



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

INTERVENCIONES DE ENFERMERIA ESPECIALIZADA EN  
PACIENTES CON NEUMONIA ASOCIADA A LA VENTILACION  
MECANICA, EN LA UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD DE  
CARDIOLOGIA DEL SIGLO XXI DEL IMSS, EN MEXICO, D.F.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
ENFERMERIA DEL ADULTO EN ESTADO CRÍTICO

PRESENTA

LUCILA VILLEDA MARTÍNEZ

CON LA ASESORIA DE LA

DRA. CARMEN L. BALSEIRO ALMARIO

MÉXICO, D.F.

ENERO DEL 2014



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.

## AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Carmen Lasty Balseiro Almario asesora de esta Tesina por todas las enseñanzas en Metodología de la investigación y corrección de estilo que hicieron posible la culminación de este trabajo.

A la Escuela Nacional de Enfermería y Obstetricia por las enseñanzas de la Especialidad en Enfermería del Adulto en Estado Crítico con lo que fue posible obtener los aprendizajes significativos, de sus excelentes maestros.

A la Unidad Médica de Alta Especialidad de Cardiología del IMSS Siglo XXI por haberme brindado la oportunidad de ser una Especialista de Enfermería del Adulto en Estado Crítico y así brindar los cuidados especializados de enfermería, con calidad profesional.

## DEDICATORIAS

A mis padres: J. Trinidad Villeda Mendieta y María Estela Martínez Chávez por los principios y convicciones que siempre me inculcaron y a quienes debo lo que soy.

A mi esposo Vicente Rojas García que gracias a su apoyo, entusiasmo y confianza he podido culminar esta meta profesional.

A mis hijos: Alejandra y Juan Luis Rojas Villeda que representan mi presente, mi futuro y mi motor para alcanzar mis metas.

Al Juan Luis Rojas C., Carmen García R., Guadalupe, Fabiola y Leticia Rojas García quienes han compartido conmigo momentos de mi vida personal y profesional y por su apoyo invaluable e incondicional.

A todas las personas que han sido en algún momento mis pacientes.

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
1. <u>FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN</u> .....	3
1.1 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMA.....	3
1.2 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	6
1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA TESINA.....	7
1.4 UBICACIÓN DEL TEMA DE LA TESINA.....	8
1.5 OBJETIVOS.....	9
1.5.1 General.....	9
1.5.2 Específicos.....	9
2. <u>MARCO TEÓRICO</u> .....	10
2.1 INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA ESPECIALIZADA DEL ADULTO EN ESTADO CRÍTICO, EN PACIENTES CON NEUMONÍA ASOCIADA A LA VENTILACIÓN MECÁNICA.....	10
2.1.1 Conceptos básicos.....	10
- De Neumonía.....	10
- De Neumonía nosocomial.....	11
- De Neumonía asociada a ventilación mecánica.....	12
2.1.2 Clasificación de la Neumonía asociada a la ventilación mecánica.....	13
- De inicio temprano.....	13

- De inicio tardío.....	13
2.1.3 Epidemiología de la Neumonía asociada a ventilación mecánica.....	14
- Panorama epidemiológico.....	14
- En Estados Unidos de América.....	15
- En México.....	16
2.1.4 Etiología de la Neumonía asociada a la ventilación mecánica.....	17
- Microorganismos en la Neumonía temprana.....	17
- Microorganismos en la Neumonía tardía.....	17
- Hongos.....	18
- Virus.....	18
- Microorganismos más frecuentes posteriores cirugía abdominal.....	19
- Microorganismos en enfermos inmunosuprimidos y con enfermedades preexistentes.....	19
- Etiología polimicrobiana.....	20
2.1.5 Fisiopatología de la Neumonía asociada a la ventilación mecánica.....	21
- Mecanismos y factores de colonización.....	21

- Colonización endógena y exógena.....	22
- Colonización de la orofaringe.....	22
• Microaspiración de material colonizado.....	23
• Respuesta inflamatoria por microorganismos aspirados.....	24
• La placa dental como reservorio.....	24
- Colonización gástrica.....	25
• Alcalinidad del contenido gástrico.....	26
• Translocación bacteriana.....	26
- Fuentes exógenas de microorganismos.....	27
2.1.6 Factores de riesgo de la Neumonía asociada a la ventilación mecánica.....	28
- Edad.....	28
- Enfermedades coexistentes.....	29
- Factores exógenos.....	29
2.1.7 Signos y síntomas de la Neumonía asociada a la ventilación mecánica.....	30
2.1.8 Diagnóstico de la Neumonía asociada a la ventilación mecánica.....	31
- Diagnóstico clínico.....	31

• Datos de sospecha.....	32
- Tomografía computarizada.....	33
- Métodos diagnósticos.....	33
• Aspirados traqueales.....	33
• Hemocultivos.....	34
• Cultivo de líquido pleural.....	35
- Métodos diagnósticos invasivos con técnicas broncoscópicas.....	35
• Fibrobroncoscopía mediante cepillo protegido..	35
• Lavado broncoalveolar por fibrobroncoscopía...	36
• Biopsia pulmonar.....	36
- Técnicas ciegas de diagnóstico.....	37
• Aspirado bronquial ciego.....	37
• Minilavado broncoalveolar.....	37
• Catéter telescopado no broncoscópico.....	38

2.1.9 Tratamiento de la Neumonía asociada a la ventilación mecánica.....	39
- De soporte.....	39
- Tratamiento inicial con antibióticos.....	40
• Tratamiento de la Neumonía temprana.....	41
• Tratamiento de la Neumonía tardía.....	44
- Duración del tratamiento.....	42

2.1.10 Intervenciones de Enfermería Especializada del Adulto en Estado Crítico en Neumonía asociada a ventilación mecánica.....	42
- En la prevención.....	43
• Educar al personal de salud.....	43
• Realizar la vigilancia de pacientes con alto riesgo de infección.....	44
• Realizar lavado de manos.....	46
• Utilizar precauciones de barrera.....	48
• Realizar limpieza, esterilización y desinfección del equipo y circuito del ventilador mecánico.....	49
• Realizar cambio de circuito del ventilador.....	50
• Mantener al paciente en posición semifowler...	52
• Eliminar las condensaciones de agua que se acumulan en el circuito del ventilador.....	53
• Valorar el uso de sistemas cerrados de aspiración.....	54
• Realizar aseo de la cavidad bucal.....	55

• Verificar la presión del globo de la cánula endotraqueal.....	57
• Realizar aspiración de secreciones.....	58
• Verificar la posición correcta de la sonda de alimentación.....	59
• Evitar residuo gástrico.....	61
• Reducir la acidez gástrica.....	62
• Evitar traslados intrahospitalarios innecesarios.	63
• Tomar precauciones en la aspiración de secreciones.....	64
- En la atención.....	66
• Llevar a cabo la práctica de precauciones estándar.....	66
• Realizar monitoreo no invasivo.....	67
• Realizar monitoreo electrocardiográfico.....	68
• Monitorear la frecuencia cardiaca.....	70
• Medir la presión arterial.....	71
• Valorar la frecuencia respiratoria.....	72
• Medir la temperatura corporal.....	73
• Monitorizar la saturación arterial de oxígeno...	74
• Monitorizar el dióxido de carbono espirado.....	75
• Medir la presión venosa central.....	76
• Disponer de un acceso venoso central.....	77

