



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
ESCUELA NACIONAL DE ENFERMERÍA Y OBSTETRICIA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA ESPECIALIZADA
PARA PREVENIR LA NEUMONÍA ASOCIADA A VENTILACIÓN MECÁNICA
EN PACIENTES PEDIÁTRICOS**

**TESINA
PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN
ENFERMERÍA INFANTIL PRESENTA:**

SOFÍA TAPIA SÁNCHEZ

Con la asesoría de la
Mtra. REYNA MATUS MIRANDA

México, D.F. 2015



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDÍCE

Agradecimientos

Dedicatorias

Introducción 1

Capítulo I. Situación del problema

1.1 Planteamiento 4

1.2 Justificación 5

1.3 Objetivos 6

1.4 Metodología 7

Capítulo II Marco teórico de Neumonía Asociada a la Ventilación Mecánica (NAVM)

2.1 Definición 8

2.2 Epidemiología 9

2.3 Factores de riesgo 11

2.4 Etiología 12

2.5 Diagnóstico 13

2.6 Fisiopatología 17

2.7 Tratamiento 19

Capítulo III Intervenciones de Enfermera Especializada para 22

prevenir la neumonía asociada a ventilación mecánica

3.1 Lavado de manos 23

3.2 Neumotaponamiento 25

3.3 Higiene oral 26

3.4 Posición de la cama del paciente de 30° a 45° 28

3.5 Aspiración de secreciones 29

3.6 Cuidados al circuito del ventilador 32

3.7 Humidificación de la vía aérea 35

3.8 Protección de mucosa gástrica 37

3.9 Papel de los paquetes de atención en el control de la 41

neumonía asociada ventilación mecánica

Capítulo IV

| | |
|----------------------------|----|
| Conclusiones y Sugerencias | 44 |
|----------------------------|----|

Anexos

| | |
|------------------------------------|----|
| Anexo 1 Técnica de lavado de manos | 48 |
|------------------------------------|----|

| | |
|--|----|
| Anexo 2 Técnica de medición de la presión del neumotaponamiento | 51 |
|--|----|

| | |
|---------------------------------|----|
| Anexo 3 Técnica de higiene oral | 53 |
|---------------------------------|----|

| | |
|---|----|
| Anexo 4 Imagen Posición de la cama del paciente de 30 a 45° | 55 |
|---|----|

| | |
|--|----|
| Anexo 5 Técnica de aspiración de secreciones | 56 |
|--|----|

| | |
|---|----|
| Anexo 6 Técnica cuidados al circuito del ventilador | 60 |
|---|----|

| | |
|---|----|
| Anexo 7 Técnica de Humidificación de la vía aérea (administración de nebulizaciones) | 62 |
|---|----|

| | |
|--|----|
| Anexo 8 Técnica de protección de mucosa gástrica (alimentación enteral) | 64 |
|--|----|

| | |
|---|----|
| Anexo 9 Medicamentos más frecuentes para utilizar en la nebulización | 67 |
|---|----|

| | |
|----------------------|----|
| Glosario de términos | 73 |
|----------------------|----|

| | |
|----------------------------|----|
| Referencias bibliográficas | 77 |
|----------------------------|----|

Agradecimientos

A la Escuela de Enfermería y Obstetricia por brindarme la oportunidad de poder realizar esta especialidad de la enfermería, la cual ha sido un tema que me apasiona profundamente, el ayudar a esos niños en momentos vulnerables en que los pone la enfermedad, de igual manera por impulsarme a obtener la titulación de esta especialidad.

Agradezco la colaboración incondicional de la Maestra Angélica Ramírez Elías, por su gran apoyo en la realización de este trabajo, el cual ha sido un esfuerzo compartido, también por la paciencia que siempre me tuvo siendo esta fundamental para su término. Además de darme la oportunidad de conocer su lado humano y profesional a la vez.

A las Maestras Reyna Matus Miranda y Cristina Balan Gleaves por el impulso necesario para realizar el presente trabajo y obtener mi titulación.

A Dios por haberme dado fortaleza y entendimiento a lo largo de la realización de mi especialidad, lo mismo en el término de este trabajo. Ha sido el aliciente que me ayuda día con día a continuar y a esforzarme aún más en los momentos difíciles de mi vida, y de mi carrera profesional.

Dedicatorias

En especial a Dios, quien ha sido siempre el ser más maravilloso que me guía y me da fortaleza, que está presente en cada uno de los momentos de mi existencia.

A mis padres por haberme dado la vida, por su apoyo y por creer en mí, además de enseñarme a ser una persona responsable. Con este logro quiero devolver un poco de lo mucho que me han dado.

A mi esposo, quien me impulsó a terminar este proyecto e incluso me suplió en algunos momentos mis quehaceres en el hogar.

También se la dedico a mis hijos Miguel y Luis quienes han sido mi motivación, los que me dan la fuerza para nunca rendirme, lo que me impulsa a terminar y poder ser un ejemplo para ellos en sus vidas.

A mis suegros quienes fueron mi mayor apoyo al estudiar el posgrado, quienes sin ninguna obligación me ayudaron incondicionalmente en todo momento con mis dos hijos en ese momento pequeños.

A mi familia en general porque me han brindado su apoyo incondicional y han estado conmigo en todo momento.

A mis pacientes, que me han impulsado actualizar mis conocimientos día con día, quienes son el objetivo de tan digna profesión.

Introducción

La neumonía asociada a la ventilación mecánica está incluida dentro de las infecciones nosocomiales. Mucho se ha hablado y estudiado de esta complicación en el paciente en estado crítico tanto en adultos como en pacientes pediátricos, desafortunadamente en la actualidad sigue siendo una realidad en las unidades de cuidados intensivos.

La neumonía asociada a la ventilación mecánica se define como la infección del parénquima pulmonar que no estaba presente, ni en periodo de incubación, al ingreso hospitalario y se desarrolla después de 48 horas de intubación endotraqueal.

Es una complicación que está determinada por varios factores en los que encontramos por un lado la enfermedad de base del paciente, su estado inmunológico, la edad, el tiempo de apoyo de ventilación mecánica. Lo anterior también está asociado con el manejo, tratamiento y cuidado el cual debe ser brindado con un alto grado de seguridad que permita la recuperación del paciente sin ocasionar complicaciones, aun en grado mínimo, lo que traiga aparejado una estancia mayor, o aumento de costo económico por la atención de la salud.

Una de las principales repercusiones de esta entidad patológica en la atención es precisamente el aumento en el número de días de estancia hospitalaria, una mayor demanda de atención y de personal a su cuidado. Lo anterior sin dejar de lado el impacto en la situación psicosocial y económica del propio paciente.

Para coadyuvar en la resolución de este problema la participación del personal de enfermería es relevante ya que representa al personal de salud que se encuentra en forma directa para brindar los cuidados necesarios para su recuperación. Cuando éstos están basados en la evidencia científica entonces su calidad intrínseca es invaluable en el proceso de recuperación de la salud.

Derivado de lo anterior el revisar la evidencia para determinar las intervenciones de enfermería especializada para la prevención y control de los factores de riesgo para la neumonía nosocomial asociada a la ventilación mecánica

nos permitirá conformar y contar con una herramienta, valida y confiable para proporcionar cuidados al paciente pediátrico.

Por otro lado, aunque mucho se ha hablado de la seguridad del paciente, en los últimos años poco se ha avanzado en este aspecto, nos falta ser más sensibles de nuestra participación al cuidado de la salud; involucrando a todo el personal que está en contacto con el paciente, no olvidando que nuestra meta principal sea el ayudarlo en su recuperación lo más pronto posible y sin que esto implique un mayor costo tanto para el paciente, la familia y la institución.

Bajo el marco anterior esta tesina se organizó en cuatro capítulos. En el capítulo I se establece el planteamiento del problema expresado en términos de interrogantes posibles de responder y que guían la investigación bibliográfica para dar cuenta de los cuidados especializados de enfermería en la neumonía asociada a la ventilación mecánica en pacientes pediátricos.

La justificación del trabajo a través de reflexionar respecto a la magnitud, la trascendencia y la vulnerabilidad del problema. Este primer capítulo incluye también los objetivos establecidos de este trabajo académico, entre ellos el más relevante comprende el conformar un instrumento que nos guie en la atención para prevenir la neumonía. Finalmente en este mismo capítulo se describe la metodología empleada, la cual tiene como estructura la investigación bibliográfica y nos permitió dar cuenta del problema de interés.

En el capítulo II, que fue denominado marco teórico, se aborda el proceso de la enfermedad desde su dimensión epidemiológica, su etiología, factores de riesgo, diagnóstico, fisiopatología y opciones terapéuticas farmacológicas; estos elementos nos permiten comprender la enfermedad, y dan sustento científico al cuidado de enfermería.

El capítulo III incluye las intervenciones de enfermería especializada que de acuerdo a la revisión bibliográfica realizada se consideran de mayor importancia para prevenir la neumonía asociada a ventilación mecánica. Este capítulo resulta ser trascendental para este trabajo, ya que en él se denota la participación del personal de enfermería especializada, lo cual puede ser la clave del éxito de este

trabajo, que al estar fundamentada científicamente esperamos redunde en la seguridad del paciente y en evolución satisfactoria.

Dentro del capítulo IV se incluyeron las conclusiones y las sugerencias del trabajo.

La parte final de este trabajo está conformada por los anexos así como figuras ilustrativas de las técnicas propuestas. Forma parte también de este espacio un glosario de términos y las referencias bibliohemerográficas consultadas.

Capítulo I. Situación del problema

1.1. Planteamiento

Muchos investigadores han estudiado el cuidado del paciente con ventilación mecánica asistida y las posibles complicaciones e implicaciones que pueden presentarse como resultado de este proceso de atención. Los pacientes ventilados al estar sedados, relajados, aislados y al no poderse comunicar, son dependientes totalmente del equipo de salud, en especial del personal de enfermería y de la máquina que da soporte a sus funciones cardíacas y respiratorias¹.

Las neumonías constituyen una de las principales causas de infección nosocomial, representan la segunda causa de infecciones adquiridas en el hospital. El Instituto Mexicano del Seguro Social en el año 2012 reportó que en unidades de alta especialidad de pediatría la incidencia de neumonía asociada a ventilación mecánica varía de 10.6 a 16.8 casos /1000 días ventilador².

La ventilación mecánica es un recurso terapéutico de soporte vital que ha contribuido decisivamente en mejorar la sobrevida de los pacientes en estado crítico, sobre todo aquellos que sufren insuficiencia respiratoria aguda. La mejor comprensión de los procesos fisiopatológicos y los avances tecnológicos que han mejorado los ventiladores mecánicos facilitan el tratamiento de estos pacientes³.

Acorde a la literatura científica internacional⁴ en el paciente pediátrico la neumonía asociada a la ventilación mecánica ocurre en alrededor de 3 a 10% de los pacientes ventilados por más de 48 horas. En cuanto a la trascendencia y costos su presencia se asocia significativamente con estancias prolongadas en el hospital e incremento en la morbilidad, mortalidad y costo hospitalario⁵.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) en relación a la calidad de la atención y seguridad del paciente establece que: «Las intervenciones de atención de salud se realizan con el propósito de beneficiar al paciente, sin embargo también pueden causarle daño. La combinación compleja de procesos, tecnologías e interacciones humanas que constituyen el sistema moderno de prestación de atención de salud puede aportar beneficios importantes. Sin embargo, también

conlleva un riesgo inevitable de que ocurran eventos adversos y efectivamente, ocurren con demasiada frecuencia»⁶.

Con estas consideraciones se comprenderá sobre lo importante que resulta identificar, en un marco proporcionado por la evidencia científica, las intervenciones de enfermería que han demostrado tener mejores resultados.

De tal manera que para guiar la búsqueda bibliográfica que da sustento a este trabajo se ha planteado la siguiente interrogante:

¿Cuáles son las intervenciones de enfermería especializada para la prevención de la neumonía asociada a ventilación mecánica en pacientes pediátricos?

1.2. Justificación

El profesional de enfermería como parte del equipo multidisciplinario de atención en salud requiere formación y actualización continua para poder brindar atención a cada uno de los pacientes bajo su responsabilidad idealmente procurando que su práctica sea basada en la mejor evidencia científica disponible.

En una unidad de terapia intensiva pediátrica, la intervención del profesional de enfermería debe ser específica, basada en conocimientos que conformen la toma de decisiones y el juicio crítico que guíen su actuar. Ello requiere conocimientos, habilidades y experiencia, ya que los pacientes ingresados sufren alteraciones fisiopatológicas con un nivel de gravedad que presentan una amenaza para la vida y que al mismo tiempo es susceptible de recuperación, definiendo así al paciente crítico; el cual necesita de una actuación eficaz y rápida por parte del personal a su cargo, además del manejo de equipo y material de apoyo en el tratamiento y monitorización, por lo cual el personal de enfermería deberá estar preparado para la atención del paciente que en ese momento necesita del cuidado.

De acuerdo con Virginia Henderson el cuidado está dirigido a suplir el déficit de autonomía del sujeto para poder actuar de modo independiente en la satisfacción de las necesidades fundamentales. Bajo esta perspectiva el rol de enfermería debe

ser “suplir y/o ayudar a la persona que no puede por sí sola satisfacer sus necesidades”. En el paciente en estado crítico, en algunos casos sedado y relajado, el modelo de Virginia Henderson se aplica de manera total ya que no puede satisfacer sus necesidades de manera independiente.

El tema de esta investigación surge de la práctica profesional cotidiana y la mirada experta, entrenada en la experiencia de otorgar cuidados en situaciones críticas de vida-muerte y de manera especial de cuidar a pacientes pediátricos con ventilación mecánica asistida en la unidad de terapia intensiva. Así mismo de la observación de complicaciones muy frecuentes que se dan en estos pacientes, especialmente *la neumonía asociada a ventilación mecánica* en donde la responsabilidad del personal de enfermería para la prevención y posterior control es trascendental ya que realiza la mayor parte de la atención en relación con el uso de ventilación mecánica.

Calzada L. recomienda entre las medidas básicas de obligado cumplimiento: formación y entrenamiento apropiado en el manejo de la vía aérea, como punto esencial la actualización o formación continua del personal sobre todas las medidas dirigidas a la prevención de la neumonía asociada a ventilación mecánica de acuerdo con la competencia y el nivel de responsabilidad de cada profesional⁷. Estas recomendaciones aunque sencillas han demostrado ser exitosas para evitar o disminuir la incidencia de la neumonía asociada a la ventilación mecánica⁸.

1.3. Objetivos

Objetivo general

Construir una propuesta de intervenciones de enfermería especializada del paciente pediátrico con ventilación mecánica asistida, la cual sea un referente en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica en el Hospital Juárez de México.

Objetivos específicos

- Plantear las intervenciones de enfermería especializada en el paciente pediátrico con ventilación mecánica asistida, basado en la mejor evidencia

científica disponible para controlar o evitar la presencia de la neumonía asociada a ventilación mecánica.

- Favorecer la capacitación continua en el personal de enfermería en el cuidado del paciente con ventilación mecánica asistida, bajo la perspectiva de proporcionar cuidados basados en la evidencia científica para disminuir la neumonía asociada a ventilación mecánica.

1.4. Metodología

Para la revisión de la literatura del tema de *intervenciones de enfermería especializada para prevenir la neumonía asociada a ventilación mecánica en el paciente pediátrico* se siguieron una serie de etapas:

- a) Establecer los objetivos de la revisión y delimitar los criterios de selección.
- b) Búsqueda de los estudios que cubrieran los criterios.
- c) Tabular las características de cada estudio identificado y examinar su calidad metodológica y.
- d) Reunir el mayor número posible de datos y analizar los resultados.

Las diferentes etapas que se siguieron fueron necesarias para seleccionar la extensa cantidad de información; agrupar los datos de las investigaciones originales, seguir un método reproducible por cualquier otro investigador así como minimizar los sesgos y favorecer su reproducción.

Para la búsqueda de información se seleccionaron dos de las principales bases de datos en el área de la salud: Medline y SciELO que incluye parte importante de la literatura latinoamericana en salud. Ambas bases de datos incorporan sólo revistas arbitradas.

La búsqueda se realizó entre los meses de abril y junio de 2014, se utilizaron los siguientes descriptores: mechanical ventilation complications pneumonia ventilator associated, pediatric patient.

También se realizó una búsqueda en las guías de práctica clínica ya existentes en el catálogo maestro de la Secretaría de Salud.

Se revisaron los resúmenes de los artículos identificados, seleccionándose sólo aquellos específicos respecto a las intervenciones de enfermería para prevenir la neumonía asociada a la ventilación mecánica en pacientes pediátricos. De esta forma se identificaron 68 artículos publicados.

Se realizó una primera clasificación de los artículos distinguiendo los siguientes:

- a) de carácter general relativos a los factores de riesgo para la neumonía asociada a la ventilación mecánica.
- b) el conjunto de artículos que aportaban elementos específicos para la prevención de la neumonía asociada a la ventilación mecánica en pacientes pediátricos.

Capítulo II. Marco teórico

2.1. Definición

La neumonía es un proceso inflamatorio agudo del parénquima pulmonar de origen infeccioso⁹.

La neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAVM) es la complicación pulmonar que se desarrolla después de 48 a 72 de la intubación endotraqueal, en pacientes sometidos a soporte ventilatorio². Ha sido asociada a la aspiración de secreciones faríngeas, condensación del tubo del ventilador y contenidos gástricos, los cuales pueden ser colonizados por microorganismos patógenos¹⁰.

Los casos de neumonía asociada a ventilación mecánica según “vigilancia epidemiológica de las infecciones asociadas a la atención en salud”, corresponden a pacientes que tuvieron o tienen un dispositivo invasivo para ayudar o controlar la respiración de forma continua mediante traqueotomía o intubación invasiva (tubo endotraqueal o nasotraqueal). La neumonía de paciente que recibe ventilación no invasiva no se considera asociada a ventilación mecánica¹¹.

Las infecciones asociadas a la atención en salud se definen como un proceso localizado o sistémico resultado de una reacción adversa a la presencia de un

agente infeccioso o sus toxinas, que no estaba presente ni incubándose al ingreso de una institución y que cumple con una serie de criterios específicos¹².

2.2. Epidemiología


Se considera a la neumonía asociada a ventilación mecánica como la segunda en frecuencia dentro de las infecciones nosocomiales que ocurren en unidades de cuidados intensivos pediátricos, afectando al 20% de esta población aproximadamente, con una tasa de mortalidad del 10%¹³.

El Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica y control de enfermedades a través de la Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica reportó a la neumonía en general como la primer causa de las infecciones nosocomiales.

| Sitios de Infección | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Neumonía | 12% | 15% | 18% | 17% | 17% | 16.8% |
| Infecciones de vías urinarias | 15 | 14 | 16 | 15 | 15 | 13 |
| Bacteriemia primaria | 7.9 | 6.5 | 8.6 | 7 | 7 | 6.4 |
| Infección de herida quirúrgica superficial | 7.2 | 6.8 | 8.1 | 6 | 7 | 6.7 |
| Infección de herida quirúrgica profunda | 6.9 | 6.6 | 6.6 | 7 | 7 | 6.4 |
| Flebitis | 6.4 | 7.4 | 7.4 | 6 | 6 | 6 |
| Otros | 44 | 44 | 35.3 | 42 | 41 | 44.7 |
| Total infecciones nosocomiales notificadas | 38,200 | 37,358 | 32,664 | 44,330 | 51,389 | 54,446 |

Fuente: Centro Nacional de vigilancia epidemiológica y control de enfermedades [internet] México. Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica y Retos del siglo XXI”; abril 2013. <http://goo.gl/eeX3dK>

Esta misma instancia en un estudio de prevalencia lápsica (incluye casos prevalentes e incidentes) reportó la tasa más alta en las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales ¹⁴.