• Tomar precauciones al administrar antibióticos	79
• Proporcionar nutrición enteral.....	80
• Valorar la sincronía del paciente con el ventilador.....	81
• Auscultar campos pulmonares.....	83
• Realizar la fijación correcta del tubo endotraqueal.....	84
• Proporcionar cuidados al paciente con traqueostomía.....	85
• Valorar la presencia de agitación.....	86
• Valorar la presencia de dolor.....	88
• Obtener e interpretar gasometría arterial.....	89
• Obtener muestras sanguíneas para laboratorio e interpretar resultados.....	90
• Recolectar muestra para laboratorio de secreción bronquial.....	91
- En la rehabilitación.....	92
• Iniciar rehabilitación respiratoria.....	92
• Proporcionar información al paciente y familiares sobre la rehabilitación respiratoria.....	93

• Orientar al paciente y familiar sobre la terapia de drenaje postural.....	93
• Enseñar al paciente y familiar el uso del inspirómetro incentivo.....	95
3. <u>METODOLOGÍA</u> .....	96
3.1 VARIABLES E INDICADORES.....	96
3.1.1 Dependiente: Intervenciones de Enfermería Especializada del Adulto en Estado Crítico en pacientes con Neumonía asociada la ventilación mecánica.....	96
• Indicadores.....	96
- En la prevención.....	96
- En la atención.....	97
-Rehabilitación.....	98
3.1.2 Definición operacional: Neumonía asociada a la ventilación mecánica.....	99
3.1.3 Modelo de relación de influencia de la variable.....	106
3.2 TIPO Y DISEÑO DE LA TESINA.....	107
3.2.1 Tipo.....	107
3.2.2 Diseño.....	108
4. <u>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</u> .....	110
4.1 CONCLUSIONES.....	110

4.2 RECOMENDACIONES.....	117
5. <u>ANEXOS Y APÉNDICES</u> .....	124
6. <u>GLOSARIO DE TÉRMINOS</u> .....	145
7. <u>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u> .....	166

## ÍNDICE DE ANEXOS Y APÉNDICES

ANEXO No. 1:	MICROORGANISMOS MAS FRECUENTES EN LA NEUMONÍA ASOCIADA A LA VENTILACIÓN MECÁNICA .....	127
ANEXO No. 2:	PATOGÉNESIS DE LA NEUMONÍA ASOCIADA A LA VENTILACIÓN MECÁNICA.....	128
ANEXO No. 3:	FACTORES DE RIESGO EN LA NEUMONÍA ASOCIADA A LA VENTILACIÓN MECÁNICA.....	129
ANEXO No. 4:	INFILTRADOS PULMONARES.....	130
ANEXO No. 5:	CRITERIOS DE SOSPECHA DE LA NEUMONÍA ASOCIADA A LA VENTILACIÓN MECÁNICA.....	131

ANEXO No. 6:	CRITERIOS DE DIAGNÓSTICO DE LA NEUMONÍA ASOCIADA A LA VENTILACIÓN MECÁNICA.....	132
ANEXO No. 7:	TRATAMIENTO PROVISIONAL PARA LA NEUMONÍA ASOCIADA A LA VENTILACIÓN MECÁNICA.....	133
ANEXO No. 8:	CLASIFICACIÓN DEL ABORDAJE TERAPÉUTICO.....	134
ANEXO No. 9:	ALGORITMO DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO.....	135
ANEXO No. 10:	LAVADO DE MANOS.....	136
ANEXO No. 11:	RECOMENDACIONES PARA LA PREVENCIÓN DE LA NEUMONÍA ASOCIADA A LA VENTILACIÓN MECÁNICA.....	137
ANEXO No. 12:	CINCO MOMENTOS DE HIGIENE DE MANOS.....	138

ANEXO No. 13:	ESCALA DE SEDACIÓN DE RAMSAY.....	139
ANEXO No. 14:	ESCALA DE SAS.....	140
ANEXO No. 15:	ESCALA DE RAS.....	141
ANEXO No. 16:	ESCALA VISUAL ANÁLOGA.....	142
APÉNDICE No. 1:	VENTILADOR MECÁNICO.....	143
APÉNDICE No. 2:	CIRCUITO Y FILTRO DEL VENTILADOR..	144

## INTRODUCCIÓN

La presente tesina tiene por objeto analizar las intervenciones de Enfermería Especializada del Adulto en Estado Crítico en pacientes con Neumonía asociada a ventilación mecánica en la Unidad Médica de Alta especialidad Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional Siglo XXI del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

Para realizar esta investigación documental, se ha desarrollado la misma, en siete importantes capítulos que a continuación se presentan:

En el primer capítulo se da a conocer la fundamentación del tema de la tesina, que incluye los siguientes apartados: Descripción de la situación problema, identificación del problema, justificación de la tesina, ubicación del tema de estudio y objetivos general y específicos.

En el segundo capítulo se ubica el Marco Teórico de la variable Intervenciones de Enfermería Especializada del Adulto en Estado Crítico en pacientes con Neumonía asociada a ventilación mecánica, a partir del estudio y análisis de la información empírica primaria y secundaria de los autores más connotados que tienen que ver con las medidas de atención de enfermería en pacientes con Neumonía

asociada a ventilación mecánica. Esto significa que el apoyo del Marco Teórico ha sido un recurso para recabar la información necesaria que apoye el problema y los objetivos de ésta investigación documental.

En el tercer capítulo se muestra la Metodología empleada con la variable Intervenciones de Enfermería en pacientes con Neumonía asociada a ventilación mecánica, así como también los indicadores de esta variable, la definición operacional de la misma y el modelo de relación de influencia de la variable. Forma parte de este capítulo el tipo y diseño de la tesina, así como también las técnicas e instrumentos de investigación utilizados, entre los que están: las fichas de trabajo y la observación.

Finaliza esta tesina con las Conclusiones y recomendaciones, los anexos y apéndices, el glosario de términos y las referencias bibliográficas, que están ubicadas en los capítulos: cuarto, quinto, sexto y séptimo, respectivamente.

Es de esperarse que al culminar esta investigación se pueda contar de manera clara con las intervenciones de Enfermería especializada en pacientes Adultos en Estado Crítico con Neumonía asociada a ventilación mecánica, que permita brindar una atención de calidad a este tipo de pacientes.

## 1. FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMA

La Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) de Cardiología inicia sus actividades el 11 de Mayo de 1961 como Hospital de Neumología y Cirugía de Tórax. El primer director fue el Dr. Carlos Noble y se atendían solamente pacientes neumológicos. La residencia de especialización en Cardiología inició en 1965 y cuatro años después se contaba con 26 residentes: 12 de cardiología, 8 de Neumología y 6 de cirugía de tórax. A partir de 1971 y bajo la dirección del Dr. Carlos R. Pacheco cambia su nombre a Hospital de Enfermedades del Tórax.<sup>1</sup>

En 1976 con el devenir de los cambios políticos y con el incremento de las enfermedades cardiovasculares se convirtió en Hospital de Cardiología y Neumología bajo la dirección del Dr. Jorge Escudero y se realiza una ampliación extraordinaria con la creación de tres nuevas terapias intensivas, una sala de hemodinámica, seis quirófanos y los servicios anexos necesarios para su funcionamiento.

---

<sup>1</sup> UMAE, Cardiología. 2011. Dirección de Enfermería. *Manual de organización de la Unidad Médica de Alta Especialidad de Cardiología del Siglo XXI del IMSS*. México. p. 6.

En otro anexo se instalaron 4 nuevas salas de cateterismo y un servicio de Medicina Nuclear.<sup>2</sup>

Con el sismo de 1985 se perdió el edificio principal con nueve niveles y también el anexo descrito. Desde el 19 de Marzo de 1986 los enfermos son atendidos nuevamente en el Centro Médico Nacional siglo XXI y el hospital de Cardiología y Neumología cambió su denominación a Hospital de Cardiología que se conserva hasta la actualidad, con una nueva estructura arquitectónica: 156 camas censables, 3 nuevas salas de cateterismo aunque conservan las mismas salas y quirófanos. En el 2004 bajo la dirección del Dr. Rubén Argüero pasa por su otra adecuación administrativa al convertirse en una UMAE (Unidad Médica de Alta Especialidad) figura que le concede una gestión administrativa desconcentrada.<sup>3</sup>

Para llevar a cabo su función, actualmente la UMAE de Cardiología cuenta con 1643 trabajadores, 156 camas censables y 72 no censables; 6 quirófanos, 3 salas de hemodinámica, 3 unidades de Terapia Intensiva, Medicina Nuclear, Gabinetes, programas de Cardiología Preventiva y Rehabilitación y 15 consultorios de consulta de especialidad, entre otros.

---

<sup>2</sup> Id

<sup>3</sup> UMAE Cardiología. Dirección de Enfermería Op Cit. p. 7.

Entre las principales actividades del hospital, se encuentran: la cirugía cardiotorácica de alta especialidad con una oportunidad de atención al 100%, trasplantes de corazón, implante de marcapasos y unidades de terapia intensiva que son: la unidad de cuidados intensivos cardiovasculares y dos unidades de cuidados intensivos postquirúrgicos, estudios de hemodinámica: diagnósticos terapéuticos, estudios de medicina nuclear de corazón, pulmón y otros.

También cuenta con ecocardiogramas, pruebas de esfuerzo, monitores y holter, programas de cardiología preventiva y rehabilitación, fisiología pulmonar, radiología y laboratorio clínico, consulta de alta especialidad en cardiología de adultos y pediátrica, electrofisiología y arritmias.<sup>4</sup>

Para brindar la atención especializada que los pacientes requieren el Hospital de Cardiología cuenta con un capital humano entre los que destacan: Médicos, enfermeras que se constituye el recurso primario de la atención profesional. De hecho, el personal de enfermería es el que coordina los cuidados que los pacientes requieren en las 24 horas del día.

---

<sup>4</sup> UMAE Cardiología. Dirección de Enfermería. Op Cit. p 8.

Así, la Dirección de Enfermería tiene actualmente 603 Enfermeras, de los cuales el 37.4% es especializado. Esto, que es un elemento restrictivo para brindar la atención, constituye también un reto para preparar más personal de enfermería especializado que conozca las medidas preventivas y de atención especializada a los pacientes con Neumonía asociada a la ventilación mecánica.

Por lo ello es de suma importancia el conocimiento del manejo terapéutico de este tipo de Neumonía por el personal de Enfermería, para poder garantizar una atención de calidad profesional a los pacientes y así evitar prolongar la estancia hospitalaria.

Por lo anterior, en esta tesina se podrá definir cuál es la participación del personal de Enfermería Especializado en la Atención de pacientes con Neumonía asociada a ventilación mecánica, para mejorar la atención y evitar complicaciones a los pacientes.

## 1.2 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La pregunta eje de esta investigación documental es la siguiente:

¿Cuáles son las intervenciones de Enfermería especializada en pacientes adultos en estado crítico con Neumonía asociada a

ventilación mecánica en la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Cardiología Siglo XXI del IMSS, en México, D.F.?

### 1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA TESINA

La presente investigación documental se justifica ampliamente por varias razones:

En primer lugar porque la Neumonía asociada a ventilación mecánica es la causa más frecuente de mortalidad en las Unidades de Cuidados Intensivos en el mundo, dado que es el mayor riesgo que enfrentan los pacientes con apoyo de ventilación mecánica y el riesgo aumenta en aquellos pacientes que tienen un apoyo prolongado. Por ello la Enfermera Especialista tiene una importante intervención en el aspecto preventivo, terapéutico evitando con ello mayores complicaciones y mayor tiempo de hospitalización a los pacientes.

En segundo lugar, esta investigación documental se justifica porque se pretende identificar en ella los principales factores modificables que permiten la aparición de Neumonías asociadas a la ventilación mecánica y contribuir como Enfermera Especialista en la prevención y tratamiento de esta complicación.

Por ello, en esta tesina es necesario sustentar las bases de los que la Enfermera Especialista debe realizar, a fin de proporcionar medidas tendientes a disminuir la morbi-mortalidad de los pacientes por Neumonía asociada a ventilación mecánica.

#### 1.4 UBICACIÓN DEL TEMA DE TESINA

La presente investigación documental se encuentra situado en Infectología, Neumología y en Enfermería.

Se ubica en Infectología dado que es una subespecialidad de la medicina interna encargada del estudio, la prevención, el diagnóstico, tratamiento y pronóstico de las enfermedades producidas por agentes infecciosos.

Se ubica en Neumología porque es la especialidad médica que se encarga de las enfermedades del aparato respiratorio. Entre estas enfermedades se encuentra la Neumonía que es una enfermedad de tipo infecciosa e inflamatoria, que deriva en la infección de los espacios alveolares de los pulmones.

Así mismo, el tema se sitúa en Enfermería, debido a que el personal de Enfermería Especialista en Adulto en Estado Crítico, tiene una gran

importancia en las intervenciones para la prevención y en el tratamiento de la Neumonía asociada a la ventilación mecánica. En el caso de que el cuadro infeccioso se presente, la Enfermera Especialista debe proporcionar atención ante los primeros síntomas, aislar al paciente, y suministrar la terapia antimicrobiana.