Estudio de Prevalencia Lápsica en 15 Unidades Hospitalarias del Sector Salud, México.2010

| Servicio | Tasa por 100 egresos |
|------------------|----------------------|
| UCIN | 34 |
| UTI | 27 |
| Medicina Interna | 16 |
| Pediatría | 12 |
| Cirugía | 11 |

Fuente: Centro Nacional de vigilancia epidemiológica y control de enfermedades [internet] México. Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica y Retos del siglo XXI”; abril 2013. <http://goo.gl/eeX3dK>

En un estudio realizado en el Hospital Juárez de México para determinar la incidencia de neumonía asociada a ventilación mecánica en la unidad de terapia intensiva pediátrica reportaron una incidencia de 25.7% con 34 casos por cada 1000 días de ventilación, ligeramente por arriba con respecto a países del llamado primer mundo, el germen aislado más frecuente fue gramnegativo (pseudomona aeruginosa)¹⁵.

Por su parte en un informe mensual de infecciones nosocomiales en el Instituto Mexicano del seguro Social del año 2012 reportó a nivel general la neumonía asociada a ventilación mecánica como segundo lugar de las infecciones nosocomiales con 14.8 casos/1000 días ventilador, en pacientes pediátricos en unidades de alta especialidad varía de 10.6 a 16.8 casos/1000 días ventilador².

En otro estudio realizado en la unidad de terapia intensiva del Hospital Central Militar de la Ciudad de México reportan una tasa de 8 por cada 1000 días de ventilador. La tercera parte de las neumonías se presentó en menores de un año, dos terceras partes fueron del sexo femenino y la mitad de los 30 casos estudiados fue intubado en más de una ocasión. Tuvieron un promedio de días de intubación de 13 días y 50% de los pacientes fallecieron, al 19% le tomaron cultivo de aspirado traqueal, reportándose un caso con más de cuatro gérmenes y los 5 casos restantes

con un solo germen. Los más frecuentes fueron los siguientes: *Enterobacter aerogenes*, *Moraxella catarrhalis*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomona aeruginosa*, *Enterococcus fecalis*¹⁶.

En las unidades de cuidados intensivos (UCI) de cirugía cardiotorácica, los Centros de Control de Enfermedades y Prevención, de Atlanta (CDC), E.U.A. reportan una mediana de 2,6 episodios de NAVM por 1000 días de ventilación mecánica durante el período 2006-2008¹⁷.

2.3. Factores de riesgo

Según la OMS un factor de riesgo es cualquier rasgo, característica o exposición de un individuo que aumente su probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión. Se consideran factores de riesgo para desarrollar una neumonía¹³ todas aquellas situaciones que favorecen la aspiración de secreciones en la vía aérea, aumentan la cantidad y patogenicidad de los microorganismos inoculados y disminuyen las defensas locales del tracto respiratorio y la inmunidad sistémica. Entre ellas se incluyen, pero no se limitan, a las siguientes:

- Duración de la ventilación mecánica (más de 48 horas)
- Enfermedad pulmonar crónica
- Gravedad de la enfermedad
- Edad extrema (niños menores de 3 años)
- Traumatismo craneal grave
- Tratamiento con barbitúricos después de trauma craneal
- Tratamiento con inhibidores H₂, o elevación del pH gástrico
- Aspiración masiva de contenido gástrico
- Reintubación o autoextubación
- Cirugía torácica o abdominal alta
- Cambios de los circuitos del respirador en intervalos < 48 horas
- Cabeza en decúbito supino (<30°) en la primeras 24 horas de la ventilación
- Utilización previa de antibióticos

- Utilización de sonda nasogástrica
- Broncoscopia
- Shock séptico
- Intubación urgente después de un trauma
- Hemorragia por úlceras de estrés¹³.

2.4. Etiología

La neumonía asociada a ventilación mecánica de acuerdo al momento en que se desarrolla, se divide en temprana (< 5 días) y tardía (> o = 5 días). Su etiología depende del tiempo de estancia hospitalaria y/o en la unidad de cuidados intensivos y del tiempo de asistencia de ventilación mecánica. Del 9% al 80% de los pacientes con neumonía asociada al ventilador desarrollan infección polimicrobiana².

La neumonía asociada a ventilación mecánica **temprana**, es causada frecuentemente por bacterias que colonizan de forma habitual la orofaringe, como *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Staphylococcus aureus* sensible a meticilina. La neumonía **tardía**, que según Rello J. se desarrolla después de los 7 días, es causada por patógenos hospitalarios que colonizan progresivamente la orofaringe durante el ingreso, como *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM), *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella spp.*, *Acinetobacter spp.*, etc.¹⁸.

En la unidad de cuidados intensivos es donde se reportan la mayoría de casos de neumonía asociada a ventilación mecánica. En los últimos años se ha observado incremento de pacientes diagnosticados con neumonía por *acinetobacter baumannii*, de acuerdo a Kramer esto se debe a que este microorganismo es capaz de sobrevivir durante largos períodos de tiempo en superficies secas¹⁹.

Durante un brote el *acinetobacter baumannii* puede aislarse en numerosas fuentes en el ámbito hospitalario: pacientes, manos de personal, manguitos de presión arterial, guantes, humidificadores, ventiladores, botes de basura, tomas de

aire, bolsas de mano, buros, polvo, teclados de computadora, teléfonos celulares, tubería, cama, fregaderos, ropa de cama, colchones bolsas de resucitación etc. Aunque puede transportarse en las diferentes fuentes mencionadas y por el personal del hospital y los pacientes, la transmisión aérea y la de paciente a paciente también se han demostrado. Sin embargo, aunque las manos del personal del hospital, junto con la contaminación de las superficies del entorno y el equipo médico, puede desempeñar un papel en la propagación de *Acinetobacter baumannii* durante un brote, parece probable que el paciente infectado forma el depósito primario de la infección²⁰.

2.5. Diagnóstico

El diagnóstico de neumonía asociada a ventilación mecánica (NAVVM) por lo general se basa en la combinación de hallazgos derivados de la exploración física, estudios radiológicos y de laboratorio^{21,22}.

2.5.1 Diagnóstico radiológico

La radiografía de tórax por si sola tiene una limitada sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de NAVVM. El broncograma aéreo es el único signo radiológico que tiene una buena correlación con NAVVM, pudiendo estar presente hasta en el 64% de los casos. Su valor predictivo positivo es de sólo 51%. En grupos especiales de pacientes, como quirúrgicos en los que se observan infiltrados segmentarios o asimétricos tienen una mejor correlación con NAVVM. Estudios de autopsias señalan que el 30% de los pacientes con síndrome de dificultad respiratoria (SDRA) presentan asimetría en las radiografías²².

2.5.2 Diagnóstico de laboratorio

El diagnóstico microbiológico de la NAVVM en pacientes pediátricos ha sido escasamente estudiado y no existe actualmente información sobre el impacto en el pronóstico de diferentes técnicas o sobre la utilización de métodos de referencia histológicos que justifiquen una determinada técnica sobre otra. En pacientes menores es difícil realizar estudios broncoscópicos (invasores) por el reducido

diámetro del tubo endotraqueal. Por otra parte, la disponibilidad de recursos humanos y de los equipos involucrados en el diagnóstico mediante procedimientos invasores, es más limitada que la existente para pacientes adultos. Estas consideraciones hacen recomendable la utilización de un método diagnóstico no invasor en casos pediátricos de neumonía asociada a ventilación mecánica. Tanto el cultivo simple, el cultivo cuantitativo del aspirado endotraqueal así como minilavados broncoalveolares a ciegas son métodos que han sido reportados en pacientes pediátrico²³.

Existen infinidad de estudios diagnósticos de laboratorio para determinar la presencia de neumonía en los pacientes con asistencia ventilatoria mecánica sea cual sea la técnica diagnóstica empleada, la obtención de las muestras debe hacerse antes del inicio del tratamiento antibiótico y de cualquier cambio de éste. Hay que tener presente que pueden obtenerse cultivos cuantitativos falsamente negativos si se ha iniciado o cambiado el tratamiento antibiótico en las 24-48 horas precedentes o si el paciente se encuentra en el inicio de la infección. En muchos centros sólo se intenta un diagnóstico clínico y radiológico, reservando los métodos microbiológicos para pacientes inmunocomprometidos o para aquellos que tienen una evolución desfavorable²³.

a) Aspirado Traqueal

El Aspirado traqueal tiene sensibilidad y especificidad del 70%, una de las ventajas de esta técnica es que la secreción puede ser tomada en cualquier momento, sin necesidad de equipo y personal especializado²⁴.

Este es un estudio diagnóstico que se sigue utilizando en instituciones médicas donde no se cuenta con otro estudio más específico. Valencia M. et al²⁵, mencionan que la idea actualmente más extendida es que *el cultivo cualitativo* de los aspirados traqueales es un método diagnóstico poco específico debido a la colonización de la vía aérea existente en este tipo de pacientes.

Aunque algunos grupos todavía continúan utilizando este tipo de cultivos²⁶ de los aspirados traqueales en el enfoque diagnóstico de los pacientes con sospecha de neumonía asociada a ventilación mecánica, existen pocas dudas respecto de la escasa especificidad de la mencionada técnica. Sin embargo este

autor, de acuerdo a los resultados obtenidos en su estudio, concluye que con *el cultivo cuantitativo* de los aspirados traqueales empleando *el punto de corte ≥ 106 ufc/ml como diferenciador entre colonización e infección*, aunque en conjunto no resultan tan satisfactorios como los conseguidos con el catéter telescópico protegido, pueden considerarse relativamente aceptables en el abordaje clínico de los pacientes con sospecha de neumonía asociada a ventilación mecánica cuando no existe la posibilidad de la utilización de técnicas broncoscópicas.

Por su parte la Norma Oficial Mexicana NOM-017-SSA2-2012, para la Vigilancia Epidemiológica, Prevención y Control de las Infecciones Nosocomiales establece seis criterios para el diagnóstico de neumonía: *distermias, tos, drenaje purulento por la cánula, identificación del microorganismo patógeno en secreción endotraqueal o hemocultivo, signos clínicos de infección de vías aéreas inferiores y radiografía compatible*; sin embargo, menciona que cuando están presentes los dos últimos, son suficientes²⁷.

Para confirmar el diagnóstico microbiológico tanto en adultos como en niños, muchas veces se prefiere un cultivo o estudios moleculares de una muestra proveniente del tracto respiratorio inferior.

En la práctica clínica la impresión del clínico es más importante que los signos, síntomas o datos de laboratorio individuales^{28,29}.

Para establecer el diagnóstico de neumonía se han establecido criterios por grupos de edad los cuales orientan el diagnóstico de presunción y de certeza. (Ver tabla No. 1).

Tabla No. 1 Criterios de diagnósticos de neumonía asociada a ventilación mecánica por grupos de edad

| Menores de 1 año | 1-12 años | Mayores de 12 años |
|---|--|--|
| Empeoramiento del intercambio de gases ($paO_2/FiO_2 < 240$), aumento de O_2 suplementario | Al menos 3 de los siguientes criterios | Fiebre > de 38°C sin otra causa desconocida |
| Además de al menos 3 de los siguientes: | Inestabilidad térmica Leucopenia $< 4000/mm^3$ Leucocitosis $> 15000/mm^3$ o desvió a la izq. de la fórmula leucocitaria (10% o más de bandemia) | Leucopenia $< 4000/mm^3$ o leucocitosis $> 12000/mm^3$ |
| Distermia | Secreciones purulentas (con 25 o más de neutrófilos en la muestra) | Además de al menos 2 de los siguientes |
| Leucopenia $< 4000/mm^3$ Leucocitosis $> 15000/mm^3$ o desvió a la izq. de la fórmula leucocitaria (10% o más de bandemia) | Apnea, taquipnea, aleteo nasal o quejido inspiratorio | Bandemia $\geq 10\%$ |
| Secreciones purulentas (con 25 o más de neutrófilos en la muestra) | Sibilancias, estertores o roncus, tos | Secreciones purulentas (con 25 o más de neutrófilos en la muestra) |
| Dificultad respiratoria | Empeoramiento del intercambio de gases ($paO_2/FiO_2 < 240$), aumento de O_2 suplementario | Dificultad respiratoria |
| Sibilancias, estertores o roncus | Bradicardia < 60 x min. Taquicardia > 140 x min. | Sibilancias, estertores, roncus o tos |
| Bradicardia < 100 x min. Taquicardia > 170 x min. | Uno de los siguientes criterios puede sustituir a los antes citados | Empeoramiento del intercambio de gases ($paO_2/FiO_2 < 240$), aumento de O_2 suplementario |
| | Hemocultivo positivo no relacionado con otro foco infeccioso | Bradicardia < 60 x min. Taquicardia > 100 x min. |
| | Cultivo pleural positivo | |
| | Lavado broncoalveolar $> 10^4$ UFC/ml o de muestra por cepillado protegido $> 10^3$ UFC/ml | |
| | 5% o más de las células obtenidas por LBA con bacterias, o histología positiva. | |

Fuente: Guías para el Tratamiento de Neumonía Nosocomial del Hospital Infantil de México "Federico Gómez".
http://www.himfg.edu.mx/descargas/documentos/planeacion/Guias/GrataNEUMONIA_INTRAHOSPITALARIA.pdf

2.6. Fisiopatología

La NAVM puede proceder de diferentes fuentes: la flora endógena del paciente, de otros pacientes, del personal, de equipos contaminados o del entorno. En particular Dolores Mendoza señala³⁰ dos mecanismos en la patogenia de la neumonía asociada a ventilación mecánica:

1. Vía endógena:

⇒ El principal mecanismo lo constituyen las microaspiraciones repetidas de microorganismos que colonizan las vías aéreas superiores a través del espacio virtual comprendido entre el balón de neumotaponamiento del tubo endotraqueal y la pared de la tráquea.

Esta es la vía más importante para la contaminación del tracto respiratorio bajo, en los pacientes críticos, la aspiración de las bacterias que colonizan la orofaringe y con menor frecuencia el estómago.

En el paciente ventilado aumenta la colonización por la fuga de secreciones alrededor del manguito endotraqueal o por inoculación directa. El trauma local, la inflamación traqueal y la presencia del tubo endotraqueal impiden el aclaramiento de microorganismos y secreciones del tracto respiratorio inferior.

⇒ Por su parte la alcalinización gástrica produce sobrecrecimiento bacteriano en el tracto gastrointestinal superior, que a su vez da lugar a la colonización de la vía aérea por aspiración de jugo gástrico.

⇒ La presencia de un tubo endotraqueal altera todas las funciones normales. Afecta el mecanismo de eliminación mucociliar porque impide el movimiento del moco desde la tráquea y los pulmones hacia arriba del manguito. Por lo tanto, el moco se acumula en la tráquea debajo del extremo distal del tubo hasta que se extrae manualmente. Si las secreciones no se aspiran con succión, este moco lleno de bacterias puede obstruir la entrada del tubo o descender a los pulmones, además actúa como conducto directo para el acceso de los microorganismos patógenos a los pulmones.

Por otro lado impide el calentamiento y la humidificación del aire en la cavidad nasal hace omitir las funciones normales de filtración y captura; esta falta de calentamiento reduce la capacidad del aire de transportar humedad, lo que a su

vez seca y espesa el moco haciéndolo difícil de transportar y permite que se creen grumos.

- ⇒ Pueden ocurrir reacciones de cuerpo extraño en los tejidos de la tráquea; la alta presión del manguito puede lesionar la pared traqueal y causar una lesión prolongada, lo que puede ser un reservorio para la instalación y proliferación de gérmenes.
- ⇒ Otra consecuencia negativa de la intubación es la inhibición del mecanismo de la tos. El paciente está sedado y por lo tanto su capacidad de respuesta está disminuida y la presión positiva del respirador va en contra de todo esfuerzo por toser.

2. *Vía exógena:*

- ⇒ A través del tubo endotraqueal, durante la aspiración de secreciones, o nebulizaciones se puede dar inoculación por vía inhalatoria la cual a su vez se puede producir por la contaminación de los circuitos del ventilador, por las soluciones nebulizadas y también el agua condensada que se produce por la temperatura en los circuitos del ventilador lo que es otra fuente potencial de material altamente contaminado.
- ⇒ Otro mecanismo de inoculación directa es por la inadecuada higiene de las manos del personal de la salud, y por manipulación deficiente del equipo e instrumental. Los agentes microbianos colonizantes pueden ser transferidos desde las manos del personal hospitalario, con una rápida diseminación a la orofaringe de todos los pacientes de la unidad de terapia intensiva.
- ⇒ Existen otros factores de riesgo como son: la enfermedad de base del paciente, la poca o nula movilización del paciente, el uso de medicamentos como sedantes, bloqueadores neuromusculares, los que desempeñan un papel importante en la aparición de la entidad.

A medida que prosigue este ciclo de contaminación, aspiración y multiplicación de patógenos, los microorganismos superan las defensas antibacterianas del paciente, y aparece la neumonía³⁰.

Otros autores destacan el papel de la translocación bacteriana. En particular la “translocación bacteriana gastrointestinal” que es un mecanismo patogénico de las neumonías nosocomiales asociadas a la ventilación mecánica. Según éste, la pared intestinal del paciente crítico perdería la capacidad de limitar o impedir la absorción sistémica de bacterias y toxinas intraluminares. La consecuencia potencial del fallo de esta función intestinal llevaría a una invasión sanguínea de patógenos intestinales, dando lugar a una bacteriemia primaria, fungemia y/o a infecciones metastásicas³¹.

2.7. Tratamiento

El Hospital Infantil de México Federico Gómez en sus Guías para el tratamiento de la neumonía nosocomial¹³ la clasifica para su tratamiento en:

Grupo I. Neumonía nosocomial asociada a ventilador, precoz (<7 días), en pacientes sin factores de riesgo y sin componente séptico grave.

- **Opción 1:** Cefotaxima (150-200 mg/k/día cada 6 horas) o ceftriaxona (75 mg/k/día cada 12-24 horas) asociada a una penicilina penicilinasa resistente (dicloxacilina 100 mg/k/día cada 6 horas)
- **Opción 2:** Ceftazidima (150 mg/k/día cada 8 horas) asociada a una penicilina penicilinasa resistente dicloxacilina (100 mg/k/día cada 6 horas)

En pacientes que hayan recibido cefalosporinas de 3ra. Generación en las últimas 2 semanas

- Considerar clindamicina si hay factores de riesgo para anaerobios
- Considerar macrólidos (eritromicina, claritromicina, azitromicina) si se sospecha de gérmenes atípicos

Grupo II. Neumonía nosocomial asociada a ventilador, tardía (>7 días), en pacientes sin factores de riesgo y sin componente séptico grave.

- **Opción 1:** Ceftazidima (150 mg/k/día cada 8 horas) más una penicilina penicilinasa resistente (dicloxacilina 100 mg/k/día cada 6 horas)

- **Opción 2:** Piperacilina/tazobactam (300 mg/k/día cada 4 horas) más amikacina 22.5 mg/k/día cada 24 horas.

Observaciones:

- Considerar vancomicina en brotes por *Staphylococcus aureus* meticilino resistentes.
- Considerar TMP-SMX (trimetropim/sulfametoxazol) en caso de brotes por *Stenotrophomonas maltophilia*.

Grupo III: Neumonía nosocomial asociada a ventilador en pacientes con factores de riesgo (neutropenia <500/mm³, corticoterapia prolongada, trasplantados <12 meses), independientemente del momento de aparición.

- **Opción 1:** Cefepima 150 mg/kg/día cada 8 horas asociada a amikacina 22.5 mg/kg/día cada 24 horas.
- **Opción 2:** Meropenem 120 mg/kg/día cada 8 horas asociado a amikacina 22.5 mg/kg/día cada 24 horas.

En pacientes que hayan recibido cefalosporinas antipseudomónicas en las 2 semanas previas

Observaciones:

- Considerar vancomicina en caso de sospecha de infección por *Staphylococcus aureus* meticilinoresistentes.
- Considerar TMP-SMX (trimetropim/sulfametoxazol) en pacientes con neutropenia prolongada severa inmunodeficiencia celular.
- Considerar infección micótica (*Aspergillus* spp) en pacientes con neutropenia prolongada o severa inmunodeficiencia celular.

El tiempo de tratamiento de la NAVM¹³ debe de ser por lo menos de 10 a 14 días, aunque si la evolución clínica es buena y el agente etiológico pertenece a la flora microbiana endógena primaria, una pauta de 8 días de duración es suficiente. En cualquiera de las situaciones, debe existir mejoría clínica y un período mínimo de ausencia de fiebre de 48 horas. Para agentes etiológicos multirresistentes, se requiere no menos de 14 días de tratamiento.

Carrillo R. y cols.³², proponen el siguiente esquema para el tratamiento de la neumonía asociada a ventilación mecánica:

1. En la *neumonía asociada a ventilador temprana* (causada por H. influenzae, bacilos entéricos Gram negativos, Staphylococcus metilino sensibles y neumococos), son de primera elección los siguientes antibióticos:
 - ⇒ *Cefalosporinas de tercera generación (ceftriaxona, cefotaxima), beta-lactámico con inhibidor de betalactamasa (ampicilina/sulbactam, ticarcilina/ácido clavulánico, piperacilina/tazobactam) o fluoroquinolonas más vancomicina.*
2. En la *neumonía asociada a ventilador tardía* en la que predominan: Pseudomonas aeruginosa, Acinetobacter spp y Staphylococcus metilino resistentes, así como infecciones polimicrobianas, se recomienda:
 - ⇒ *penicilinas antipseudomonas (azlociclina, mezlociclina o piperacilina) beta-lactámico más inhibidor de betalactamasa (ticarcilina/ácido clavulánico, piperacilina/tazobactam) o cefalosporina antipseudomonas (ceftazidima, cefepime) o un carbapenem (imipenem/ cilastatina, meropenem) más un aminoglucósido o fluoroquinolona (ciprofloxacino o trovafloxacino) puede combinarse o no con vancomicina.*

Existen puntos de controversia en cuanto a utilizar monoterapia o terapia combinada, este autor³² menciona que se debe individualizar de acuerdo al tipo de paciente, a la flora bacteriana que predomine en cada terapia intensiva, al tipo de enfermo y a la experiencia del grupo de médicos.

Capítulo III. Intervenciones de enfermería especializada para prevenir la neumonía asociada a ventilación mecánica

Las intervenciones de enfermería son el resultado de al menos dos componentes de etapas previas del plan de cuidados; los objetivos y el diagnóstico de enfermería.

Para el caso específico de este trabajo se describen cada una de las intervenciones de enfermería para prevenir la neumonía asociada a ventilación mecánica, que de acuerdo a la revisión bibliográfica se consideran de mayor importancia; las cuales son sustentadas por evidencia científica derivado de los reportes de estudios más actuales.

Las intervenciones de enfermería que se consideraron son las siguientes:

1. Lavado de manos
2. Presión del neumotaponamiento
3. Higiene oral (con antiséptico)
4. Posición de la cama del paciente de 30° a 45°
5. Aspiración de secreciones
6. Cuidados del circuito del ventilador
7. Humidificación de la vía aérea
8. Protección de la mucosa gástrica

Esta información se organizó de la siguiente forma: la intervención de enfermería propuesta la cual sustenta cada uno de los cuidados que la enfermera especializada debe realizar en su atención diaria para prevenir la neumonía en el paciente con ventilación mecánica la que a su vez se complementa con la inclusión de algunas figuras ilustrativas así como de algunas técnicas que se anexan al final del trabajo.

3.1. Lavado de manos

La práctica de la higiene de manos es la medida más eficaz para reducir las infecciones relacionadas con la atención sanitaria; y sin embargo siendo un procedimiento sencillo, el grado de cumplimiento por parte del personal de salud no es elevado.

A pesar de ser un concepto que viene del siglo XIX, su cumplimiento sigue siendo un reto en la actualidad. Ha sido el primer objetivo elegido por la OMS en el lanzamiento de la alianza por la seguridad del paciente³³.

El concepto «Cuidado limpio es cuidado seguro» es especialmente relevante en las unidades de terapia intensiva, ya que cada hora es necesario hasta en 30 ocasiones lavar y/o desinfectar las manos, lo que requiere un tiempo que compite con el de la asistencia. La incorporación de las soluciones alcoholadas ha permitido reducir el tiempo necesario para realizar la higiene y de ese modo acercarse a un grado de cumplimiento más aceptable que los observados con el lavado tradicional³⁴.

A pesar de la importancia descrita de la higiene de manos en el control de la infección, la adherencia a su práctica es inaceptablemente baja, con cifras inferiores al 50% en la mayoría de los estudios revisados.

Una higiene de manos apropiada, es uno de los métodos más simples y eficaces para disminuir las infecciones asociadas a la atención sanitaria IAAS. No obstante, el personal sanitario omite esta práctica en un 60% de las situaciones en las que es necesaria, por estar en contacto con los pacientes. La campaña "Salve vidas: límpiense las manos", se inscribe en un esfuerzo mayor liderado por la OMS, con el objetivo de invertir esta costumbre inquietante, e incitar al personal sanitario a realizar mejoras en sus prácticas de higiene de manos, contribuyendo así a reducir la propagación de las IAAS³⁵.

Los patógenos que causan neumonía nosocomial son bacilos Gram negativos y *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina, pertenecen a la microflora habitual de las unidades de terapia intensiva. Su transmisión ocurre frecuentemente por vía manos del personal transitoriamente contaminadas con

estas especies. Los procedimientos como la succión traqueal o la manipulación de los circuitos del ventilador o los tubos endotraqueales aumentan el riesgo de contaminación cruzada⁷.

El lavado de manos debe considerarse una medida necesaria e importante en todo el personal de salud que efectúa actividades en la atención del paciente en el medio hospitalario, para proporcionar las medidas de seguridad que requiere, y de este modo garantizar su recuperación³⁶.

Los cinco momentos para lavarse las manos que estipula la OMS son:

1. Antes del contacto con el paciente; antes de tocar al paciente, cuando nos aproximemos a él; ejemplos: al estrechar la mano, ayudar al paciente a moverse, realizar un examen clínico.
2. Antes de una tarea aséptica; ejemplos: cuidado oral/dental, aspiración de secreciones, curaciones, inserción de catéteres, preparación de alimento o de medicación.
3. Después de una exposición a fluidos corporales; inmediatamente después de una posible exposición a fluidos corporales (y después de quitarse los guantes), ejemplos: cuidado oral/dental, aspiración de secreciones, extracción y manipulación de sangre, orina, heces, manipulación de desechos.
4. Después del contacto con el paciente; después de tocar al paciente o su entorno inmediato, cuando nos alejamos de él/ella.
5. Después del contacto con el entorno del paciente; después de tocar cualquier objeto o mobiliario en el entorno inmediato del paciente, al alejarnos (incluso si no se ha tocado al paciente), ejemplos: cambiar la ropa de la cama, ajustar la velocidad de perfusión.

Ver anexo 1 técnica de lavado de manos, desinfección de manos con gel alcoholado y los cinco momentos para el lavado de manos.

3.2. Neumotaponamiento

La función principal del neumotaponamiento del tubo endotraqueal es sellar la vía aérea, de manera que impida la fuga de aire al exterior sin comprometer la perfusión de la mucosa y que impida el paso de secreciones subglóticas a la vía aérea inferior³⁷. Definir a que presión se debe insuflar el neumotaponamiento del tubo endotraqueal resulta complicado, situación que se agrava debido a que no se cuenta con un manómetro medidor de la presión en la mayoría de las unidades de terapia intensiva.

El mantenimiento de la presión intracuff entre 25 y 30 cm H₂O es obligatoria para garantizar el drenaje y seguridad eficaz³⁸.

Diferentes autores han estimado que la presión de perfusión capilar traqueal en 22 a 30 mmHg, tiene una relación inversamente proporcional a la presión del manguito de la cánula traqueal. A los 30 mm de Hg la mucosa traqueal se torna pálida, a los 37 mmHg blanca y el flujo sanguíneo cesa a los 45 mmHg (aproximadamente 50 cm de H₂O). Estos hallazgos sugieren que el flujo sanguíneo es afectado inicialmente con niveles de presión en el globo de 22mmHg y que existe oclusión completa a los 37mmHg³⁹.

En una tesis⁴⁰ donde se aborda acerca de los cambios celulares que sufre la mucosa traqueal por efecto de la presión del manguito endotraqueal, se recomienda sensibilizar al personal de salud encargado de la intubación y manejo de estos pacientes en la unidad de cuidados intensivos para monitorizar durante la intubación de manera rutinaria y continua la presión del manguito endotraqueal con un manómetro aneroide y mantener la presión entre 25 y 30 cm H₂O (18-22mm hg) para prevenir isquemia de la mucosa traqueal, aspiración de secreciones y prevenir las complicaciones posteriores.

En la actualidad existen micro manguitos endotraqueales de tercera generación con membranas de poliuretano ultra delgado de 10 micras, a diferencia de los manguitos tradicionales de PVC de 50-80 micras, con estos últimos se forman pliegues que provocan la colección de secreciones que pueden ocasionar micro aspiraciones. Por su parte los de poliuretano cubren los contornos irregulares y

previenen con mayor efectividad el flujo de secreciones, esto con la utilización de un manguito de presión baja de 15 cm H₂O. Por lo que se juzga de mayor conveniencia utilizar estos tubos endotraqueales de poliuretano en la práctica diaria por las ventajas que ofrecen⁴¹.

Ver anexo 2 Técnica de medición de la presión del neumotaponamiento.

3.3. Higiene oral

La higiene oral deficiente se ha asociado con un aumento de acumulación de la placa dental, la colonización bacteriana de la orofaringe y un alto índice de infecciones asociadas a la atención en salud, en este caso a la neumonía asociada a ventilador⁴².

En los pacientes con intubación orotraqueal el porcentaje de bacterias que colonizan la boca es tan alto como 70% en el biofilm dental, 63% en la lengua y 73% en el tubo de ventilación, siendo un 43% bacterias orales.

Conociendo que un milímetro cúbico de placa dental contiene aproximadamente 100 millones de bacterias, la acumulación de placa se convierte en un reservorio potencial de patógenos. Es por ello muy importante la aplicación de la mejor estrategia para disminuir los factores de riesgo de presencia de placa dental y de colonización orofaríngea en la prevención de neumonía asociada a ventilación, ya que existen estudios que incluso ponen de manifiesto la reducción del tiempo de utilización de la ventilación al realizar la antisepsia oral⁴².

Mantener una adecuada higiene oral es una tarea difícil, ya que aunado a la depresión del estado de conciencia el acceso de algunas áreas de esta cavidad se dificultan sin olvidar el temor de desplazar el tubo orotraqueal en los pacientes intubados. Por otro lado la patología médica de estos pacientes, hace que el estado de salud oral quede relegado a un segundo plano por parte del equipo de trabajo en las unidades de terapia intensiva.

A las 48 horas del ingreso de un paciente a la Unidad de Cuidados Intensivos la flora orofaríngea sufre cambios con predominio de gramnegativos

(*Staphylococcus aureus*, *Acinobacter baumanic*, *Streptococcus pneunoniae*, *Haemophilus influenzae* y *Psudomonas aeruginosas*), los niveles elevados de proteasas en las secreciones bucales extraen la fibronectina de las células epiteliales, la cual está presente en la superficie celular, actuando como mecanismo de defensa del huésped y bloqueando el acoplamiento de bacterias patógenas a las membranas de mucosa de boca y tráquea. Su disminución permite reemplazar **la flora normal** en el paciente pediátrico que está conformada por: *Haemophilus influenzae*, *Streptococcus pneumoniae*, *Streptococcus del grupo viridans*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Moraxella catarrhalis*, *Candida sp*, y *Enterobacterias*. En aproximadamente el 5% de la población es normal encontrar otras bacterias propias de la flora intestinal como *Enterobacterias (Escherishia. coli)*, *Enterococcus*. Esta flora normal es reemplazada por patógena virulenta, principalmente durante la hospitalización, lo que puede hacer que microorganismos normalmente no virulentos de la bucofaringe sean sustituidos por bacilos gramnegativos (p. ej., *Klebsiella*, y *Pseudomonas*). Estas bacterias se adhieren con facilidad a la placa dental, que se encuentra en la superficie del diente, proporcionando un micro hábitat idóneo para los patógenos.

Aunado a todo lo anterior, la inmunidad local oral está altamente comprometida por la colocación del tubo endotraqueal que mantiene la boca del paciente abierta de forma constante lo que altera el flujo salival y disminuye la producción de los componentes inmunes salivales, tales como IgA, que previene la absorción y penetración de bacterias y/o virus en la mucosa de la parte superior del tracto respiratorio y la lactoferrina, que es bactericida contra patógenos como: *Staphylococcus aureus* *Pseudomona aeruginosa* y *Haemophilus Influenzae*, provocando xerostomía⁴².

La higiene oral ha demostrado la disminución de la neumonía asociada a ventilador a 20.7 por 1000 días/ventilador, comparado con una tasa de neumonía asociada a ventilador de 25.9 por 1000 días/ventilador en pacientes sin higiene oral, por lo que se ha iniciado la recomendación de mantener prácticas estándares de higiene oral en todos los paciente de las unidades de cuidados intensivos⁴³.

La Sociedad Brasileña de Neumología recomienda la descontaminación de la cavidad oral con clorhexidina, sola o combinada con colistina, en pacientes con ventilación mecánica, refiriendo que la combinación tiene mayor efecto sobre Gram negativos⁴⁴.

Un artículo publicado en la Revista de Enfermedades Infecciosas en Pediatría⁴⁵ señala la importancia de implementar en el cuidado del paciente con ventilación mecánica, el uso de la higiene oral como rutina, para tener una herramienta más de prevención contra esta infección por lo que el personal de enfermería deberá realizar el cepillado de la cavidad oral con cepillos suaves y pasta con flúor o, simplemente con una gasa con solución estéril en niños sin dentición, para disminuir la placa dental y realizar la antisepsia con yodopovidona o clorhexidina en niños mayores de 6 años, utilizando 10 ml de clorhexidina al 0.2% diluida en 10 ml de agua, para disminuir la colonización orofaríngea y disminuir la neumonía asociada a ventilador. Si se utiliza pasta dental se deberá esperar 30 minutos para la asepsia con clorhexidina ya que si la pasta contiene monofluorofosfato, inactiva la acción de la clorhexidina. No hay evidencia para el uso de clorhexidina en niños menores de 6 años, por lo que debe evaluarse o realizar estudios para el uso de esta en dicha población.

Ver anexo 3 Técnica de higiene oral.

3.4. Posición de la cama del paciente de 30° a 45°

La posición del paciente con ventilación mecánica en posición supina según varios estudios está relacionada como factor que contribuye al desarrollo de neumonía, debido a la probabilidad de reflujo gastroesofágico que presentan los pacientes en esa posición, por lo que se recomienda mantener en posición semifowler en un ángulo de 30°a 45°. Estudios con isotopos radioactivos del contenido gástrico, han demostrado que la aspiración a las vías aéreas inferiores del contenido gástrico es mayor en pacientes en posición supina en comparación con los pacientes en posición semifowler⁴⁶.

Un meta-análisis proporciona evidencia de que la práctica habitual de la elevación del respaldo de 15° a 30° no es suficiente para prevenir la neumonía en pacientes con ventilación mecánica. Los pacientes posicionados en semifowler a 45° tienen incidencia significativamente menor de neumonía asociada a ventilación mecánica clínicamente diagnosticados en comparación con los pacientes posicionados en supina⁴⁷. Los datos extraídos de cinco estudios clínicos aleatorizados con un total de 427 pacientes fueron analizados muestran que los riesgos de desarrollar neumonía asociada a ventilador fue significativamente menor entre los pacientes en posición semifowler en un ángulo de 45 grados en comparación con los pacientes en posición inferior⁴⁸.

Acorde con la guía de referencia rápida para el Diagnóstico, prevención y tratamiento de la NAVM de la Secretaría de Salud⁴⁹ los lactantes, preescolares, escolares y adolescentes con asistencia ventilatoria mecánica deben mantener su cabeza entre 30° y 45°. La posición ideal en neonatos 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 cabecera del paciente debe aspirarse las secreciones para prevenir micro aspiraciones de la cavidad bucal hacia la vía respiratoria.

Ver anexo 4 Posición de la cama en pacientes pediátricos con ventilación mecánica

3.5. Aspiración de secreciones

Las secreciones bronquiales son un mecanismo de defensa de la mucosa bronquial que genera moco para atrapar partículas y expulsarlas por medio de la tos. En pacientes sometidos de ventilación mecánica este mecanismo de expulsar las secreciones sobrantes está abolido y hay que extraerlas manualmente por medio de succión a través del tubo endotraqueal, ya que de lo contrario ocluyen parcial o totalmente la vía aérea e impiden que se realice una correcta ventilación⁵⁰.

La evidencia ha demostrado que la aspiración de secreciones debe realizarse sólo cuando sea necesario es decir cuando existan secreciones visibles en el tubo endotraqueal, sonidos respiratorios tubulares gorgoteantes, disnea súbita, crepitaciones a la auscultación, caída de la saturación de oxígeno y aumento de la presión del CO₂. Se determina también la necesidad de aspiración en forma precoz observando la curva de flujo/tiempo en la pantalla del ventilador. Cuando la curva comienza a horizontalizarse perdiendo su característica curva habitual (convexa), es un indicio de requerimiento de aspiración de secreciones. Otro parámetro, aunque más tardío, es la elevación de la presión pico en la vía aérea durante la ventilación mecánica⁵¹ el paciente presenta disminución de la saturación de O₂. No existe evidencia acerca del intervalo entre aspiraciones, pero puede ser recomendable aspirar al menos cada 8 horas para reducir el riesgo de acumulación de secreciones y oclusión parcial del tubo^{30,30}.

Los tubos endotraqueales con drenaje de secreción subglótica continua pueden disminuir potencialmente la incidencia de la neumonía asociada a ventilación. Su uso puede estar asociado con la reducción de la duración de la ventilación mecánica y eventualmente con la estancia en terapia intensiva.

En un reciente metanálisis realizado por Muscedere et al⁵², se observó que el drenaje de la secreción subglótica no solo era eficaz para la prevención de la neumonía asociada a ventilación entre los pacientes con > 24 horas en ventilación mecánica, sino que también se asocia con una reducción de la duración de la estancia en la unidad de terapia intensiva y de la ventilación mecánica además de un aumento del tiempo para el primer episodio de neumonía asociada a ventilación por lo que se recomienda el uso de tubos con succión subglótica en los pacientes que se presume requerirán ventilación mecánica por más de 3 días.

En cuanto a la utilización de los sistemas de succión abierta y cerrada se muestra que tienen efectos similares en términos de seguridad y eficacia. El catéter de succión cerrada tiene varios efectos benéficos en el paciente con ventilación mecánica, especialmente en pacientes con presión positiva al final de la espiración alta, con síndrome de dificultad respiratoria aguda y en quienes abrir los circuitos del ventilador pueda generar problemas como de reclutamiento, atelectasias, etc.