## 1.5 OBJETIVOS

### 1.5.1 General

Analizar las intervenciones de Enfermería Especializada del Adulto en Estado Crítico en pacientes con Neumonía asociada a ventilación mecánica en la Unidad Médica de Alta especialidad Cardiología, Siglo XXI del IMSS, en México, D.F.

### 1.5.2 Específicos

- Identificar las principales intervenciones de la Enfermera Especialista del adulto en estado crítico en el aspecto preventivo, curativo y de rehabilitación en pacientes con Neumonía asociada a ventilación mecánica.
- Proponer las diversas actividades que el personal de Enfermería especializado debe de llevar a cabo de manera cotidiana en pacientes con Neumonía asociada a ventilación mecánica.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA ESPECIALIZADA EN ADULTO EN ESTADO CRÍTICO EN PACIENTES CON NEUMONÍA ASOCIADA A LA VENTILACIÓN MECÁNICA

#### 2.1.1 Conceptos básicos

##### - De Neumonía

Para Antonio Torres Martí e Inmaculada Ortiz B. la Neumonía es la inflamación del parénquima pulmonar. En ella se produce una proliferación de células inflamatorias y exudado, que da lugar a una consolidación que ocupa los espacios alveolares, los bronquiolos, y los bronquios. Esta consolidación puede ser localizada en un segmento o en un lóbulo, o bien extenderse de forma difusa por todo el pulmón.<sup>5</sup>

Para Octavio Rivero y Francisco P. Navarro la Neumonía es la inflamación (en general aguda) del parénquima pulmonar que

---

<sup>5</sup> Antonio Torres Martí e Inmaculada Ortiz Berroeta. *Cuidados Intensivos respiratorios para enfermería*. Ed. Springer. Madrid, 1997. p. 249.

ocasiona consolidación del mismo, causada principalmente por exudado inflamatorio, que llena los espacios alveolares.<sup>6</sup>

#### - De Neumonía nosocomial

Javier de Miguel Díez y Rodolfo Álvarez-Sala Walther definen la Neumonía nosocomial como aquella que se desarrolla en pacientes hospitalizados tras las primeras 48 horas y que no se estaba incubando en el momento del ingreso.<sup>7</sup>

La Secretaría de Salud define la neumonía nosocomial como la inflamación del parénquima pulmonar ocasionada por un proceso infeccioso adquirido después de 48 horas de su estancia hospitalaria, que no estaba en periodo de incubación a su ingreso y que puede manifestarse hasta 72 horas después de su egreso.<sup>8</sup>

---

<sup>6</sup> Octavio Rivero Serrano y Francisco Pascual Navarro R. *Neumología*. Ed. Trillas 7ª ed. México, 2011. p. 119.

<sup>7</sup> Javier de Miguel Díez y Rodolfo Álvarez-Sala Walther. *Manual de neumología clínica*. Ed. Ergon. Madrid, 2009. p. 189.

<sup>8</sup> Secretaría de Salud. *Guía de Práctica Clínica Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de la Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica*. México, 2013. p. 7, En internet [www.cenetc.salud.gob.mx/gpc.html](http://www.cenetc.salud.gob.mx/gpc.html). Consultado el 13 de enero de 2014.

- De Neumonía asociada a ventilación mecánica

Para Raúl Carrillo y Cols. la Neumonía asociada a la ventilación mecánica es la Neumonía adquirida en terapia intensiva y asociada al ventilador mecánico. Desde luego es una subclase de la Neumonía nosocomial.<sup>9</sup> De igual forma, para Marco Antonio González y Cols. consideran la Neumonía asociada al ventilador a aquella Neumonía comprobada microbiológica y clínicamente que aparece luego de 48 horas de estar sometido el paciente a ventilación mecánica.<sup>10</sup> Según María del Carmen Pérez R. y Cols. el término aplica a los episodios infecciosos del parénquima pulmonar desarrollados en pacientes intubados o traqueostomizados bajo ventilación mecánica, cuyo episodio infeccioso no estaba presente al inicio de la intubación y que aparece después de 48 horas de ser sometido a la ventilación mecánica (Ver Apéndice No. 1: Ventilador mecánico).<sup>11</sup>

---

<sup>9</sup> Raúl Carrillo y Cols. *Neumonía asociada a ventilación mecánica*. En la Revista de la Asociación Mexicana de Medicina Crítica. No. 3 Vol. 16 mayo-junio México, 2002. p. 90.

<sup>10</sup> Marco Antonio González y Cols. *Paciente en estado crítico* Ed. Corporación para investigaciones biológicas 3ª ed. Bogotá, 2003. p. 410.

<sup>11</sup> María del Carmen Pérez Rodríguez y Cols. *Plan de cuidados para la prevención de neumonía asociada al ventilador*. En la Revista Desarrollo Científico de Enfermería No. 10 Vol. 18 Noviembre-Diciembre. México, 2010. p. 418.

### 2.1.2 Clasificación de la Neumonía asociada a ventilación mecánica

#### -De inicio temprano

Para Juan Casado Flores el inicio temprano es aquella que aparece durante los primeros 5 días de ventilación mecánica y tiene una mortalidad baja. Está causada por gérmenes propios de las vías aéreas superiores, que son arrastrados en el momento de la intubación como: *Streptococcus aureus*, *Haemophilus influenzae*, *Streptococcus pneumoniae* y *Moxarella catharralis*.<sup>12</sup>

#### -De inicio tardío

La Neumonía asociada a la ventilación mecánica de inicio tardío ocurre tras 5 días de contar con apoyo ventilatorio y como consecuencia de la aspiración de gérmenes procedentes de la orofaringe y de secreciones gástricas. En su etiología intervienen gérmenes nosocomiales multirresistentes como: *Pseudomona aeruginosa*, *Acinetobaxcter baumannii*, *Escherichia coli*,

---

<sup>12</sup> Juan Casado Flores y Cols. *Ventilación mecánica*. Ed. Ergon. 2ª ed. Madrid, 2004. p. 237.

Stenotrophomonas maltophilia, Klebsiella pneumoniae, y Streptococcus aureus meticilina-resistente. La Neumonía tardía se asocia con el uso previo de antibióticos, la estancia hospitalaria prolongada o con la enfermedad de base del paciente y tiene un índice de mortalidad elevado.<sup>13</sup>

### 2.1.3 Epidemiología de la Neumonía asociada a ventilación mecánica

#### - Panorama epidemiológico

La Neumonía asociada a ventilación mecánica es la infección adquirida más frecuente en las Unidades de Cuidados Intensivos, empeora el pronóstico de los pacientes que la desarrollan, pues prolonga el tiempo de ventilación mecánica con aumento de la estancia hospitalaria y añade mayor riesgo de mortalidad.<sup>14</sup>

J. Elorza Mateos y Cols. refieren que el riesgo de desarrollar Neumonía asociada a ventilación mecánica aumenta con el tiempo de

---

<sup>13</sup> Id.