Sin embargo, hasta el momento, los sistemas de succión cerrada no previenen la neumonía asociada a ventilador⁵³.

Jongerden y cols., tampoco encuentran diferencias en la incidencia de neumonía asociada a ventilación mecánica. En su estudio no fue posible concluir acerca de la saturación arterial de oxígeno, pero si se reducen significativamente los cambios en la frecuencia cardiaca. Además encuentran que el sistema cerrado es más costoso⁵⁴.

La valoración de enfermería es fundamental en el cuidado diario del paciente con ventilación mecánica, en el que la aspiración de secreciones se debe realizar de acuerdo a datos clínicos presentes, la enfermera especialista valora por medio de observación y auscultación principalmente la presencia o no de secreciones en la vía aérea. La auscultación consiste en escuchar los sonidos producidos por los órganos del cuerpo, en este caso los sonidos pulmonares. Algunos ruidos se escuchan directamente y otros requieren el uso de un estetoscopio⁵⁵.

El ruido respiratorio se define como el sonido que produce el aire al entrar y salir en el aparato respiratorio. En condiciones normales, si se ausculta sobre las vías aéreas grandes, se oye un sonido profundo y fuerte en el que la espiración resulta más larga que la inspiración llamado “ruido bronquial”; si se ausculta sobre cualquier otro punto del tórax, el sonido es más suave, menos agudo y es fundamentalmente inspiratorio: se denomina “murmullo vesicular”.

Los principales *ruidos respiratorios anormales* que podemos escuchar son:

- *Sibilancias*: Es la oscilación, con el paso del aire, de las paredes de bronquios finos de calibre estrecho. Ej. Asma bronquial, asma cardial, enfermedad pulmonar obstructiva crónica con hiperreactividad bronquial.
- *Roncus*: Se localizan en bronquios más gruesos y se modifican con la tos. Ej. Broncopatía crónica, neumonía.
- *Estridor*: Sonido inspiratorio, que se oye con mayor intensidad en la región traqueal. Ej. Procesos que cursan con obstrucción de la vía aérea superior extra torácica: enfermedades de las cuerdas vocales, estenosis traqueal post-intubación

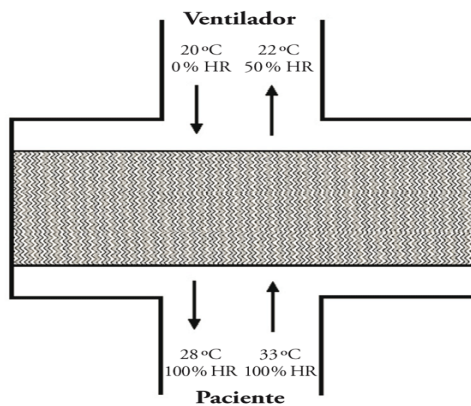
- *Estertores finos*: Sonidos de alta frecuencia, con origen en bronquiolos de pequeño calibre y alvéolos. No se modifican con la tos. Ej. Alveolitis, edema pulmonar, neumonía en resolución.
- *Estertores gruesos*: Sonidos de baja frecuencia, con origen en bronquios centrales. Se modifican con la tos. Ej. Enfermedad pulmonar obstructiva crónica, asma o bronconeumonía⁵⁵.

Ver anexo 5 Técnica de aspiración de secreciones.

3.6. Cuidados al circuito del ventilador

Normalmente el gas inspirado sufre un acondicionamiento en la vía aérea, de manera que llega a los alvéolos saturado por completo de agua a temperatura corporal (37°C, humedad relativa del 100%). El punto en que el aire alcanza esta temperatura y humedad está situado justo por debajo de la carina. Por encima de ella, el calor y la humedad tienen que añadirse al gas inspirado y proceden del gas espirado. Los pacientes con una vía aérea artificial (tubo endotraqueal o cánula de traqueostomía) tienen comprometida gran parte de esta área, de manera que necesitan un dispositivo externo de humidificación en el circuito ventilatorio. Hay dos grandes grupos de humidificadores: *de calentamiento activo o cascadas*, e *intercambiadores de calor y humedad*.

Estos últimos, también llamados «narices artificiales» o humidificadores higroscópicos, son los que más se utilizan en los pacientes sometidos a ventilación mecánica. Proporcionan una humidificación pasiva de la mezcla inspirada de aire y oxígeno a partir del calor y la humedad recogidos previamente en el gas espirado por el paciente⁵⁶.



http://www.fundamentosventilacionmecanica.com/Imagenes/figura_8_1.gif

Existe controversia sobre lo que constituye el nivel de humedad óptimo del gas inspirado y sobre el sistema de humidificación adecuada. Algunos autores han defendido los niveles de humedad absoluta de 26 a 32 mg de vapor de agua por litro de gas y recomendar el uso de intercambiadores de calor humedad HME debido a que estos dispositivos proporcionan estos niveles. Sin embargo, otros abogan por un nivel de humedad absoluta de 44 mg de vapor de agua por litro de gas y recomiendan el uso de humidificadores activos HH, ya que pueden condicionar gas inspirado a este nivel de humedad (programado para entregar gas medicinal a una temperatura de 37 ° C y una humedad relativa del 100%)⁵⁷.

El Dr. Jarillo del Hospital Infantil de México “Federico Gómez” resume en la siguiente tabla las ventajas y desventajas en el uso de los dos sistemas de humidificación y calefacción en los circuitos del ventilador mecánico.

Ventajas y desventajas de los sistemas de humidificación y calefacción.

| Sistemas | Ventajas | Desventajas |
|--|---|--|
| Pasivos (filtros intercambiadores de calor y humedad). | <ul style="list-style-type: none"> • Portátiles • Ligeros • Simples • Baratos si se usan < de 48 horas. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida neta de agua por el tracto respiratoria • No útiles para todo tipo de pacientes • Aumentan espacio muerto • Aumentan resistencia • Oclusión potencial • Deben ser removidos para suministrar terapia en aerosol • Rango limitado de temperatura. |
| Sistemas Activos (Humidificador servo controlado con circuito de Ventilación mecánica con alambre calefactor interno). | Rango amplio de temperatura <ul style="list-style-type: none"> • Aplicación universal • Monitoreo de temperatura • Alarmas • Eliminan condensación. | Costos si se usan < 48 horas <ul style="list-style-type: none"> • Complejos • Poco portátiles. |

Tomado de: Alberto Jarillo Quijada. Humidificación y filtrado de la vía aérea artificial. En: http://www.himfg.edu.mx/descargas/documentos/planeacion/guiasclinicasHIM/Humidifiltrado_vaartificial.pdf

También propone algunos señalamientos para el uso de los sistemas de humidificación y calefacción (**sistema activo**)

Todos los pacientes con vía aérea artificial deberían disponer de sistemas activos de humidificación. En caso de no disponer para todos los pacientes propone su utilización en:

- Pacientes en quienes se prevé ventilación mecánica mayor de 48 horas.
- Pacientes recientemente extubados.
- Pacientes con ventilación mecánica por patología respiratoria
- Pacientes con traqueostomía.
- Pacientes recién nacidos y lactantes.

Para el resto de pacientes con vía aérea artificial, en los que no se dispone de un sistema activo y/o que no cumplen con los criterios anteriormente expuestos, debe utilizarse un **sistema pasivo (filtro-intercambiador de calor y humedad)**⁵⁸.

Existen varios estudios en donde comparan el tipo de humidificador que se debe utilizar en el circuito del ventilador, existiendo ventajas y desventajas en cada uno de ellos. Algunos los señalan para prevenir neumonía asociada a ventilador y otros solo para prevenir daño a la mucosa del tracto respiratorio superior.

No se ha demostrado diferencias significativas en la incidencia de neumonía, obstrucción de tubos, o mortalidad al comparar ambos métodos^{57,59}.

La literatura nos dice que los intercambiadores de calor y humedad evitan la formación de condensación, y por lo tanto la disminución de la incidencia de neumonía.

En la práctica diaria, en la mayoría de los hospitales se utiliza el sistema *calentamiento activo o cascadas* (sistema activo), en los circuitos de ventilación, en algunas ocasiones a algunos pacientes pediátricos escolares y adolescentes se utiliza el intercambiador de calor humedad, (sistema pasivo) que según la bibliografía con este dispositivo no habría condensación de agua. Sin embargo se observa condensación en los tubos en algunas ocasiones. Por lo tanto se debe drenar continuamente la solución condensada, lo que aumenta el riesgo de contaminación al conectar y desconectar continuamente si no se realiza de forma adecuada.

Respecto a cada cuando se deben cambiar los circuitos del ventilador también varios estudios que comparan cuando el circuito se cambia en diferentes intervalos de tiempo. A los pacientes a los que se les cambió cada 2 días tenían un mayor riesgo de neumonía asociada a ventilación mecánica. Hubo una tendencia de reducción en el riesgo de neumonía cuando se ampliaron los intervalos de cambio de circuito. Concluyen que los cambios en el circuito del ventilador frecuentes están asociados con un alto riesgo de neumonía asociada a la ventilación⁶⁰.

Ver anexo 6: cuidados del circuito del ventilador

3.7. Humidificación de la vía aérea

Para un correcto drenaje de las secreciones bronquiales es indispensable que éstas estén bien fluidificadas. Esto se puede conseguir humidificando el gas inspirado, manteniendo al paciente bien hidratado y por acción de medicamentos mucolíticos⁶¹.

La aerosolterapia es una modalidad de tratamiento que se basa en la administración de sustancias en forma de aerosol por vía inhalatoria.

Un aerosol es una suspensión estable de partículas sólidas o líquidas en aire u otro gas, como el oxígeno. Los inhaladores son aparatos utilizados para generar aerosoles de partículas sólidas susceptibles de ser inhaladas y los nebulizadores son los dispositivos encargados de generar aerosoles de partículas líquidas de un tamaño adecuado para que puedan ser inhaladas en el tracto respiratorio inferior.

El uso de medicamentos por inhalación actúa mediante tres mecanismos:

1. Acción local: actúan en forma directa sobre los elementos celulares como son los receptores y membranas celulares sin paso al torrente circulatorio.
2. Por absorción: actúan a través de la membrana alvéolo-capilar con paso al torrente circulatorio y
3. Una combinación de acción local y absorción⁶¹.

Actualmente se distinguen dos grandes tipos de nebulizadores en función del compresor que emplean: los neumáticos o tipo “jet” y los ultrasónicos. Los

nebulizadores neumáticos o tipo “jet” son los más utilizados en la práctica clínica. El aerosol se genera con un flujo de gas que se origina en un compresor, que puede ser eléctrico o de gas, bien de aire o bien de oxígeno.

En los pacientes con una crisis aguda de asma o en hipoxemia es preferible usar nebulizadores de oxígeno. Por el contrario, en los pacientes con riesgo de retener anhídrido carbónico (CO₂) hay que evitar el oxígeno y preferir los compresores de aire ambiente.

Los sistemas neumáticos están compuestos por un reservorio, utilizado para contener el líquido o solución a nebulizar, un orificio de entrada del gas y un tubo capilar por el que asciende el líquido⁶².

La nebulización de medicamentos tiene importancia ya que se inserta en el circuito del ventilador. Estos aparatos pueden generar aerosoles con partículas de pequeño tamaño (inferior a 5 micras) lo que les permite penetrar en el árbol respiratorio. La contaminación de los mismos puede llevar a la formación de aerosoles bacterianos con alto riesgo de generar neumonía nosocomial. Así pues estos nebulizadores se deben utilizar para un solo paciente y lavarse o desinfectarse entre cada dosificación de un mismo paciente, siendo muy importante mantenerlos guardados en sus fundas³⁷.

El objetivo principal de la administración de fármacos por vía inhalada es aliviar o prevenir la triada sintomática que se presenta en los pacientes con apoyo ventilatorio mecánico o con patología respiratoria y que corresponde a: *broncoespasmo, edema de la mucosa, retención de secreciones*. Para cada uno de los síntomas se cuenta con diferentes medicamentos.

Ver anexo 7 Técnica humidificación de la vía aérea (administración de nebulizaciones)

Ver anexo 9 Medicamentos sugeridos para utilizar en nebulizaciones

3.8. Protección de la mucosa gástrica

Los pacientes en estado crítico están expuestos a estrés continuo, en un ambiente con multitud de ruidos, luces encendidas, soledad, estado emocional de ansiedad y temor y el mismo estado de gravedad de la enfermedad por la que es ingresado a una Unidad de Cuidados Intensivos. Aunado a lo anterior el ayuno al que habitualmente es sometido (por lo menos las primeras horas en este servicio) a veces obligado por la inestabilidad de la misma patología, hacen que esté expuesto a sufrir lesiones en la mucosa gástrica⁶³.

Algunos autores mencionan que el daño que sufre la mucosa gástrica es multifactorial, sin embargo un factor importante es la hipoperfusión esplénica debido a los efectos relacionados con estrés asociados con la enfermedad crítica. Estos efectos incluyen la activación del sistema nervioso simpático, el aumento de la liberación de catecolaminas y vasoconstricción, la hipovolemia, la disminución del gasto cardíaco y la liberación de citosinas pro-inflamatorias. Esta respuesta de liberación de las sustancias mencionadas lesiona la integridad de la mucosa gástrica al reducir el flujo sanguíneo gastrointestinal, la oxigenación y la secreción de bicarbonato⁶³.

Al verse comprometida la permeabilidad de la barrera mucosa la subsecuente difusión de iones de hidrógeno y pepsina dañan aún más la capa de la mucosa epitelial. El flujo sanguíneo lento en la mucosa altera la cicatrización de la misma. La motilidad gástrica disminuida prolonga el tiempo de contacto del ácido con la mucosa gástrica, incrementando el riesgo de ulceración; además ocurren otros mecanismos que incrementan el daño.

Las lesiones de la mucosa relacionadas con el estrés típicamente se localizan en las zonas productoras de ácido en el estómago (porción superior del cuerpo y fondo). Los hallazgos endoscópicos comunes varían de erosiones superficiales a úlceras focales profundas que penetran la submucosa, y ocurren por lo general entre el tercer y el séptimo día después de ingresar en la unidad de cuidados intensivos⁶³.

En cuanto a que medicamentos se deben utilizar Avendaño et al⁶⁴, realizaron un estudio para identificar qué medicamento utilizar en la profilaxis de daño a la

mucosa gástrica bien inhibidores de la bomba de protones (en los que se encuentra el omeprazol) o antagonistas de receptores de histamina H₂RA (ranitidina, cimetidina). Estos autores mencionan que debido a que el sangrado gastrointestinal visible ocurre en una minoría de los pacientes en la unidad de terapia intensiva y el sangrado clínicamente importante ocurre solo en el 1-3% desde su punto de vista la profilaxis en la actualidad se encuentra sobre utilizada y que debe especificarse muy puntualmente quienes debe recibirla.

Entre sus conclusiones mencionan: que los pacientes con fallo respiratorio que requieren de ventilación mecánica > 48 h están en riesgo, así como los que sufren de coagulopatía grave. Los pacientes que se presentan con una lesión cerebral cerrada con una puntuación de Glasgow baja o con quemaduras graves también deben recibir terapia profiláctica. Los pacientes que no están dentro de ninguno de estos grupos tienen menos de 0.5% de riesgo de sangrado clínico significativo y probablemente no requieren de terapia profiláctica.

También mencionan que la hospitalización o el ingreso en la unidad de terapia intensiva por sí solas no son razones suficientes para comenzar la profilaxis, el agente profiláctico más apropiado para prevenir el sangrado relacionado con el estrés no ha sido determinado, y después de la revisión de varios estudios añaden que en años anteriores eran muy utilizados los antagonistas de los receptores H₂RA, pero actualmente los inhibidores de protones han aumentado su uso. Sin embargo los inhibidores de la bomba de protones son tan efectivos como los antagonistas de los receptores de histamina pero son más caros, y la evidencia sigue siendo muy limitada.

Por lo que se debe individualizar cada paciente de la unidad de terapia intensiva, evaluar su riesgo y determinar la necesidad de comenzar con profilaxis de sangrado relacionado con el estrés. En los casos en los que el riesgo de sangrado digestivo sea bajo no se recomienda la utilización de profilaxis, sino el inicio temprano de la nutrición enteral, que por sí sola puede reducir el riesgo de sangrado gastrointestinal, especialmente en el grupo de pacientes de bajo riesgo, y que posiblemente no se benefician de profilaxis. Siempre que sea clínicamente

apropiado, se debe evitar la profilaxis de úlcera de estrés para ayudar a preservar la función gástrica⁶⁴.

En cuanto a la protección de mucosa gástrica con alimentación enteral es controversial debido a que existen ventajas y desventajas en su utilización. Por un lado apuntan que la patogenia de la neumonía nosocomial se inicia por la colonización del estómago con microorganismos potencialmente patógenos, la que por reflujo gastroesofágico (RGE) alcanza la orofaringe, desde donde llega a la vía aérea por microaspiraciones que fluyen alrededor del tubo endotraqueal⁶⁵. Por otro lado la atrofia de la mucosa intestinal, seguida de regeneración de la estructura de la misma, sobreviene cuando los nutrientes no ingresan por vía digestiva, y la mucosa permanece durante al menos 12 horas sin que los nutrientes entren en contacto con la misma. La resultante es un aumento de la permeabilidad intestinal que facilita el paso de bacterias y toxinas a través de la misma, fenómeno reconocido como translocación bacteriana.

Por lo que la Nutrición Enteral Precoz puede ofrecer ventajas significativas para el paciente grave, como es el incremento del flujo sanguíneo esplácnico, la mejoría de la isquemia intestinal, la detención de la atrofia de la mucosa intestinal y la prevención del desarrollo de la traslocación bacteriana⁶⁶.

Una publicación describe que el establecimiento y seguimiento de un protocolo de nutrición enteral, que incluía la posición semifowler (> 30°), logró que el 85% de los pacientes obtuviera la meta de nutrición enteral (un 78% antes del protocolo) y que la incidencia de neumonía asociada a ventilador se redujera de 6,8 a 3,2 por cada 1.000 días de ventilación mecánica⁶⁷.

Por lo que para reducir al mínimo los problemas de intolerancia o presencia repetida de residuo gástrico los clínicos recomiendan en los centros hospitalarios la infusión por sistema de gravedad intermitente o continuo según la situación clínica de los pacientes y con bombas de infusión en los casos de administración a yeyuno o en pacientes intubados sedados o con riesgos de broncoaspiración en los que es imprescindible evitar el aumento de presión intragástrica, con patología que condicione el aumento de residuo gástrico⁶⁸. Por lo que es recomendable utilizar

esta modalidad para evitar las complicaciones de sobre distensión y aspiración por reflujo.

Valoración del Residuo Gástrico

No existe una medida estándar para valorar el residuo gástrico, diferentes autores proponen como diversos valores para considerarlo normal. La definición del punto de corte para evaluar el residuo gástrico y su verdadera utilidad continúa siendo un tema polémico, de hecho, algunos pacientes pueden presentar residuo gástrico con una motilidad gástrica normal⁶⁹.

Así por ejemplo si el volumen de residuo gástrico es >150 ml o 5 ml/kg o es del 50% del volumen infundido en la administración previa, se suspende la infusión por 2 horas y se vuelve a medir el volumen de residuo gástrico; si persiste elevado, se vuelve a medir en 4 horas y se continua monitorizando, tratando de solucionar las causas⁷⁰.