<sup>14</sup> Raúl Carrillo y Cols. Op. Cit. p 237

ventilación invasiva, si este es inferior a 24 horas los pacientes tienen un riesgo 3 veces mayor de presentar neumonía que aquellos que no requieren este tratamiento, mientras que si es superior a 24 horas el riesgo se incrementa entre 6 y 21 veces.<sup>15</sup>

Datos aportados por diferentes organismos internacionales muestran que existe una variación en la incidencia de la Neumonía asociada a ventilación mecánica. El Internacional Nosocomial Infection Control Consortium, en su informe del año 2008, elaborado con datos recogidos en 78 unidades de cuidados intensivos de 13 países de todo el mundo registra una densidad de incidencia de Neumonía asociada a ventilación mecánica de 18,6/1000 días de ventilación mecánica invasiva.<sup>16</sup>

- En Estados Unidos de América

J. Elorza Mateos y Cols. Refieren que Estados Unidos en su dictamen de 2006 – 2007, declara haber registrado en un amplio número de

---

<sup>15</sup> J. Elorza Mateos y Cols. Valoración de los cuidados de enfermería en la prevención de la Neumonía asociada a ventilación mecánica. Revista de Enfermería Intensiva. Vol. 22, No. 1. Madrid 2011. p. 23.

<sup>16</sup> Id.

unidades de cuidados intensivos en todo el país 5.400 Neumonías asociadas a Ventilación Mecánica, con una densidad de incidencia de entre el 2,1 y el 11/1000 días de ventilación mecánica invasiva.<sup>17</sup>

- En México

Según Raúl Carrillo y Cols. en México la incidencia de este tipo de infección nosocomial oscila entre el 4.3 y 48.4% con una mortalidad que va del 40% al 80%.<sup>18</sup>

En el Instituto Mexicano del Seguro Social, la información varía de acuerdo al tipo de hospital y terapia intensiva. En el 2012 la incidencia general de Neumonía asociada a ventilación mecánica ocupa el segundo lugar de las infecciones nosocomiales con 14.8 casos/1000 días-ventilador; en Unidades Médicas de Alta Especialidad: en Hospitales Pediátricos varía de 10.6 a 16.8 casos/1000 días-ventilador; en Hospitales de Traumatología y Ortopedia la incidencia fue de 4.9 a 18.9/1000 días-ventilador; en Hospitales de

---

<sup>17</sup> J. Elorza Mateos y Cols. Op Cit. p. 23

<sup>18</sup> Raúl Carrillo E. y Cols. Op. Cit. p. 90.

Especialidades de 12 a 25/1000 días-ventilador y en Hospitales de Cardiología de 17 a 51.3/1000 días-ventilador.<sup>19</sup>

#### 2.1.4 Etiología de la Neumonía asociada a ventilación mecánica

##### - Microorganismos en la Neumonía temprana

La Neumonía asociada a ventilación mecánica temprana está asociada con los siguientes microorganismos: Haemophilus influenzae, bacilos entéricos gram negativos (Enterobacter spp, KleibSELLA spp, Escherichia coli, Serratia spp y Proteus spp.) Streptococcus pneumoniae y Staphylococcus meticilino sensible.<sup>20</sup>

##### - Microorganismos en la Neumonía tardía

En la Neumonía asociada a ventilación mecánica de inicio tardío, los gérmenes más frecuentemente asociados son Acenitobacter spp,

---

<sup>19</sup> Secretaría de Salud Op. Cit p. 7

<sup>20</sup> Raúl Carrillo E. y Cols Op. Cit p. 96.

Pseudomonas aeruginosa y menos frecuentemente, bacilos entéricos gram negativos y Staphilococcus aureus meticilino resistentes.<sup>21</sup>

- Hongos

Frecuentemente se aíslan hongos de cultivos respiratorios, especialmente levaduras del género Cándida. En relación a estas es preciso descartar que la Neumonía por Cándida sea una entidad nosológica infrecuente y que la mayor parte de las veces su presencia corresponda a colonización respiratoria por este agente, en el contexto o no de una candidiasis sistémica. Por ello, siempre debe tenerse en consideración para evaluar el hallazgo de hongos filamentosos en pacientes inmunosuprimidos.<sup>22</sup>

- Virus

En los adultos puede haber transmisión nosocomial por diferentes virus. Si bien no es causa frecuente de Neumonía asociada a

---

<sup>21</sup> Raúl Carrillo E. y Cols. Op. Cit. p. 96

<sup>22</sup> Ana María Álvarez y Cols. *Tratamiento de la neumonía asociada a ventilación mecánica*. En la Revista Chilena de Infectología Vol. 18 Santiago de Chile, 2001. p. 2.

ventilación mecánica, si puede ser causa de conexión a ventilación mecánica. Entre los virus que conviene destacar se encuentran: Influenza A y B, virus respiratorio sincial, adenovirus, virus parainfluenza 1, 2, 3 y hantavirus.<sup>23</sup>

- Microorganismos más frecuentes posteriores a cirugía abdominal

Para Raúl Carrillo, posterior a cirugía abdominal se pueden encontrar Enterococcus Spp y anaerobios, además de los gérmenes entéricos gram negativos.<sup>24</sup>

- Microorganismos en enfermos inmunosuprimidos y con enfermedades preexistentes

En enfermos inmunosuprimidos por esteroides o quimioterapia tienen una incidencia elevada de Neumonía asociada a la ventilación mecánica por Cándida, Aspergillus y Legionella. Aquellos enfermos con estancias hospitalarias prolongadas, multiinvadidos, debilitados y

---

<sup>23</sup> Id.

<sup>24</sup> Raúl Carrillo y Cols. Op. Cit. p. 96.

que han recibido múltiples esquemas antimicrobianos son propensos a desarrollar Neumonía asociada a la ventilación mecánica por Pseudomonas, Enterobacter, Acenitobacter y Hongos.<sup>25</sup> Además, en pacientes en estado de coma, adictos a drogas, con diabetes mellitus e insuficiencia renal crónica, el Staphylococcus aureus juega un papel muy importante.<sup>26</sup>

- Etiología polimicrobiana

Habitualmente la Neumonía asociada a la ventilación mecánica es de etiología monobacteriana. Sin embargo, la ocurrencia frecuente de aspiración en el ambiente hospitalario debe hacer pensar en la posibilidad de agentes etiológicos simultáneos (Ver Anexo 1: Microorganismos más frecuentes en la Neumonía asociada a ventilación mecánica).<sup>27</sup>

---

<sup>25</sup> Raúl Carrillo y Cols. Op. Cit. p. 97.

<sup>26</sup> Raúl Carrillo y Cols. Op. Cit. p. 96.

<sup>27</sup> Ana María Álvarez y Cols. Op. Cit. p.2.

### 2.1.5 Fisiopatología de la Neumonía asociada a ventilación mecánica

- Mecanismos y factores de colonización

La patogénesis de la Neumonía asociada a ventilación mecánica es multifactorial. El riesgo de desarrollarla depende de la cantidad de inóculo que pueda penetrar en el pulmón, de la virulencia del patógeno y de la efectividad de las defensas de huésped.

En condiciones normales, el pulmón está protegido por las defensas mecánicas, celulares y humorales, pero la presencia de vía la aérea artificial abre las vías respiratorias bajas al exterior, inhabilitando las defensas locales. La situación clínica del paciente crítico comporta, frecuentemente, la abolición de los reflejos tusígeno y de deglución con la consiguiente deficiencia en el manejo de las secreciones orofaríngeas y pulmonares.<sup>28</sup>

---

<sup>28</sup> Lourdes Benítez y Mayté Ricart. *Patogénesis y factores ambientales de la neumonía asociada a ventilación mecánica*. En la Revista Chilena de Infectología Vol.18. Santiago de Chile, 2001. p. 11.

- Colonización endógena y exógena

La colonización es el paso previo al desarrollo de la infección respiratoria nosocomial. Se reconocen 2 formas de invasión y colonización de los conductos respiratorios de los pacientes en riesgo: la exógena y la endógena. La colonización exógena es aquella en la cual el patógeno procede del entorno. La colonización endógena no proviene del exterior sino que ocurre en el propio enfermo ya sea a partir de su propia flora bacteriana residente, o porque ésta ha sido sustituida por otra proveniente de su entorno hospitalario (Ver Anexo No. 2: Patogénesis de la Neumonía asociada a ventilación mecánica).<sup>29</sup>

- Colonización de la orofaringe

La orofaringe normalmente está recubierta de fibronectina que proporciona una superficie de adhesión de gérmenes grampositivos a la mucosa. Los enfermos críticos presentan un aumento de los valores de proteasa que produce una disminución de la inmunoglobulina A de la mucosa y de fibronectina salivar. Ello, impide la unión de los gérmenes grampositivos a la mucosa, favoreciendo así la adherencia

---

<sup>29</sup> Id.

de bacterias gramnegativas entéricas y *Staphilococcus aureus*. Además, hay que añadir que el uso de antibióticos, aumenta la colonización de la orofaringe y del tracto respiratorio superior por gramnegativos.<sup>30</sup>

La principal teoría que ha sido demostrada por varios autores, es la colonización de la orofaringe con bacterias, provenientes del tracto gastrointestinal o exógenas.<sup>31</sup>

- Microaspiración de material colonizado

El mecanismo principal de la patogenia de la Neumonía asociada a ventilación mecánica, 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.<sup>32</sup>

---

<sup>30</sup> Lourdes Benítez y Mayté Ricart Op. Cit. p. 12.

<sup>31</sup> Marco Antonio González y Cols. Op. Cit. p. 411.

<sup>32</sup> Raquel Maciquez y Cols. *Neumonía nosocomial asociada a ventilación mecánica*. En la Revista Cubana Pediatría No. 3 Vol. 74 Habana de Cuba, 2002. p. 223.

- Respuesta inflamatoria por microorganismos aspirados

Para que se presente la Neumonía debe haber un inóculo de más de  $10^5$  microorganismos. Posteriormente los macrófagos alveolares detectarán estos microorganismos, se iniciará una respuesta inflamatoria humoral con: citoquinas, complemento, neutrófilos activados y se desencadena toda una respuesta inflamatoria que lleva a la producción de pus, a la ocupación alveolar por líquido purulento y detritos proteínicos.

Así, los pirógenos inflamatorios son llevados al torrente sanguíneo, y se dan las manifestaciones clínicas como: fiebre, aumento de broncorrea, hipoxemia, leucocitosis y aumento de los marcadores inflamatorios en la sangre.<sup>33</sup>

- La placa dental como reservorio

Recientemente se ha publicado la importancia de la placa dental como reservorio potencial de gramnegativos. Si esta placa dental va sufriendo acumulación, se produce inflamación subgingival que

---

<sup>33</sup> Marco Antonio González y Cols. Op. Cit. p. 411

progresa hacia una periodontitis, con gran proliferación de gramnegativos. Aunque se ha establecido una asociación entre la caries dental y el desarrollo de abscesos pulmonares, no se ha estudiado la relación entre la enfermedad periodontal y la colonización de la orofaringe en pacientes hospitalizados, especialmente los que requieren intubación y ventilación mecánica.<sup>34</sup>

#### - Colonización gástrica

El pH ácido del estómago tiene un efecto bactericida sobre los microorganismos deglutidos con los alimentos o con la saliva. Por el contrario un tratamiento con antiácidos y bloqueadores H<sub>2</sub> aumenta la flora gramnegativa produciendo la colonización gástrica por bacterias gramnegativas. Por el reflujo gástrico del contenido contaminado, éste pasaría al árbol traqueobronquial, pudiendo ser una causa de Neumonía asociada a ventilación mecánica. Por ello hay que mantener al paciente en posición semifowler para disminuir el reflujo gastroesofágico.<sup>35</sup>

---

<sup>34</sup> Guardiola José y Cols. *Neumonía asociada a ventilación mecánica: riesgos, problemas y conceptos* en la Revista Medicina Intensiva. Vol. 25 No. 3. Madrid, 2001. p. 116.

<sup>35</sup> Lourdes Benítez y Mayté Ricart. Op. Cit. p. 12

- Alcalinidad del contenido gástrico

La alteración de la secreción del jugo gástrico, la alcalinización del contenido gástrico, la nutrición enteral y la presencia de bilirrubina en el líquido gástrico, hacen perder el pH ácido del líquido gástrico.

La presencia de bilirrubina mayor a 10 mg/l en los aspirados gástricos indica una relación directa con la presencia de bacilos gramnegativos en el jugo estomacal, debido a una disminución de la motilidad duodenal.<sup>36</sup>

- Translocación bacteriana

La translocación bacteriana gastrointestinal es un mecanismo patogénico de las Neumonías asociadas a la ventilación mecánica. Según este mecanismo, 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 bacteremia primaria, fungemia y/o a infecciones metastásicas.<sup>37</sup>

---

<sup>36</sup> Enrique Maraví Poma y Cols. Op. Cit. p. 149.

<sup>37</sup> Enrique Maraví Poma y Cols. Op. Cit. p. 149.

- Fuentes exógenas de microorganismos

Los microorganismos causantes de infección respiratoria también pueden proceder de elementos inanimados del entorno del paciente como instrumentos médicos para el tratamiento o el diagnóstico de la enfermedad, superficies, fómites, ropa, tanto de cama como uniformes de los trabajadores, así como del agua procedente del circuito del centro sanitario, o del aire que circula en las unidades asistenciales.<sup>38</sup>

Los microorganismos exógenos causantes de infección respiratoria nosocomial endémica o epidémica registrados se transmiten por: las manos del personal sanitario durante procedimientos invasivos o del cuidado de los pacientes.