Específicamente en neonatos la decisión del progreso de la alimentación (Cuándo iniciar y continuar) se debe considerar el volumen y el aspecto del Residuo Gástrico (RG), la condición clínica del neonato y la presencia de signos abdominales anormales. Para ello un estudio de revisión⁷¹ sugiere lo siguiente: *revisar si la sonda nasogástrica está en posición correcta (si la sonda está en el esófago o el calibre de ésta es muy pequeño, el aire deglutido por el bebé no puede ser eliminado por éste. Cuando el volumen de aire deglutido puede causar sobredistensión gástrica y desplazamiento de la leche, da lugar a vómito o residuo gástrico elevado)*, revisar la posición del bebé ya que en ocasiones ésta afecta el vaciamiento gástrico (éste mejora en la posición prona o en decúbito lateral derecho, en comparación con la posición supina), lo anterior sin perder de vista que el residuo gástrico es difícil de interpretar en los neonatos que son alimentados mediante sonda de infusión continua estos infantes generalmente vacían su estómago con rapidez y deben ser evaluados cada 3-4 horas como en la técnica de administración en bolo. El retraso en el vaciamiento gástrico ¿Se debe a una enfermedad sistémica? El retraso puede ser el primer signo de un problema más serio por lo que debe ser evaluado.

La Sociedad Americana de Nutrición Parenteral y Enteral en sus Guías de Soporte Nutricional en pacientes críticos menciona que la reiterada presencia de alto volumen de residuo gástrico debe ser suficiente razón como para cambiar la nutrición enteral de sonda nasogástrica a nasoyeyunal.

Dado que el mejor tratamiento del residuo gástrico es su prevención, las recomendaciones propuestas incluyen medidas relacionadas con los factores desencadenantes, la posición del paciente en el momento del suministro de la nutrición enteral, los cuidados con la fórmula (osmolaridad, temperatura), con la administración (velocidad de infusión, monitoreo de la presencia de síntomas para detectar oportunamente cualquier intolerancia)⁷² entre otros.

Ver anexo 8 Técnica de protección de mucosa gástrica a través de alimentación enteral.

3.9. Papel de los paquetes de atención en el control de la neumonía asociada a ventilación mecánica

Bundle o paquete de atención es una ayuda para el personal de la salud, que contiene el mejor cuidado posible para un paciente con un tratamiento particular con riesgos inherentes. Además, es una forma estructurada de mejoramiento en el proceso de cuidado de los pacientes⁵³.

Este paquete usado colectivamente mejora la atención; son una serie de intervenciones obtenidas de guías basadas en evidencia científica que cuando son aplicadas en conjunto mejoran la calidad de la atención y evolución de los enfermos. Los paquetes de atención descritos en la literatura incluyen diferentes medidas de prevención que han demostrado impacto en la disminución de la tasa de neumonía, así como en otros desenlaces como tiempo de ventilación mecánica, menor uso de antibiótico y reducción en estancia hospitalaria, pero no en mortalidad.

Munive A.⁵³ Recomienda este paquete de atención: *higiene de manos, elevación de la cabecera 30-45°, enjuague oral con clorhexidina, uso de un*

protocolo de sedación y destete, aspiración de secreciones subglóticas y no realizar cambio del circuito del ventilador de manera rutinaria.

Chaires R. y colaboradores del Centro Médico ABC de la Ciudad de México publicó un estudio del impacto de la incidencia de la Neumonía asociada a ventilación mecánica con las siguientes medidas de prevención: *evitar cambios del circuito del ventilador, higiene de manos, aseo oral con clorhexidina, suspensión diaria de la sedación, educación del personal, presión adecuada del globo del tubo endotraqueal, aspiración de secreciones subglóticas, sucralfato para profilaxis de úlcera gástrica, y posición semifowler.* La tasa del año 2010 fue de 15.8 casos/1,000 días-ventilador, en el 2011 de 18.8 casos/1,000 días-ventilador y descendió a 3.27 casos/1,000 días-ventilador en mayo de 2012, posterior a la aplicación de las medidas de prevención. Esta disminución progresiva en la tasa de neumonía asociada a ventilación mecánica demostró la efectividad de las medidas de prevención utilizadas⁷³.

Existen varias publicaciones de estudios que muestran la aplicación de distintos bundles o paquetes de prevención y su efecto de disminución en las tasas de neumonía asociada a ventilación mecánica en niños^{73,74} y adultos^{75,53}.

Después de la revisión bibliográfica realizada de los diferentes paquetes de atención propuestos en diferentes estudios para prevenir la neumonía asociada a ventilación mecánica se toman las medidas preventivas que de acuerdo a la evidencia científica de los estudios revisados que han tenido mayor impacto en la prevención y reducción de las tasas de neumonía asociada a ventilador.

Como paquete o bundle de prevención de neumonía asociada a ventilación mecánica, se eligen para evaluación las siguientes prácticas:

- 1 Lavado de manos
- 2 Presión del neumotaponamiento
- 3 Higiene oral
- 4 Posición de la cama del paciente de 30° a 45°
- 5 Aspiración de secreciones
- 6 Cuidados del circuito del ventilador
- 7 Humidificación de la vía aérea

8 Protección de mucosa gástrica.

De acuerdo a la revisión de los paquetes de atención que se manejan en algunas instituciones de salud. Se concluye que no importa el paquete de atención que se adopte, lo importante es que estas medidas no sean implementadas de manera independiente, sino que las intervenciones formen parte de la atención diaria con el fin de mejorar la calidad de atención. Además, se requiere adherencia al cumplimiento, por parte de todo el equipo de salud que brinda atención a los pacientes con ventilación mecánica asistida, para que de esta forma se obtengan mejores resultados en el control de esta entidad patológica.

Capítulo IV Conclusiones y Sugerencias

Conclusiones

Al terminar este trabajo de investigación bibliohemerográfica me doy cuenta de las siguientes situaciones:

- Me permitió desarrollar habilidades (básicas) para la búsqueda sistemática de evidencias (artículos productos de investigación) en diversas bases de datos para resolver interrogantes relativas a mi propia práctica como enfermera especialista infantil.
- Es importante comentar que en el momento histórico que yo realicé mi formación académica como enfermera especialista infantil en el Hospital Infantil de México “Federico Gómez”, el Programa no contemplaba este tipo de habilidades. Nos apoyábamos en libros relativos a la situación de salud y enfermedad del paciente pediátrico y al proceso de enfermería, pero poco consultábamos artículos de investigación (evidencia científica).
- La verdad es que al inicio me costó mucho trabajo pues implicó tener un acercamiento con tecnología en computación que no manejo habitualmente. Sin embargo y de manera paulatina pude obtener mayor habilidad para poder terminarlo.
- Considero que es necesario que enfermería en su práctica profesional diaria, revise las intervenciones que son primordialmente útiles en cada una de las patologías que presentan los pacientes. De esta manera nuestra práctica de enfermería estará fundamentada de acuerdo a la evidencia científica actual. Ya que la mayoría de las enfermeras sabe de la importancia de los cuidados realizados, pero en muchas ocasiones no tenemos el sustento teórico y/o científico necesario al llevarlos a cabo.
- La revisión realizada me permitió darme cuenta que la mayoría de las intervenciones revisadas en la prevención de la neumonía asociada a ventilación mecánica, son las que habitualmente realizamos. Sin embargo creo, que lo que

se debe hacer es tomar conciencia de la importancia de realizar los procedimientos o técnicas de manera adecuada. Tal vez esa sería la aportación de este trabajo el poder compartir con mis compañeras(os) información relativamente reciente sobre estas intervenciones y en la medida de lo posible exponer con ellas(os) la conveniencia o inconveniencia de esta propuesta.

- Es pertinente mencionar que al elegir el tema de investigación para el presente trabajo, que es resultado de la observación en la práctica diaria del gran número de pacientes ingresados a la terapia intensiva pediátrica presentan como complicación la NAVM. Nunca imagine que existiera un enorme número de investigaciones acerca del tema. Y lo que más me sorprende es que después de tanta investigación; en algunas instituciones de salud la incidencia no ha disminuido, y que el personal de la salud aun no haya sido sensibilizado para colaborar en la disminución, tomando en cuenta todas las repercusiones que sobrelleva.

Sugerencias:

- Platicas de actualización al personal de enfermería de los diferentes turnos de la Terapia Intensiva Pediátrica del Hospital Juárez de México, para dar a conocer esta información.
- En cuanto a las intervenciones de enfermería propuestas para prevenir la neumonía asociada a ventilación mecánica, habiendo sido consideradas de mayor importancia de acuerdo a los estudios revisados. Sugiero que no sea la única herramienta en la práctica de enfermería en la prevención de la patología estudiada, dado que existen infinidad de medidas de prevención que el

profesional de enfermería y en general el profesional de la salud puede realizar para evitar esta complicación de la atención sanitaria.

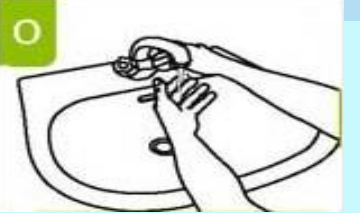
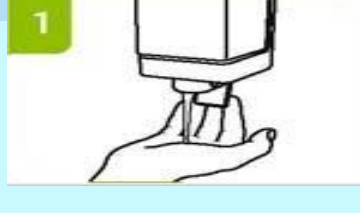








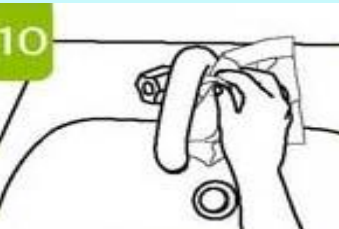

- Creo que las intervenciones puestas a consideración en la prevención de la NAVM, son simples en su aplicación, pero se requiere un instrumento de medición para verificar su aplicación. Por lo tanto sugiero se lleve a cabo tal medición para valorar los resultados posteriores a la aplicación de las intervenciones de enfermería.

- Que esta forma de titulación de la especialidad (tesina) permita a los alumnos que no se titulan oportunamente como mi caso particular, volver a vincularse con la escuela y mantenerse actualizados al realizar el proceso de titulación aunque nos cueste trabajo poder lograr terminar nuestra especialidad.

ANEXOS

ANEXO 1: TÉCNICAS DE LAVADO DE MANOS

Lavado de manos con agua y jabón (Duración del procedimiento: 40 - 60 segundos)

| | | | |
|--|--|--|---|
| <p>Mójese las manos con agua</p> | <p>Deposite en la palma de la mano una cantidad de jabón suficiente para cubrir todas las superficies de las manos</p> | <p>Frótese las palmas de las manos entre sí.</p> | <p>Frótese la palma de la mano derecha contra el dorso de la mano izquierda entrelazando los dedos, y viceversa</p> |
| <p>0</p>  | <p>1</p>  | <p>2</p>  | <p>3</p>  |
| <p>Frótese las palmas de las manos entre sí, con los dedos entrelazados</p> | <p>Frótese el dorso de los dedos de una mano con la palma de la mano opuesta, agarrándose los dedos</p> | <p>Frótese con un movimiento de rotación el pulgar izquierdo, atrapándolo con la palma de la mano derecha, y viceversa</p> | <p>Frótese la punta de los dedos de la mano derecha contra la palma de la mano izquierda haciendo un movimiento de rotación y viceversa</p> |
| <p>4</p>  | <p>5</p>  | <p>6</p>  | <p>7</p>  |
| <p>Enjuáguese las manos con agua</p> | <p>Séquese con una toalla desechable</p> | <p>Utilice esa toalla para cerrar la llave del agua</p> | <p>Sus manos son seguras!!</p> |
| <p>8</p>  | <p>9</p>  | <p>10</p>  | <p>11</p>  |

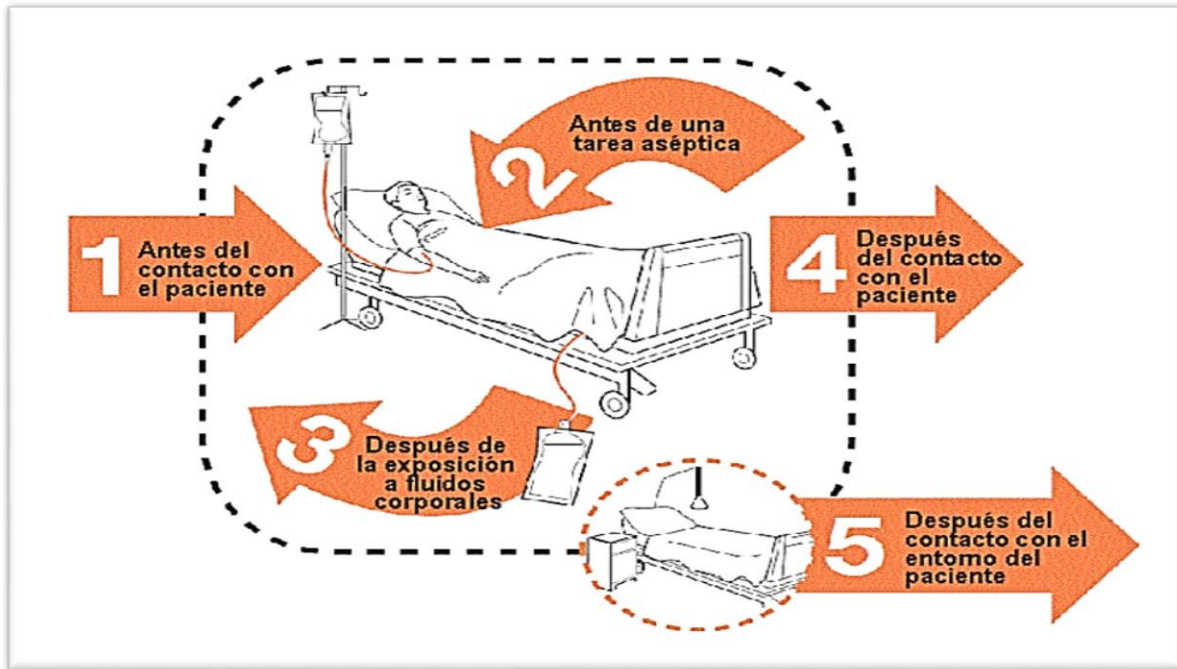
Fuente: <http://goo.gl/JkWzmq>

Anexo 1: Desinfección de las manos con gel alcoholado Duración del procedimiento: 20 - 30 segundos

| | | | |
|---|--|---|--|
| <p>Deposite en la palma de la mano una cantidad de producto suficiente para cubrir todas las superficies.</p> | <p>Frótese las palmas de las manos entre sí.</p> | <p>Frótese la palma de la mano derecha contra el dorso de la mano izquierda entrelazando los dedos, y viceversa</p> | <p>Frótese las palmas de las manos entre sí, con los dedos entrelazados</p> |
|  |  |  |  |
| <p>Frótese el dorso de los dedos de una mano con la palma de la mano opuesta, agarrándose los dedos.</p> | <p>Frótese con un movimiento de rotación el pulgar izquierdo, atrapándolo con la palma de la mano derecha, y viceversa</p> | <p>Frótese la punta de los dedos de los dedos de la mano derecha contra la palma de la mano izquierda haciendo un movimiento de rotación y viceversa.</p> | <p>Una vez secas, ¡sus manos son seguras!</p> |
|  |  |  |  |

Fuente: <http://goo.gl/JkWzmq>

Figura: OMS *Cinco momentos para lavarse las manos*



Fuente: OMS. Materiales y documentos sobre el lavado de manos.

Disponible en <http://goo.gl/heA6li>

ANEXO 2: TÉCNICA DE MEDICIÓN DE LA PRESIÓN DEL NEUMOTAPONAMIENTO.

A *Material y Equipo:*

- Manómetro aneroide
- Llave de tres vías
- Jeringa de 5- 10 ml.
- Estetoscopio

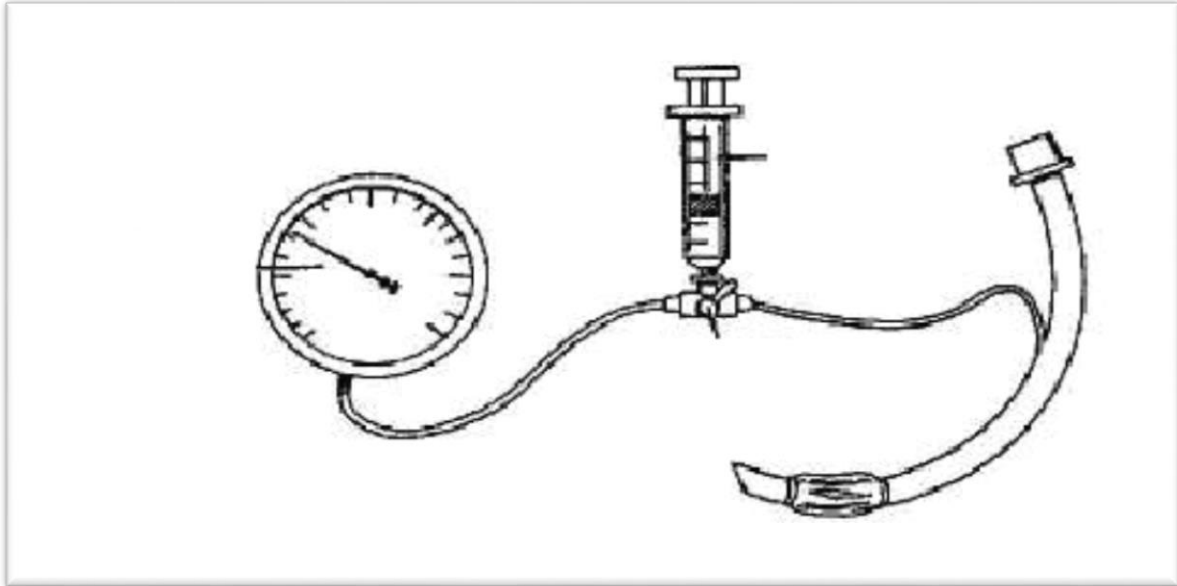
B *Procedimiento:*

Los pasos para inflar el manguito y medir la presión del mismo, son los siguientes:

1. Lavado de manos.
2. Desinflar el globo por completo (previamente aspirar secreciones de la boca).
3. Conectar el manómetro y una jeringa a una llave de tres vías, el otro extremo de la llave se colocará en el manguito del neumotaponamiento (cerrada hacia el paciente).
4. Inyectar 1 ml. de aire en el manguito durante la inspiración.
5. Escuchar la salida de aire (fuga) con el estetoscopio en un lateral del cuello, si se escucha fuga se inyecta más aire en el manguito hasta que se deje de escuchar, controlando siempre la cantidad de aire que se introduce.
6. Una vez que se ha logrado evitar la fuga, comprobar la presión que ha sido necesaria a tal fin y anotar junto con la cantidad de aire necesario.
7. Verificar la presión de tal manera que no supere los 20 mmHg y 25 mmHg (27-34 cm H₂O).
8. Cambiar la posición de la llave con el "OFF" hacia el tubo endotraqueal y retirar el sistema de medición.

Existen en el mercado tubos endotraqueales que no requieren mediciones de la presión del balón, por ejemplo el Shirley VAP (siglas que significa válvula para aliviar la presión). Este tubo tiene una válvula que expulsa automáticamente cualquier volumen de aire que pudiera elevar la presión por encima de los 25 mm⁷⁶.

Figura: Técnica de medición de la presión del neumotaponamiento



Fuente: Sociedad Argentina de Terapia Intensiva. **Cuidado** de la vía aérea en el paciente crítico. Disponible en <http://goo.gl/wF7IFs>

ANEXO 3: TÉCNICA DE HIGIENE ORAL

A Material y equipo:

- Guantes
- Gasas
- Antiséptico (clorhexidina)
- Jeringa de 10 o 20 ml.
- Hisopos
- Abate lenguas
- Solución estéril (agua bidestilada))
- Sonda de aspiración de calibre adecuado al paciente
- Cepillo dental en algunos casos
- Paño limpio.

B Procedimiento:

- 1 Lavado de manos con jabón antiséptico o gel alcoholado.
- 2 Colocar un paño de protección sobre el pecho del paciente y bajo su barbilla.
- 3 Elevación de al menos 30° la cabecera de la cama, salvo que esté contraindicado por prescripción médica, colocando al paciente con la cabeza hacia un lado si lo tolera.
- 4 Revisar la cavidad oral: aliento, placa bacteriana, sangrado, aftas, llagas en la piel, humedad, caries, fracturas y prótesis.
- 5 Irrigar la cavidad oral introduciendo 10-15 ml de antiséptico, (clorhexidina) a la vez que aspiramos con una sonda atraumática.
- 6 Con un bastoncillo húmedo con solución estéril, o clorhexidina, o una gasa enrollada alrededor de un dedo enguantado o un depresor lingual para la limpieza y humificación de la mucosa oral en caso de pacientes desdentados.
- 7 Con cepillo suave y pequeño (para alcanzar las partes posteriores de la cavidad oral) con pasta con flúor 2 veces al día para la eliminación de placa dental de dientes, y limpiar la lengua y encía puesto que es más efectivo que el uso de esponjas.
- 8 Cepillado con una gasa con solución estéril en niños sin dentición, para disminuir la placa dental y realizar la antisepsia con clorhexidina en mayores de 6 años.

- 9 Aun no existen estudios que justifiquen la concentración de clorhexidina, ni la técnica a usar en niños pequeños por lo que se usará 10 ml. de clorhexidina al 0,2% diluida en 10 ml. de agua.
- 10 Enjuagar con agua estéril y/o antiséptico con jeringas especiales tipo monojet, que permiten el fácil acceso a todas las áreas de la boca.
- 11 Aplicar humectante a la mucosa bucal y los labios para mantenerlos húmedos, y lubricante como vaselina, lanolina o manteca de cacao cada 2 horas.
- 12 Recoger el material, retirar la ropa sucia, retirar los guantes y realizar higiene de las manos de nuevo con jabón antiséptico o gel alcoholado.

Figura: Técnica de higiene oral



Fuente: <http://hws.vhebron.net/formacionNZero/img/medidasBasicas13.gif>

ANEXO 4: Imagen Posición de la cama del paciente de 30 a 45°



Fuente: <http://goo.gl/2IATMC>

ANEXO 5: ASPIRACIÓN DE SECRECIONES

Aspiración de Secreciones Método Abierto

A. *Material y equipo:*

- Fuente de oxígeno conectada a la bolsa de resucitación con un flujo de oxígeno de 10 litros por minuto
- Sistema de succión, con regulador de la presión de succión
- Jeringas de 1 y 2 ml de suero salino al 0,9%
- Sonda del calibre adecuado a cada paciente
- Guantes estériles
- Cubre bocas
- Gafas protectoras
- Es aconsejable que las sondas vayan provistas de una válvula de control de succión
- Bolsa de resucitación (ambú) del tamaño adecuado al paciente que le vamos a aspirar las secreciones.

B *Procedimiento:*

1. Verificar funcionalidad del aspirador.
2. Lavado de manos.
3. Auscultar ruidos en todos los campos pulmonares.
4. Previamente el paciente debe de estar bien monitorizado: FC, FR y SaO₂.
5. Es necesario que haya dos profesionales de enfermería capacitados, se trata de una técnica que se debe hacer en condiciones de esterilidad.
6. Dispositivo de succión colocado a una presión máxima de succión que va desde 20-50 mmHg, según el tamaño del paciente y con la presión que quiera ejercer el enfermero/a que realiza la técnica.
7. Colocación de guantes por ambos: persona que va a aspirar y ayudante (el primero guantes estériles aconsejable en mano dominante).
8. Se conecta el tubo de succión al control de succión que viene provisto con la sonda con la mano no diestra, tomando la sonda con la mano diestra.

9. El ayudante desconecta el tubo endotraqueal del sistema de ventilación.
10. Es aconsejable hiperoxigenar 30 segundos antes de introducir la sonda de succión, se suele hiperoxigenar al 50% de lo pautado.
11. Se introduce la sonda de succión a la distancia recomendada de seguridad (esta distancia es la que está indicada en el tubo endotraqueal, no introducir la sonda más allá de la distancia que es marcada por el tubo endotraqueal, para no estimular la mucosa traqueal e inducir un reflejo vagal.
12. El tiempo recomendado de succión por sonda no debe exceder de los 10 segundos de succión.
13. Dejar al menos 1 minuto de descanso entre la segunda o sucesivas succiones, hasta que haya una recuperación en la saturación de oxígeno, por encima del 90%.

Nota: La sonda se introduce sin succión y se saca en succión continua.

En caso de que la saturación no suba por encima del 90%, se debe de ventilar con bolsa resucitadora al menos durante 2 minutos, hasta conseguir saturaciones por encima del 90%.

Aspiración de Secreciones: Método Cerrado:

A. Material y equipo

- Fuente de oxígeno conectada a la bolsa de resucitación con un flujo de oxígeno de 10 litros por minuto
- Sistema de succión, con regulador de la presión de succión
- Dispositivo de método cerrado de aspiración de calibre adecuado, que no ocluya más de 1/2 la luz del tubo endotraqueal
- Jeringas de 5 o 10 ml con solución para limpiar la sonda de aspiración del circuito cerrado de aspiración.

B Procedimiento:

- 1 Lavado de manos.
- 2 Auscultar ruidos en campos pulmonares.
- 3 Previamente el paciente debe de estar bien monitorizado: FC, FR y SaO₂.

- 4 Puede ser realizado por un solo profesional de enfermería o haber alguno de apoyo en caso de existir alguna complicación, se trata de una técnica que no requiere condiciones de esterilidad, ya que no se manipula la sonda directamente.
- 5 Se conecta el tubo de succión al dispositivo de aspiración que se coloca previamente entre 20-50 mmHg.
- 6 Se programa oxígeno al 100% en el ventilador, para que el nivel de saturación no descienda debido a la introducción de la sonda de aspiración.
- 7 Se introduce la sonda deslizándola por el plástico protector hasta alcanzar el nivel de longitud del tubo endotraqueal, sin succionar al introducir.
- 8 Se succiona con el control de succión continua durante 3 segundos y se retira la sonda en aspiración, esta aspiración no debe de durar más de 10 segundos por aspiración.
- 9 Este sistema de aspiración está indicado en pacientes sometidos a ventilación mecánica con sobre PEEP importante y sobre todo en alta frecuencia o en tratamientos como óxido nítrico.
- 10 Se coloca jeringa con solución estéril, salina o solución bidestilada para remover secreciones de la sonda de aspiración, se cierra el sistema de aspiración y se desconecta del tubo de succión.

Figura: Circuito de aspiración cerrado



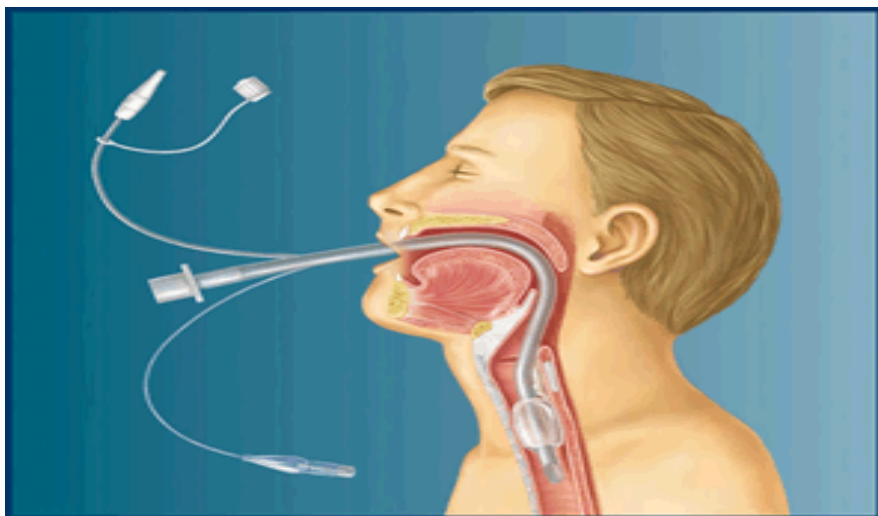
Fuente: <http://www.minervamedical.com.co/wp-content/uploads/2012/09/003-13.jpg>

Figura: Aspiración de secreciones con circuito cerrado



Fuente: <http://image.slidesharecdn.com/aspiraciondesecresionesencircuitocerrado>

Figura: Cánula con aspiración subglótica



Fuente: <http://hws.vhebron.net/formacion-Nzero/img/medidasEspecificas>

ANEXO 6: CUIDADOS AL CIRCUITO DEL VENTILADOR

- Utilizar los circuitos del ventilador nuevos o esterilizados y conectarlos de manera aseptica.
- El agua de los humidificadores activos debe ser estéril.
- Las trampas de agua de los circuitos deben evacuarse en sentido contrario de la vía aérea.
- Debe evitarse la acumulación de fluidos de condensación, ya que éstos se consideran colonizados.
- La posición de las trampas debe ser perpendicular a las mangueras para asegurar el drenaje del agua y evitar su acumulación en éstas, ya que pueden producir autodisparo del ventilador.
- Mantener seco y limpio entre usos el sistema de aspiración.

Figura: Circuitos del ventilador



Fuente: <http://www.hospitecnica.com.mx/productos/Intersurgical/images/1560000.jpg>

Figura: Humidificador de calor



Fuente: <http://www.hospitecnica.com.mx/productos/FISHERandPAYKEL/Ffotos/850.jpg>

Figura: Intercambiador de calor humedad (nariz artificial)



Fuente: <http://www.hospitecnica.com.mx/productos/intersurgical/images/1560000.jpg>

ANEXO 7: HUMIDIFICACIÓN DE LA VÍA AÉREA (técnica de administración de nebulizaciones)

A Material y equipo:

- Nebulizador con extensión
- Toma de oxígeno disponible
- Medicamento para nebulizar indicado
- solución salina
- Adaptador (si es necesario).

B Procedimiento:

Administración de aerosol por Jet Nebulizador a pacientes en Ventilación Mecánica

- 1 Revise la indicación, identifique al paciente, y evalúe la necesidad de nebulización.
- 2 Aspire las secreciones del tubo endotraqueal y de vías aéreas.
- 3 Coloque el fármaco en el nebulizador y afore con solución salina al 0.9% a un volumen de 3-5 ml.
- 4 Coloque el nebulizador en la línea inspiratoria a 30 cm del tubo en Y del paciente (figura No. 1), en el paciente lactante se coloca en el puerto de temperatura proximal al paciente y un conector con extensión (figura No. 2), en el paciente escolar y adolescente utilizar una pieza en T con válvula (figura No. 3) o el puerto de temperatura proximal al paciente.
- 5 Apague el flow-by o el flujo continuo durante la nebulización.
- 6 Remueva el intercambiador de calor y humedad, HME del circuito, si es que existe. No desconecte el humidificador.
- 7 Programe el flujo de gas al nebulizador en 6–8 L/min en flujo continuo de una fuente externa. O use el ventilador si satisface los requerimientos de flujo del nebulizador y cicla en la inspiración.
- 8 Ajuste el volumen del ventilador o la presión límite para compensar el flujo añadido por el nebulizador.
- 9 Mueva periódicamente el nebulizador hasta que termine de nebulizar (chillar).
- 10 Retire el nebulizador del circuito, enjuague con agua estéril, séquelo, y colóquelo en un lugar seguro.

- 11 Reconecte el intercambiador de calor y humedad HME, regrese los parámetros y alarmas del ventilador mecánico a los valores previos.
- 12 Monitoree al paciente por respuestas adversas, evalúe los resultados y documente los hallazgos.



Fuente:

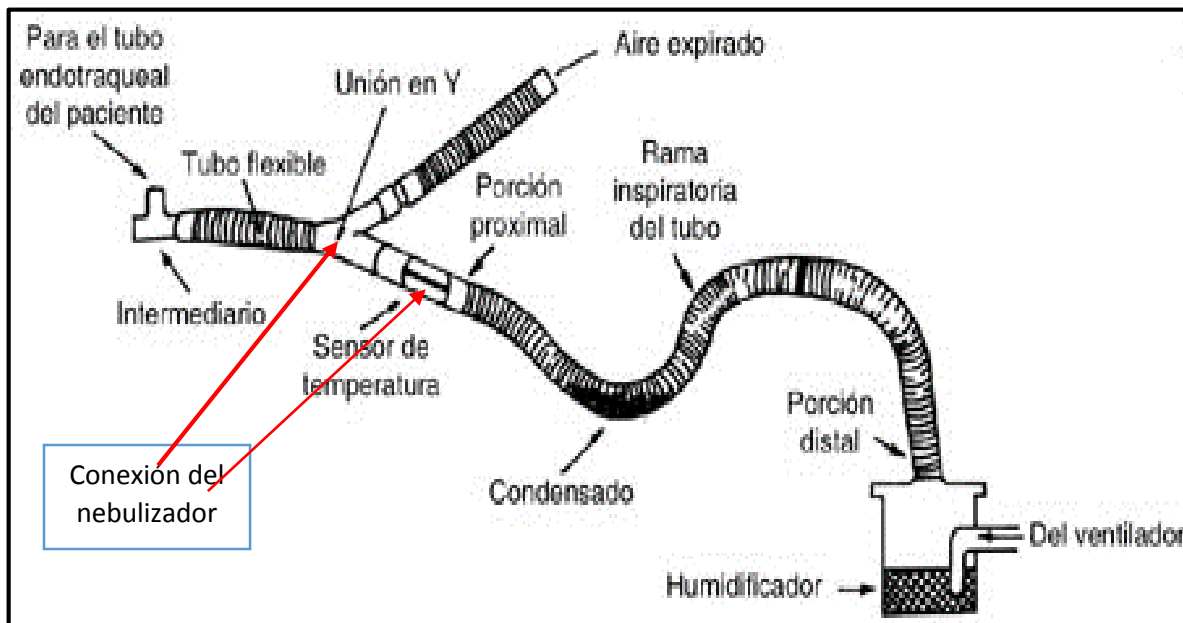
Figura No.1 <https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images>

Figura No. 2 <http://tecnomedicina.mx/auxiliares/uploads/2014/03/Kit-Nebulizador-Neonatal.jpg>

Figura No. 3 <http://www.insumosnorvic.com>

Figura: Circuito del ventilador

Se visualiza la conexión del nebulizador en el sensor de temperatura o en la unión en Y



Fuente: <http://www.scielo.cl/fbpe/img/rci/v21n1/nav1.jpg>

ANEXO 8: TÉCNICA DE PROTECCIÓN DE MUCOSA GÁSTRICA (NUTRICIÓN ENTERAL)

A. *Material y equipo:*

- Sonda naso enteral
- Bomba para infusión (opcional)
- Equipo para nutrición enteral (si se utiliza bomba de infusión)
- Fórmula alimenticia dieta completa (dieta polimérica) si está indicada.
- Jeringa de 20 ml.
- Jeringa de 10 ml.
- Agua purificada o bidestilada
- Estetoscopio.

B. *Procedimiento:*

Si el paciente no tiene instalada la sonda, revisar el procedimiento de instalación.

Revisar la prescripción médica e identificación del paciente.

Revisar las condiciones de la fórmula nutricional, como la caducidad, y detectar que esté a temperatura ambiente, además de no tener más de 24 horas de preparación.

Aspirar suavemente con la jeringa conectada al dispositivo de entrada de la sonda, el contenido gástrico; con el propósito de verificar la cantidad de alimentación residual y confirmar la correcta colocación de la sonda.

Colocar al paciente en posición Fowler, elevando la cabecera de la cama 30 a 45.

Con esta posición se previene la posibilidad de bronco aspiración.

Administración de la fórmula.

Administración por jeringa:

- a) Colocar en la jeringa estéril (cantidad) de fórmula alimenticia prescrita.
- b) Insertar la jeringa conteniendo la fórmula alimenticia al tubo de entrada de la sonda alimenticia, la cual se encuentra pinzada (el mantenerla pinzada evita la entrada de aire al estómago produciendo distensión abdominal).

c) Despinzar la sonda para alimentación y dejar que fluya lentamente la fórmula nutricional. Subir o bajar el nivel de la jeringa, para regular el paso de la fórmula alimenticia.

Administración de la fórmula a través de equipo con cámara de goteo o con bomba de infusión:

Colocar la fórmula alimenticia en la bolsa limpia, purgar el aire contenido en el sistema del Equipo dejando pasar la fórmula nutricional hasta extinguir por completo el aire.

Instalar la bolsa en el soporte del porta sueros (tripié) a una altura de 30 cm sobre el punto de inserción de la sonda. O colocar el equipo para alimentación enteral en la bomba de infusión.

Conectar el extremo de salida del Equipo al dispositivo terminal de la sonda para alimentación, la cual permanece pinzada (para evitar la entrada de aire y provocar distensión abdominal).

Despinzar la sonda para alimentación y dejar que fluya a la velocidad programada. Antes de que termine el flujo de la nutrición, será necesario pinzar nuevamente, de no hacerlo así permitiría la entrada de aire, provocando distensión abdominal.

Introducir de 5 a 10 ml de agua purificada para limpiar la sonda y evitar que pueda taparse.

Pinzar nuevamente la sonda y desconectarla del sistema de infusión, bloquear la entrada de la sonda y cubrirla, para evitar que gotee o se contamine.

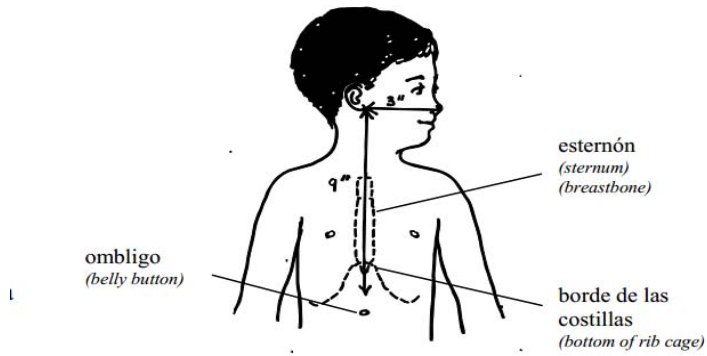
Colocar al paciente en posición Fowler por espacio de 30 minutos como mínimo, con lo cual se facilita la digestión y se evita una posible broncoaspiración.

Vigilar signos habituales que indiquen la presencia de complicaciones como hiperglucemia, diarrea, distensión abdominal, fecalomas y broncoaspiración.

Lavar el equipo.

Registrar en el expediente clínico el procedimiento realizado, cantidad de fórmula nutricional administrada, frecuencia y ritmo de administración.

Figura: Protección de mucosa gástrica (alimentación enteral)



Cómo tomar “la medida del niño”
(Measuring your child)
La medida de este niño es de 12 pulgadas
(This child's measurement is 12 inches)

Fuente: <https://www.childrensmn.org/Manuals/PFS/HomeCare/118820.pdf>

ANEXO 9: MEDICAMENTOS MÁS FRECUENTES PARA UTILIZAR EN LA NEBULIZACIÓN

Broncoespasmo

Para aliviar el broncoespasmo se cuenta con broncodilatadores, entre los que se encuentra el salbutamol.