La inoculación desde aerosoles, instrumentos o materiales contaminados, la inoculación directa por paso de condensación contaminada procedente de los circuitos del ventilador durante maniobras de aspiración de secreciones. También se transmiten por cambios posturales u otras manipulaciones de los tubos, la inhalación de micropartículas de agua contaminada, durante la nutrición por

---

<sup>38</sup> Lourdes Benítez y Mayté Ricart. Op. Cit. p.12.

sonda nasogástrica o para el cuidado de la boca y por vía aérea de microorganismos vehiculizados por el aire.<sup>39</sup>

#### 2.1.6. Factores de riesgo de la Neumonía asociada a la ventilación mecánica

##### - Edad

En los pacientes con edad mayor a 60 años existe deterioro en la función inmunitaria por disminución en la producción del factor de necrosis tumoral alfa. Aunado a esto, se observa disminución de los linfocitos T por los que la protección contra los microorganismos es menor, además la función de los macrófagos y granulocitos también disminuyen, conforme incrementa la edad.<sup>40</sup>

---

<sup>39</sup> Id

<sup>40</sup> María del Carmen Pérez Rodríguez y Cols. Op. Cit. p. 419.

### - Enfermedades coexistentes

Las infecciones nosocomiales son más frecuentes en personas inmunocomprometidas, como cuando hay insuficiencia renal, diabetes Mellitus, SIDA, desnutrición, cirugías y quemaduras.<sup>41</sup>

Para Marco Antonio González y Cols. hay otras enfermedades como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica que también puede ser un factor de riesgo. También el Síndrome de Dificultad Respiratoria aguda, el estado de coma y otros trastornos de la conciencia, la albúmina menor de 2.2 gr/dl, el alcoholismo, la colonización del tracto respiratorio superior, broncoaspiración masiva, traumas, falla orgánica y enfermedad severa son factores de riesgo conocidos.<sup>42</sup>

### - Factores exógenos

Entre los factores exógenos está la exposición a equipos que se utilizan para la terapia respiratoria, el tiempo de ventilación mecánica, siendo crítico cuando supera los 7 días, el uso de antibióticos de

---

<sup>41</sup> Id.

<sup>42</sup> Marco Antonio González y Cols. Op. Cit. p. 411.

amplio espectro, el usar bloqueadores H<sub>2</sub> como profilácticos de la hemorragia del tracto digestivo.<sup>43</sup> (Ver Anexo No. 3: Factores de riesgo en la Neumonía asociada a ventilación mecánica).

### 2.1.7 Signos y síntomas de la Neumonía asociada a la ventilación mecánica

Para Mary Dent y Cols. Los signos y síntomas de la Neumonía asociada a la ventilación mecánica son: dolor torácico, disnea, sibilancias, estertores, aumento de la frecuencia respiratoria, matidez en la percusión sobre las zonas pulmonares afectadas, con egofonía y sonidos respiratorios bronquiales, aparición de secreciones purulentas, fiebre superior a 38 °C, empeoramiento del intercambio de gases y de la hipoxemia y alteraciones del estado mental.<sup>44</sup>

---

<sup>43</sup> Id.

<sup>44</sup> Mary Dent y Cols. *La neumonía nosocomial, el regalo que no cesa*. En la Revista Nursing Vol. 22 No. 10 Diciembre 2004 Madrid, 2004. p. 30.

### 2.1.8 Diagnóstico de la Neumonía asociada a ventilación mecánica

Clínicamente el diagnóstico de la Neumonía asociada a ventilación mecánica se hace en aquellos enfermos intubados y con ventilación mecánica que tiene dos o más de los siguientes criterios: nuevo infiltrado pulmonar y/o infiltrados pulmonares que se localizan en el mismo segmento pulmonar por más de 72 horas, mediante seguimiento radiográfico o tomográfico, además de 2 o más de los siguientes: fiebre por arriba de 38 °C, leucocitosis arriba de 10,000 mm<sup>3</sup>, secreción respiratoria purulenta, taquipnea y/o taquicardia y deterioro en el intercambio de gases.<sup>45</sup> (Ver Anexo No. 4: Infiltrados pulmonares).

Otros autores agregan los siguientes criterios: cultivo del líquido pleural positivo para el mismo microorganismo obtenido de la secreción bronquial y evidencia histológica de Neumonía.<sup>46</sup>

---

<sup>45</sup> Raúl Carrillo y Cols. Op. Cit. p. 93.

<sup>46</sup> Id.

- Datos de sospecha

Los datos de sospecha de la Neumonía asociada a ventilación mecánica basados en la radiología fueron definidos por los Centers for Disease Control como la presencia de nuevos y permanentes infiltrados radiológicos o progresión de infiltrados previos.

En los pacientes críticos, los infiltrados radiológicos pueden estar originados por otras causas, infecciosas y no infecciosas, en especial atelectasias, edema de pulmón, derrame pleural, síndrome de distrés respiratorio del adulto, hemorragia alveolar o infartos pulmonares.

En otros pacientes existen signos clínicos de Neumonía y no hay evidencia de infiltrados pulmonares (Ver Anexo No.5: Criterios de sospecha de la Neumonía asociada a ventilación mecánica).<sup>47</sup>

---

<sup>47</sup> Francisco Álvarez Lerma y Cols. *Recomendaciones para el diagnóstico de la neumonía asociada a ventilación mecánica*. En internet [www.archbronconeumología](http://www.archbronconeumología). Madrid, 2001. p. 326 Consultado el día 12 de febrero del 2013.

- Tomografía computarizada

La Tomografía computarizada tiene una especificidad más alta que la radiografía de tórax para la valoración de los infiltrados, pero su desventaja es que es un estudio poco práctico en el paciente críticamente enfermo; sin embargo, es altamente recomendada cuando se tiene la facilidad y existe duda en el diagnóstico, sobre todo para definir el tipo, características y evolución del infiltrado.<sup>48</sup>

- Métodos diagnósticos

- Aspirados traqueales

Los aspirados traqueales son el método más sencillo de obtener secreciones respiratorias en el paciente con ventilación mecánica, aunque la técnica no está sistematizada. Sólo se precisa un colector de esputo para recoger la muestra.

---

<sup>48</sup> Raúl Carrillo y Cols. Op. Cit. p. 93.

La única complicación de éste método es la desaturación de O<sub>2</sub>, que puede aparecer durante la aspiración de secreciones a través del tubo endotraqueal.<sup>49</sup>

Los cultivos cualitativos del aspirado traqueal tienen alta sensibilidad, ya que suelen identificar los organismos que se recuperan mediante técnicas invasivas, pero su valor predictivo positivo es sólo moderado.<sup>50</sup>

- Hemocultivos

Los hemocultivos en el diagnóstico de la Neumonía asociada a ventilación mecánica resulta de baja sensibilidad. Además, la especificidad también es baja, dado que la bacteremia puede proceder simultáneamente de focos pulmonares y extrapulmonares. Los microorganismos que crecen en la sangre también deberían encontrarse en secreciones respiratorias antes de que puedan considerarse microorganismos causales de la Neumonía.<sup>51</sup>

---

<sup>49</sup> Francisco Álvarez Lerma y Cols. Op. Cit. p. 326

<sup>50</sup> Id.