Salbutamol

Mecanismo de acción, incrementa los niveles de adenosin-monofosfato-sódico cíclico, lo que provoca la relajación del músculo liso bronquial, aumenta la velocidad de depuración del moco traqueal, tiene una mayor selectividad por los receptores beta 2 adrenérgicos, por lo que sus efectos colaterales sobre corazón son mínimos.

Indicaciones: En padecimientos con broncoespasmo como asma, enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

Presentación: Frasco de solución para inhalador de 10ml; cada ml contiene 5 mg.

Dosis: 100 a 150 µg/kg peso/dosis. Dosis máxima de 5 mg.

Su acción se inicia a los cinco minutos con una acción pico a los 30-60 minutos y duración de tres a cuatro horas.

Aminofilina

Derivado de las metilxantinas, actúa a nivel pulmonar relajando la musculatura lisa del árbol bronquial y de los vasos pulmonares.

Indicaciones: En crisis asmática en fase tardía. Tiene un inicio de acción inmediato y su duración es de 10 minutos, motivo por el cual se utiliza en combinación con el salbutamol.

Presentación: Ámpula de 10 ml, cada ml contiene 25 mg.

Dosis: 12.5 a 25 mg por aerosol.

Bromuro de Ipratropio y Sulfato de Salbutamol

El bromuro de ipratropio es un compuesto cuaternario de amonio con propiedades anticolinérgicas (parasimpaticolíticas). La bronco-dilatación después de inhalar bromuro de ipratropio es principalmente local y específica al pulmón y no

de naturaleza sistémica. El sulfato de salbutamol es un agente beta2-adrenérgico que actúa sobre el músculo liso de las vías respiratorias, resultando en una relajación. El salbutamol relaja todos los músculos lisos desde la tráquea hasta los bronquiolos terminales y protege contra todos los retos broncoconstrictores. Según algunos estudios controlados por el laboratorio que produce el medicamento en viales de los dos componentes reporta; en pacientes con broncoespasmo reversible, demostraron que los viales con dosis unitaria tienen un efecto broncodilatador mayor que cada uno de sus componentes y que no hay potenciación de eventos adversos.

Administración: Los viales con dosis unitaria de solución para inhalar pueden ser administrados con un nebulizador apto o con un ventilador de presión positiva intermitente.

Dosis: Niños de 2 a 12 años: 3 gotas/kg/vez (dosis máxima 2.500 mcg) cada 6 a 8 horas

Adolescentes mayores a 12 años de edad: tratamiento de ataque agudos: 1 vial con dosis unitaria es suficiente en muchos casos para el pronto alivio de los síntomas.

Edema de la mucosa

Para aliviar el edema de la mucosa se cuenta con los vasoconstrictores. Su mecanismo de acción es estimular los receptores alfa adrenérgicos de la mucosa subglótica y de las arteriolas bronquiales, por lo que se produce vasoconstricción y por lo tanto hay disminución del edema. Por vía inhalada tienen poco efecto broncodilatador.

Epinefrina

La adrenalina es una catecolamina endógena que tiene muchas aplicaciones terapéuticas. La epinefrina se produce principalmente a partir de la noradrenalina en la médula suprarrenal. Uno de los principales efectos terapéuticos de la epinefrina sistémica incluye la relajación del músculo liso bronquial. Después de la inhalación de una dosis normal, el medicamento sólo es absorbido ligeramente sistémicamente, y sus efectos se limitan principalmente al tracto respiratorio. El

comienzo de la acción después de una dosis inhalada es 1-5 minutos, y la duración de la acción es de 1-3 horas.

Indicaciones: laringotraqueítis, laringotraqueobronquitis, bronquiolitis, edema laríngeo post extubación.

Presentación: Adrenalina levógira, ampolleta de 1 ml que contiene 1 mg.

Dosis: Adrenalina levógira 0.25 mg/kg/dosis, en aerosol sin pasar 5 mg.

Adrenalina rasémica

La ventilación mecánica está asociada a múltiples complicaciones, una de las más frecuentes es el edema de glotis o subglótico tras la extubación.

El uso prolongado de la ventilación mecánica, así como el uso de un tubo de diámetro mayor al correspondiente se asocian directamente con mayor posibilidad de estridor post-extubación. Independientemente si los tubos endotraqueales tiene o no globo.

La epinefrina rasémica y la epinefrina convencional tienen el mismo efecto terapéutico así como sus efectos secundarios. Su mecanismo de acción es el producir vasoconstricción con reducción del edema de la mucosa laríngea y relajación del musculo liso de los bronquios. La Epinefrina Levógira en concentraciones del 1%, es tan eficaz como la Epinefrina Rasémica al 2, 25% también nebulizada, pero con las ventajas de ser más barata y fácil de conseguir.

Dosis: En menores de 20 kilos: 0.25 ml

Entre 20 y 40 kilos de peso: 0.5 ml y 0.75 ml

Habitualmente diluida en 2 – 3 mL de solución salina.

Budesonida

Está indicado para pacientes con asma bronquial, que requieren tratamiento de mantenimiento con glucocorticoides para el control de la inflamación subyacente de las vías respiratorias. Tiene efecto antiinflamatorio tópico, es un glucocorticoide con un gran efecto antiinflamatorio local. El mecanismo de acción de budesonida aún no se entiende completamente. Efectos antiinflamatorios que involucran a los linfocitos T, eosinófilos y mastocitos, como la inhibición de la liberación de los

mediadores de la inflamación y la inhibición de la respuesta inmune mediada por citosinas, probablemente son importantes.

Presentación: Budesonida 0.250 mg/2 ml., Budesonida 0.500 mg/2 ml., Budesonida 1.0 mg/ 2 ml.

Dosis inicial: Niños mayores de un año de edad: 0.250 a 0.500 mg dosis total diaria. En pacientes que toman glucocorticoides orales, se puede considerar el uso de una dosis mayor de inicio, por ejemplo, 1 mg dosis total diaria.

Dosis de mantenimiento: Niños mayores de un año de edad: 0.250 a 2 mg dosis total diaria.

Reacciones secundarias y adversas: leve irritación de la garganta, tos y disfonía, infección orofaríngea por *Candida*, nerviosismo, inquietud, depresión, alteraciones en el comportamiento, y lesiones de la piel.

En algunos casos se observó irritación de la cara con el uso de la mascarilla del nebulizador; lavarse la cara después de la inhalación evita este problema.

Retención de secreciones

Cuando un paciente tiene una vía aérea artificial (tubo endotraqueal o traqueostomía), al respirar gases secos o fríos condiciona deshidratación de las secreciones, que se vuelven más viscosas y espesas, además se deteriora la función de los cilios y se altera la movilización del moco.

La solución salina al 0.9% comúnmente combinada con medicamentos, es una solución de inhalación basal adecuada debido a que es isotónica y no funciona solamente como vehículo, sino tiene además una influencia sobre el transporte de iones y aumenta la eliminación del moco.

Existen estudios donde comparan la efectividad de la utilización de la solución salina isotónica al 0.9% para nebulizar y no utilizarla solo como vehículo. Un estudio comparo nebulizar con solución destilada, con solución salina isotónica al 0.9% y una combinación de solución salina más salbutamol en pacientes con obstrucción de vías respiratorias bajas. En este estudio reportan mejoría de la obstrucción respiratoria baja similar en los grupos de pacientes en los que se utilizó solución salina isotónica sola y la combinación con salbutamol. Por lo que en ese

estudio los autores ponen de manifiesto que el cuadro de obstrucción respiratoria aguda baja en niños, la mayoría de las veces, no se debe a espasmo de la musculatura bronquial; pues no habría razón para que el 62 % de estos niños mejoraran con nebulizaciones de Solución Salina al 0.9% sin ningún medicamento broncodilatador agregado. Es obvio que si la Solución Salina al 0.9% sin otro componente mejora la mayoría de esos pacientes, todo medicamento que se le agregue también servirá para este propósito; aunque no hay diferencia estadísticamente significativa entre agregarle algún medicamento beta 2 agonista como el Salbutamol.

Bromhexina:

Mucolítico y expectorante. Está indicado como coadyuvante para la terapia secretolítica en enfermedades broncopulmonares crónicas y agudas como bronquitis y traqueobronquitis asmáticas, bronquitis enfisematosa y bronquiectasias; neumoconiosis y neumopatías crónicas inflamatorias, asma bronquial, profilaxis pre y postoperatoria de las complicaciones broncopulmonares asociadas con una secreción mucosa anormal y deterioro de transporte mucoso.

Precauciones generales: Existen, en muy raros casos, reportes de lesiones severas en la piel como síndrome de Stevens-Johnson y síndrome de Lyell en asociación temporal con la administración de sustancias mucolíticas como la bromhexina.

Administración: Vía inhalatoria (concentrado para solución. para inhalación por nebulizador).

Dosis: Adultos.: 4 mg 2 veces/día

Niños: 2 mg 2 veces/día

Lactantes: 1 mg 2 veces/día

Presentación: Frasco de solución para inhalador al 0.2% de 60 ml., cada ml. contiene 2 mg.

Acetil-cisteína

Despolimeriza los complejos mucoproteicos de la secreción mucosa disminuyendo su viscosidad y fluidificando el moco; activa el epitelio ciliado, favoreciendo la expectoración.

En pediatría: bronquitis y bronconeumonía (en especial de lenta resolución), bronquiolitis, mucoviscidosis, algunas formas de asfixia neonatal.

Presentación: (1 amp. = 300 mg acetilcisteína/3 ml)

Administración: Nebulización. Adultos y niños ≥ 12 años: 300 mg 1 o 2 veces/día
Niños < 12 años: hasta 300 mg 1 ó 2 veces/día.

Contraindicaciones: Hipersensibilidad a compuestos relacionados con cisteína; úlcera gastrointestinal; asma o insuficiencia respiratoria grave; niños < 2 años.

Alfa Dornasa:

La dornasa recombinante humana es una versión, obtenida por ingeniería genética, de la enzima humana que lisa el DNA extracelular. La retención en las vías aéreas de secreciones purulentas viscosas contribuye a reducir la función pulmonar y a exacerbar las infecciones. Las secreciones purulentas son consecuencia de la degeneración de los leucocitos que se acumulan en respuesta a una infección. La dornasa alfa rompe el DNA extracelular presente en el esputo y reduce en gran medida las propiedades viscoelásticas del esputo presente en la fibrosis quística.

Uso clínico: Tratamiento por vía inhalatoria de pacientes mayores de 5 años de edad con fibrosis quística

Tratamiento de atelectasias persistentes, por vía inhalatoria o intratraqueal

También se ha estudiado su uso en bronquiolitis, para la reducción de las secreciones en menores de 24 meses, aunque los resultados de los ensayos clínicos no mostraron beneficio frente a placebo.

Dosis: Atelectasias: por vía inhalatoria, 1.25-2.5 mg hasta cada 4 horas.

Por vía intratraqueal, se puede administrar a dosis de 0.2-0.25 mg/kg sin diluir (1 mg/ml) o diluido con solución fisiológica 0.9% (0.05-0.25 mg/ml).

Diluyentes: Cloruro de sodio, cloruro de calcio dihidratado y solución inyectable

Condiciones de conservación: Conservar en refrigeración entre 2°C y 8°C.

Glosario de Términos

Aerosolterapia: es una forma de inhaloterapia en la que un fármaco se administra directamente en su lugar de acción, lo que permite el empleo de dosis menores y proporciona una respuesta terapéutica más rápida, en general, con menos efectos sistémicos

Biofilm: Una capa delgada que contiene agentes biológicamente activos, que cubre la superficie de estructuras tales como los dientes o las superficies internas del catéter, tubo, u otro dispositivo implantado o permanente. Contiene microorganismos viables y no viables que se adhieren a la superficie y se encuentran atrapados dentro de una matriz de materia orgánica (por ejemplo, proteínas, glicoproteínas, y carbohidratos).

Bundle: del *inglés*, paquete. En este escenario se utiliza el término para *definir al grupo de medidas que se implementan o sugieren implementar para disminuir el riesgo de infecciones.*

Clorhexidina: potente agente antiséptico que pertenece al grupo de *biguanidas*. *Disponibile en preparaciones de gluconato de clorhexidina, en concentraciones de 0,5 a 2%. Posee un periodo de inicio de acción intermedio y un efecto residual prolongado de 6 horas. Lo inhiben surfactantes no iónicos, aniones inorgánicos y orgánicos.*

Colonización: es el grado mínimo de la infección. Las bacterias colonizan las mucosas y se multiplican allí sin que haya una respuesta clínica o inmune por parte del huésped

Endotraqueal: vía que comunica directamente a la tráquea, habitualmente se refiere al tubo endotraqueal que es un dispositivo que abre esta vía y se usa para respiración asistida.

Especificidad: En epidemiología: la especificidad de una prueba es la probabilidad de que un sujeto sano tenga un resultado negativo en la prueba.

Humidificador: dispositivo empleado para acondicionar los gases medicinales inspirados cuando los pacientes requieren la utilización de una vía aérea artificial,

aportándoles calor y humedad para prevenir complicaciones derivadas de la acumulación de secreciones en las vía aérea, debido al espesamiento del moco por la falta de humedad y al daño de los cilios de la mucosa del árbol bronquial. Los humidificadores más utilizados son los humidificadores de agua caliente (HAC) y los intercambiadores de calor y humedad (ICH).

Infección nosocomial: la infección nosocomial o cruzada es aquella que se adquiere en el hospital como complicación de intervenciones sanitarias, tales como procedimientos invasivos, terapia intravenosa, cateterismo, prótesis, trasplantes. La infección nosocomial puede ocurrir por transmisión directa, por contactos entre el paciente y el personal de salud o cruzada entre pacientes; o de forma indirecta a través del agua, alimentos, sistemas de ventilación, productos sanguíneos o elementos para diagnóstico. También se conoce como infección intrahospitalaria, siendo actualmente más recomendado el término infección asociada a la atención o cuidado en salud, dada su mayor amplitud.

Infección: Invasión de gérmenes o microorganismos patógenos (bacterias, hongos, virus, etc.) que se reproducen y multiplican en el cuerpo causando una enfermedad.

Infección: un proceso patológico causado por la invasión de tejidos, fluidos o cavidades normalmente estériles por microorganismos patógenos o potencialmente patógenos.

Infección asociada a la atención de la salud (IAAS): Es una infección localizada o sistémica que se desencadena a partir de una reacción adversa a la presencia de uno o varios agente(s) infeccioso(s) o sus toxina(s), sin que haya evidencia de su presencia previa a la admisión en el centro de atención en salud respectivo. Usualmente, se considera que una infección corresponde a una IAAS si se manifiesta al menos 48 horas después de la admisión.

Microorganismo Multiresistente: las bacterias multiresistentes son aquellas que tienen resistencia a múltiples antibióticos, haciendo más difícil la selección del antibiótico adecuado para su manejo. En el ámbito hospitalario y especialmente en UCI, los gérmenes multiresistentes identificados son el *Staphylococcus aureus* meticilino resistente (SAMR), el *Staphylococcus aureus* con sensibilidad disminuida a la vancomicina (VISA), *Enterococcus vancomicina* resistente (EVR),

Pseudomonas aeruginosa y Acinetobacter baumannii resistente y las entero bacterias productoras de β -lactamasas de espectro extendido (BLEES).

Nebulizadores: dispositivos usados para administrar sustancias inhaladas como broncodilatadores u otros medicamentos para nebulizar.

Neumonía Asociada al Ventilador: la NAV hace referencia a la infección del parénquima pulmonar que aparece en un paciente después de 48 horas de haber iniciado la ventilación mecánica.

Nutrición enteral: técnica especial de alimentación que consiste en administrar los diferentes elementos nutritivos a través de una sonda, colocada de tal forma que un extremo queda en el exterior y el otro en distintos tramos del tubo digestivo, suprimiendo las etapas bucal y esofágica de la digestión. La administración puede realizarse por: sonda nasogástrica, sonda de gastrostomía, sonda de yeyunostomía, Sonda nasogastro-duodenal y nasogastro-yeyunal.

Parénquima pulmonar: epitelio funcional de los pulmones, está formado por una adenómero tipo mucoso.

Sensibilidad: en epidemiología es la capacidad de la prueba complementaria para detectar la enfermedad. La sensibilidad es el porcentaje de verdaderos positivos o la probabilidad de que la prueba sea positiva si la enfermedad está presente; los falsos negativos son sujetos enfermos diagnosticados como sanos.

sp: es para indicar que se trata de una especie de ese género.

spp: es para indicar que se trata de varias especies de un mismo género.

Translocación bacteriana: se refiere al paso de gérmenes y/o de sus productos desde la luz intestinal hacia la cavidad peritoneal y a la circulación sistémica, debido a una ruptura de la llamada barrera intestinal por un aumento de la permeabilidad intestinal secundaria a quemaduras, hemorragias o choque. El fenómeno puede producir estados de falla orgánica múltiple cuyo foco no se evidencia con investigaciones exhaustivas

Ventilación mecánica: la ventilación mecánica es un medio de soporte vital que tiene como fin sustituir o ayudar temporalmente a la función respiratoria. Los objetivos de la ventilación mecánica se pueden desglosar en dos tipos:

- a) Fisiológicos: mantener o mejorar el intercambio gaseoso, incrementar el volumen pulmonar y reducir el trabajo de los músculos respiratorios.
- b) Clínicos: revertir la hipoxemia, revertir la acidosis respiratoria, aliviar el esfuerzo respiratorio, prevenir o revertir atelectasias, revertir la fatiga de los músculos respiratorios, permitir la utilización de sedación y relajación muscular, disminuir el consumo de oxígeno sistémico y miocárdico, reducir la presión intracraneal, y estabilizar la pared torácica

Xerostomía: sensación subjetiva de sequedad bucal, pudiendo ir acompañada o no de una disminución en la cantidad de saliva producida), favoreciendo la formación de infecciones oportunistas como la micosis

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ¹ Ibarra FA. Tratado de Enfermería en Cuidados Críticos Pediátricos y Neonatales. España: 2006. Disponible en: <http://www.eccpn.aibarra.org>
- ² IMSS. Guía clínica: Prevención, diagnóstico y tratamiento de la neumonía asociada a ventilación mecánica. Informe mensual de infecciones nosocomiales: México: Secretaría de Salud; 2013 [acceso 10 de febrero 2015] Disponible en: <http://dcs.uqroo.mx/paginas/guiasclinicas/gpc/docs/IMSS-624-13-ER.pdf>
- ³ Gutiérrez F. Ventilación mecánica. Acta méd. Peruana [online]. 2011, vol.28, n.2 [citado 2014/04/15 pp.87a104. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=s1728-59172011000200006&script=sci_arttext
- ⁴ Foglia E, Meier MD, Elward A. Ventilator associated pneumonia in neonatal and pediatric intensive care unit patients. Clin Microbiol Rev 2007; 20: 409-25. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1932752/>
- ⁵ Martínez JJ, Osuna I, León NM. Factores de riesgo para neumonía asociada a ventilador en pacientes pediátricos graves. Arch Invest Pediatr Méx 2007; 10(1): 5-10. Disponible en: <http://new.medigraphic.com/cgi-bin/publicaciones.cgi?IDREVISTA=121>
- ⁶ OMS. Consejo Ejecutivo, 109ª Reunión. Punto 3.4 del orden del día provisional. Calidad de la atención: seguridad del paciente. Informe de la Secretaría, 2005. Disponible en: <http://www.binasss.sa.cr/seguridad/articulos/calidaddeatencion.pdf>
- ⁷ Calzada L. Neumonía asociada a ventilación mecánica: un reto para las unidades de cuidados intensivos. Trabajo de fin de grado. Departamento de Enfermería. Universidad de Cantabria 2012-02; p27. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10902/565>
- ⁸ Chaires GR, Palacios A, Monares ZE, Poblano MM, Aguirre SJ, Franco GJ. Neumonía asociada a la ventilación mecánica: cómo prevenirla y situación en México. Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int 2013; 27(3):138-145. Disponible en <http://esdocs.com/doc/333179/neumon%C3%ADa-asociada-a-la-ventilaci%C3%B3n-mec%C3%A1nica--c%C3%B3mo-preveni>

⁹ Álvarez FJ, Gutiérrez, A. Díaz J.F, Medina A. Romero A. Neumonías adquiridas en la comunidad. *Medicine*. 2010; 10 (67):4573-81. Disponible en: <http://goo.gl/qawjBh>

¹⁰ Branson RD. El manejo de secreciones en el paciente ventilado mecánicamente. *Respir Care* 52: 1328-1342. 2007 Oct; 52(10):1328-42. Disponible en: <http://rc.rcjournal.com/content/52/10/1328.short>

¹¹ Organización Panamericana de salud. Vigilancia epidemiológica de las infecciones asociadas a la atención en salud. [internet]. Washington: OPS; 2010 [acceso 10 de febrero 2015]. Disponible en: <http://goo.gl/4ymJm3>

¹² Klevens RM, Edwards JR, Richards CL, Horan T, Gaynes R, Pollock D, et al. Estimating healthcare-associated infections in U.S. hospitals, 2002. *Public Health Rep*. 2007; 122:160-6. Disponible en: <http://goo.gl/VAZny1>

¹³ Hospital Infantil de México Federico Gómez. Guías para el tratamiento de la neumonía, nosocomial (NN). [internet] México: Dpto. de Infectología; 2011 [acceso 10 de febrero de 2015]. Disponible en: <http://goo.gl/iBNCl5>

¹⁴ Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica y Retos del siglo XXI [internet]. México: CENAVECE; 2013 [acceso 13 de febrero 2015]. Disponible en: <http://goo.gl/eeX3dK>

¹⁵ Torres-Amaya *et al*. Neumonía Asociada a ventilación mecánica en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica. *Rev Hosp Jua Mex* 2008; 75(4): 247-256. <http://goo.gl/bfO8zO>

¹⁶ Nelson T, Pazmiño J E, Alonso N C. Incidencia de neumonía asociada a ventilación mecánica en una unidad de terapia intensiva de Pediatría. *Rev Sanid Milit Méx* 2013; 67(4):152-156. Disponible en: <http://goo.gl/oUKDMt>

¹⁷ Edwards J R, Peterson K D, Mu Y, Banerjee S, Allen-Bridson K, Morrell G, et al. National Healthcare Safety Network (NHSN) report: Data summary for 2006 through 2008. *Am J Infect Control* 2009; 37: 783-805. Disponible en: <http://www.cdc.gov/nhsn/PDFs/dataStat/2009NHSNReport.PDF>

¹⁸ Rello J. Neumonía asociada a ventilación mecánica. *REMI* [revista en internet] 2004. [acceso 10 de febrero 2015]; 15 (4). Disponible en: <http://remi.uninet.edu/sepsis/curso.htm>

-
- ¹⁹ Kramer A, Schwebke I, Kampf G. ¿Cuánto persiste patógenos nosocomiales en superficies inanimadas? Una revisión sistemática. BMC Infect Dis 2006; 6: 130. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1564025/>
- ²⁰ Towner, KJ. Acinetobacter: un viejo amigo, pero un nuevo enemigo Journal of Hospital Infection, Volumen 73, Diciembre 2009; Número 4, 355-363: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhin.2009.03.032>
- ²¹ Erdem I, Ozgultekin A, Inan AS, Dincer E, Turan G, Ceran N. Incidence, etiology, and antibiotic resistance patterns of gram-negative microorganisms isolated from patients with ventilator-associated pneumonia in a medical-surgical intensive care unit of a teaching hospital in Istanbul, Turkey (2004-2006). Jpn J Infect Dis. 2008; 61 (5):339-42. Disponible en: <http://goo.gl/BQzZTW>
- ²² Daubin C, Parienti JJ, Vincent S, Vabret A, Cheyron DU, Ramakers M. Epidemiology and clinical outcome of virus-positive respiratory samples in ventilated patients: a prospective cohort study. Crit Care 2006; 10:R142. Disponible en: <http://www.biomedcentral.com/content/pdf/cc5059.pdf>
- ²³ Fica A, Cifuentes M, Hervé B. Actualización del Consenso "Neumonía asociada a ventilación mecánica" Primera parte: Aspectos diagnósticos. Rev. chil. infectol. [revista en la Internet]. 2011 Abr [citado 2015 Feb 25]; 28(2): 130-151. Disponible en: <http://goo.gl/iWVPjZ>
- ²⁴ Cifuentes Y, Robayo CJ, Ostos OL, Muñoz L, Hernández R. Neumonía asociada a la ventilación mecánica: un problema de salud pública. Rev Colomb Cienc Quím Farm 2008; 37(2): 150-163. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rccqf/v37n2/v37n2a04>
- ²⁵ Valencia M, Torres A, Insausti J, Álvarez F, Herranz M, Tirapu JP. Valor diagnóstico del cultivo cuantitativo del aspirado endotraqueal en la neumonía adquirida durante la ventilación mecánica. Estudio multicéntrico. Arch Bronconeumol. 2003; 39 (9):394-9. Disponible en: <http://goo.gl/U6yimE>
- ²⁶ Begoña J, Mesequer MA, Oliver A, Puig J. Diagnóstico microbiológico de las infecciones bacterianas del tracto respiratorio inferior. Procedimientos en Microbiología Clínica [internet]. Madrid: SEIMC; 2013 [acceso 10 de febrero 2015]. Disponible en: <http://goo.gl/J9GMuU>

-
- ²⁷ Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-026-SSA2-1998 para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las infecciones nosocomiales. Diario Oficial de la Federación [internet] 2013 abril [acceso 10 de febrero 2015]. Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/026ssa28.html>
- ²⁸ Witte W, Cuny C, Klare I, Nübel U, Strommenger B, Werner G. Emergence and spread of antibiotic-resistant Gram-positive bacterial pathogens. *Int J Med Microbiol.* 2008; 298:365-377. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18325835#>
- ²⁹ Chiang WC, Teoh OH, Chong CY, Goh A, Tang JP, Chay OM. Epidemiology, clinical characteristics and antimicrobial resistance patterns of community acquired Pneumonia in 1702 hospitalized children in Singapore. *Respirology* 2007; 12(2):254-261. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17298459>
- ³⁰ Mendoza D. Protocolo de Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica. Estrategias Enfermeras para la Seguridad. {internet}. 2010; p: 6-7. Disponible en: <http://seguridaducijerez.blogspot.com/>
- ³¹ Maraví E, Martínez J, Izura J, Gutiérrez A, Tihista J. Vigilancia y control de la neumonía asociada a ventilación mecánica. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra, Norteamérica.* 2009, may; p 149. Fecha de acceso: 16 dic. 2014. Disponible en: <<http://recyt.fecyt.es/index.php/ASSN/article/view/6438>>
- ³² Carrillo R, Cruz C, Oláis C A, Vázquez G, Olivares E, Calvo B. Neumonía asociada a ventilación mecánica. *Revista de la Asociación Mexicana de Medicina Crítica y Terapia Intensiva* 2002; 16 (3): 90-106. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/medcri/ti-2002/ti023d.pdf>
- ³³ Servicio Madrileño de Salud. Higiene de Manos, Manos Seguras Estrategia de Despliegue [documento en internet] Madrid: Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid; 2010 [acceso 18 de febrero 2015]. Disponible en: http://www.amepreventiva.es/higienemanos/documentos/higienemanos_estrategia_despliegue_19_02.pdf
- ³⁴ Palomar M, Rodríguez P, Nieto M, Sancho S. Prevención de la infección nosocomial en pacientes críticos. *Med. Intensiva* [revista en la Internet]. 2010 Nov [citado 2014 Mayo 16]; 34(8): 523-533. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0210-

[56912010000800005&lng=es.](#)

³⁵ OMS. Una atención limpia es una atención más segura. Información acerca de la campaña Salve vidas: límpiense las manos. Disponible en:

http://www.who.int/entity/gpsc/country_work/es/

³⁶ Achury DM. Intervenciones de enfermería para prevenir la neumonía asociada a ventilación mecánica en el adulto en estado crítico Investig Enferm Imagen Desarro 2012; 14(1):57-75. Disponible en: <http://goo.gl/O4ZT2J>

³⁷ Camacho A F, García F, García M J, Garijo M A, Martínez F. Medidas para la prevención de neumonía asociada a ventilación mecánica [internet]. Albacete: Complejo Hospitalario Universitario Albacete, 2012 [acceso 18 de febrero 2015]. Disponible en: <http://goo.gl/MbNbpI>

³⁸ Díaz E, Rodríguez A, Rello J. Neumonía Asociada a la ventilación: Temas relacionados con la vía aérea artificial. Respir Care. 01 de julio 2005 50: 7 900 - 909. Disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15972111?dopt=Abstract>

³⁹ Salazar E, Canul A. Eficacia de la monitorización de la presión del manguito del tubo endotraqueal para reducir el dolor traqueal después de la extubación en México. Reporte preliminar. Rev Asoc Mex Med Crit Ter Int 2005; 19(2):50-53. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/medcri/ti-2005/ti052b.pdf>

⁴⁰ López GP. Cambios celulares de la mucosa traqueal por efecto de la presión del manguito endotraqueal en la intubación anestésica [tesis de Maestría] México: Instituto Politécnico Nacional, Sección de Estudios de Posgrado e Investigación; 2010. Disponible: <http://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/9806/297.pdf?sequence>

⁴¹ Dullenkopf A, Gerber A, Weiss M. Fluid leakage past tracheal tube cuffs: evaluation of the Micro cuff endotracheal tube. Intensive Care Med 2003; 29(10):1849-53. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12923620>

⁴² Vergara TM. Descontaminación oral en la prevención de neumonía asociada a ventilación mecánica. Medwave 2010 Jul; 10(7). Disponible en: <http://goo.gl/oKTDqm>

-
- ⁴³ Pobo A, Lisboa T, Rodríguez A, Sole R, Magret M, Treffer SG, et al. A randomized trial of dental brushing for preventing ventilator-associated pneumonia. *Chest* 2009; 136(2):433-439. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19482956>
- ⁴⁴ Contador CB, Andrade D. Oral hygiene with chlorhexidine in preventing pneumonias associated with mechanical ventilation. *J Bras Pneumol* 2008; 34(9): 707-714. Disponible en: <http://goo.gl/vlcdhn>
- ⁴⁵ Hernández HG, Carreto LE, Castañeda JL. Antisepsia oral en prevención de neumonía asociada a ventilador, artículo de revisión; *Revista de Enfermedades Infecciosas en Pediatría* 2012; 26(101): 186-197. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/revenfinfped/eip-2012/eip123h.pdf>
- ⁴⁶ Maselli D, Restrepo M. Strategies in the prevention of ventilator-associated pneumonia. *Ther Adv Respir Dis* 2011; 5(2):131-4. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21300737#>
- ⁴⁷ Alexiou V G, Ierodiakonou V, Dimopoulos G, Falagas M E. Impact of patient position on the incidence of ventilator-associated pneumonia: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Crit Care* 2009; 24 (4): 515-22. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19327314>
- ⁴⁸ Leng YX, Song YH, Yao ZY, Zhu X. [Efecto del ángulo de 45 grados la posición semisentada en la neumonía asociada a ventilación mecánica en pacientes con ventilación mecánica: un meta-análisis]. *Zhongguowei ji zhongyijiu Bing xue = china medicina de cuidados críticos = Zhongguoweizhongbingjijuyixue.* 2012; 24 (10):587-91. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23040773>
- ⁴⁹ CENETEC. Salud. México Gobierno Federal. Guía de referencia rápida para el Diagnóstico, prevención y tratamiento de la Neumonía Asociada la Ventilación Mecánica. Disponible en: <http://goo.gl/2IATMC>
- ⁵⁰ Gil MA. Tratado de Enfermería en Cuidados Críticos Pediátricos y Neonatales. Aspiración de secreciones a través de tubos endotraqueales. España. 2006; cap.71. Disponible en: http://www.eccpn.aibarra.org/autores/España/Almeira.htm#Gil_Hermoso
- ⁵¹ Gálvez C. Cuidados de vía aérea artificial en el Paciente Crítico [internet]. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Terapia Intensiva. Capítulo de Enfermería, 2013

[acceso 18 de febrero 2015]. Disponible en: <http://www.sati.org.ar/documents/Enfermeria/neurologia/CECSATI%20-%20Cuidados%20Pte%20Neurocritico.pdf>

⁵² Muscedere J. the impact of VAP on the Canadian health care system. Journal of Critical Care (2008) 23:5-10. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18359415>

⁵³ Munive A, Ortiz G, Dueñas C. Consenso Colombiano de neumonía nosocomial 2013. Infect. [Serial on the Internet]. 2013 Mar [cited 2014 Apr 21]; 17(1): 6-18. Available from: <http://www.asoneumocito.org/wp-content/uploads/2014/08/GUIA-NIH.pdf>

⁵⁴ Jongerden I, Rovers M, Grypdonck M, Bonten M Open and closed endotracheal suction systems in mechanically ventilated intensive care patients: A meta-analysis. Crit Care Med 2007; 35 (1): 260-70. Disponible en: <http://goo.gl/10FWfl>

⁵⁵ Navarrete O, Cano I, Jara B. Historia clínica. En: Patología respiratoria. Manual de procedimientos de diagnóstico y control. Madrid: Graficas Enar, 2007. 25-26

⁵⁶ Ramos LA, Benito S. Fundamentos de la ventilación mecánica. En: Tratamiento del paciente ventilado mecánicamente [internet]. Barcelona: Marge Medica Books; 2012. [acceso 18 de febrero 2015]. Disponible en: <http://www.fundamentosventilacionmecanica.com/flipping>

⁵⁷ Lorente L., Blot S., Rello J. Evidencia de medidas para la prevención de la neumonía asociada a la ventilación. Eur Respir J. 2007; 30: 1193-207. Disponible en: <http://erj.ersjournals.com/search?author1=L.+Lorente&sortspec=date&submit=Submit>

⁵⁸ Jarillo A. Humidificación y filtrado de la vía aérea artificial [internet] México: HIMFG; sin año. [acceso el 15 de febrero de 2015] Disponible en: <https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CB0QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.himfg.edu.mx%2F>

⁵⁹ Kelly M, Gillies D, Todd D, Lockwood C. Humidificación con aire caliente versus intercambiadores de calor y humedad para adultos y niños con respiración asistida. Cochrane Database of Systematic Reviews 2012; 8:1-94. Disponible en: <http://goo.gl/IRAoNY>

-
- ⁶⁰ Han J, Liu Y. Efectos del cambio del circuito del ventilador en neumonía asociada: una revisión sistemática y meta-análisis. *Respir Care*. 2010; 55(4):467-74. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20406515>
- ⁶¹ Alfageme I, Ancochea J, Calle M, Capote F, Durán J, Gimeno M, et al. Terapias respiratorias. *Arch Bronconeumol*. 2009; 45 Supl 2:2-28. Disponible en: <http://goo.gl/xVpLKj>
- ⁶² Rodríguez J L, Calle M, De Miguel J, Nieto MA, Álvarez JL. Técnicas de inhalación con nebulizadores. Disponible en: https://www3.faes.es/archivos_pdf/download/inalair/modulo2/INALAIR2_3.PDF
- ⁶³ Jefferson MS. Stress-related mucosal disease in the intensive care unit. An update on prophylaxis. *Adv Crit*. 2007; 18:119-28. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17473539#>
- ⁶⁴ Avendaño J M, Jaramillo H. Profilaxis para sangrado por úlceras de estrés en la unidad de cuidados intensivos. *Rev Gastroenterol Mex*. 2014; 79:50-5. - Vol. 79 Disponible en: <http://goo.gl/2ywN3d>
- ⁶⁵ Calvo M, Delpiano L, Chacón E, Jemenao I, Peña A, Zambrano A. Actualización Consenso Neumonía asociada a ventilación mecánica: Segunda parte. Prevención. *Rev. chil. infectol.* [revista en la Internet]. 2011 Ago [citado 2015 Feb 08]; 28(4): 316-332. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182011000500003>
- ⁶⁶ Hernández W, Chávez E. Nutrición enteral precoz en el paciente con lesiones complejas. *Rev Cub Aliment Nutr* 2008; 18(2): pag. 267. Disponible en: http://www.revicubalimentanut.sld.cu/Vol_18_2/Art_18_2_8_265_276.pdf
- ⁶⁷ Bowman A, Greiner JE, Doerschug KC, Little SB, Bombei CL, Comried L.M. La implementación de un protocolo de alimentación y la reducción de riesgo de aspiración algoritmo basado en la evidencia *Crit Care Nurs Q*. 2005; 28:324-35. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16239821>
- ⁶⁸ Álvarez J., Peláez N., Muñoz A. Utilización clínica de la Nutrición Enteral. *Nutr. Hosp.* [revista en Internet]. [citado 2015 Mar 08]. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112006000500009&lng=es

-
- ⁶⁹ Hoyos, GM, Agudelo GM. Incidencia de residuo gástrico alto en pacientes adultos que reciben soporte nutricional enteral en instituciones de alta complejidad de la ciudad de Medellín-Colombia. *Perspect Nutr Humana*. 2010; 12:47-60. Disponible en: <http://goo.gl/7ghhtw>
- ⁷⁰ Mehta NM. Approach to Enteral Feeding in the PICU. *Nutr Clin Pract* 2009; 24(3): 377-387. Disponible en: <http://ncp.sagepub.com/content/24/3/377.short>
- ⁷¹ Gasque JJ, Gómez MA. Nutrición enteral en un recién nacido prematuro. *Rev Mex Pediatr* 2012; 79(4); 183-191. Disponible en <http://goo.gl/ACnjDJ>
- ⁷² Stroud M, Duncan H, Nightingale J. Guidelines for enteral feeding in adult hospital patients 2003;52(Suppl 7):1–12. Disponible en: <http://goo.gl/9Ma10G>
- ⁷³ Chaires R, Palacios A, Monares E. Impacto de la aplicación de medidas de prevención basadas en la evidencia sobre la tasa de neumonía asociada a la ventilación mecánica. *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int*. 2012; 26:226-229. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/medcri/ti-2013/ti133c.pdf>
- ⁷⁴ Brill R, Sparling KW, Lake MR, Butcher J, Myers SS, Clark MD. The business case for preventing ventilator-associated pneumonia in pediatric intensive care unit patients. *Jt Comm Qual Patient Saf*. 2008; 34(11): 629-38. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19025083>
- ⁷⁵ Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad de España. La Sociedad española de Medicina intensiva, crítica y unidades coronarias (SEMICYUC) y la Sociedad española de Enfermería intensiva y unidades coronarias (SEEIUC). Protocolo de prevención de las neumonías relacionadas con ventilación mecánica en las UCI españolas Neumonía Zero [internet]. Madrid: Ministerio de Salud de España; 2011 [acceso 18 de febrero 2015]. Disponible en: http://seeiuc.org/attachments/article/160/protocolo_nzero.pdf
- ⁷⁶ Sociedad Argentina de Terapia Intensiva. Capítulo de Enfermería Crítica Protocolos y Guías de Práctica Clínica Cuidado de la vía aérea en el Paciente Crítico. <https://elenfermerodependiente.files.wordpress.com/2014/01/cuidados-de-la-va-area.pdf>