<sup>51</sup> José Guardiola y Cols. Op. Cit. p. 114

- Cultivo de líquido pleural

El cultivo de líquido pleural como método de diagnóstico es el más completo pues agrupa los criterios clínicos y microbiológicos, y permite de esta forma, identificar el germen causal e iniciar una terapéutica lo más rápida y certera posible.<sup>52</sup>

- Métodos diagnósticos invasivos con técnicas broncoscópicas

- Fibrobroncoscopia mediante cepillo protegido

La técnica de broncoscopia mediante cepillo protegido tiene por objetivo evitar la contaminación orofaríngea en la toma de la muestra microbiológica. El extremo protegido del cepillo es capaz de retirar 0,001 ml de secreción presente en la vía respiratoria. Valores iguales o superiores a  $10^3$  ufc/ml se consideran positivos.<sup>53</sup>

---

<sup>52</sup> Raquel Maciquez R. y Cols. Op. Cit. p. 225.

<sup>53</sup> Francisco Arancibia H. y Cols. Diagnóstico de neumonía asociada a ventilación mecánica. Revista Chilena de Infectología. Vol. 18, Santiago de Chile 2001, p. 6.

- Lavado broncoalveolar por fibrobroncoscopía

El lavado broncoalveolar es un método que permite obtener un lavado del compartimento alveolar que se encuentra distal al fibrobroncoscopio impactado en un bronquio subsegmentario. No hay acuerdo en el volumen de solución salina que se debe instilar ya que fluctúa entre 100 y 240 ml. La sensibilidad varía entre el 22 y 100%, con un valor promedio de 695. El nivel de corte considerado positivo para el lavado broncoalveolar es de  $10^4$  ufc/ml.<sup>54</sup>

- Biopsia pulmonar

Para Francisco Arancibia los estudios histopatológicos del pulmón han sido considerados como el patrón de referencia en la mayoría de los estudios que ha evaluado el rendimiento de diversas técnicas diagnósticas para la Neumonía asociada a ventilación mecánica. Por sus dificultades operativas, esta técnica no tiene cabida en el algoritmo diagnóstico de la Neumonía asociada a ventilación mecánica en

---

<sup>54</sup> Id.

pacientes inmunocomprometidos, salvo cuando se proceda con fines de investigación.<sup>55</sup>

- Técnicas ciegas de diagnóstico

- Aspirado bronquial ciego

Para el aspirado bronquial ciego se han se han emplean 4 tipos de catéteres diferentes. Cualquiera que sea el modelo que se utilice, el procedimiento consiste en enclavar el catéter en un bronquio distal y aspirar al menos 1-2 ml de secreciones bronquiales sin instilar suero u otra solución estéril. La sensibilidad del aspirado bronquial ciego varía según los estudios entre el 74 y el 97%.<sup>56</sup>

- Minilavado broncoalveolar

Para realizar el lavado broncoalveolar se han empleado diferentes catéteres, como: catéteres telescopados protegidos, catéteres Swan-

---

<sup>55</sup> Francisco Arancibia H. y Cols. Op. Cit. p.

<sup>56</sup> Francisco Álvarez Lerma y Cols. Op. Cit. p. 328.

Ganz, otros catéteres no protegidos o, más recientemente, catéteres que pueden dirigirse a uno u otro pulmón según dónde esté ubicado el infiltrado radiológico (Catéter de Ballard). La cantidad de líquido instilado tampoco está estandarizada y varía entre 20 y 150 ml (Ver Anexo No. 6: Criterios para el diagnóstico).<sup>57</sup>

- Catéter telescopado no broncoscópico

La mayor parte de los estudios que se realizan a pacientes con Neumonía asociada a la ventilación mecánica, emplean un catéter telescopado estándar, aunque también se ha empleado un dispositivo especial (Accucath) que tiene un balón en su extremo distal para evitar la contaminación proximal.<sup>58</sup>

---

<sup>57</sup> Francisco Álvarez Lerma y Cols. Op Cit. p. 328

<sup>58</sup> Id

### 2.1.9 Tratamiento de la Neumonía asociada a ventilación a la ventilación mecánica

#### - De soporte

El manejo conlleva 2 tratamientos simultáneos: Por un lado el de soporte y por otro, con antibiótico. El primero se inicia con una ventilación mecánica ajustada a las necesidades del paciente. De entrada, un paciente que desarrolla una Neumonía asociada a ventilación mecánica no está, al menos el primer día, en condiciones de ser extubado. Si se estabiliza rápidamente podrá ser reevaluado. La ventilación mecánica irá dirigida a buscar la mejor oxigenación de los tejidos, con el menor daño secundario.<sup>59</sup>

Para ello, será importante no olvidar que la mejor fracción inspirada de oxígeno ( $FiO_2$ ) es la menor  $FiO_2$ , ya que el oxígeno a altas concentraciones puede ser tóxico. De hecho, en los pacientes con infección pulmonar,  $FiO_2$  tan bajas como el 50% pueden ser tóxicas

---

<sup>59</sup> Emilio Diaz y Cols. *Neumonía asociada a ventilación mecánica*. En internet [www.elsevier.es](http://www.elsevier.es) Madrid, 2010. p. 321 Consultado el día 16 de febrero de 2013.

aunque faltan estudios que permitan marcar de forma clara el umbral de FiO<sub>2</sub> que pueda considerarse tóxico en humanos. La administración de presión positiva al final de la espiración (PEEP) ayuda a mejorar la oxigenación, pero se ha de buscar un balance entre la oxigenación, la no sobredistensión pulmonar y las necesidades del paciente.<sup>60</sup>

- Tratamiento inicial con antibióticos

Este debe ser realizado con base a la epidemiología local de la Unidad de Cuidados Intensivos. Cambios en las características del hospital, de la población de pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos, en las políticas de uso de antimicrobianos y otros factores, pueden influir en la distribución de las especies bacterianas, así como en los patrones de susceptibilidad a los antimicrobianos (Ver Anexo No. 7: Tratamiento provisional o empírico para la Neumonía asociada a ventilación mecánica).<sup>61</sup>

---

<sup>60</sup> Id.

<sup>61</sup> Ana María Álvarez y Cols. Op. Cit. p.3.

- Tratamiento en la Neumonía temprana

La Neumonía asociada a ventilación mecánica, debe ser tratada en las primeras 12 horas de su diagnóstico de manera inicial y con un tratamiento antimicrobiano basado en la prevalencia bacteriana de la terapia intensiva en cuestión.

Esto es fundamental dado que el retraso en el tratamiento de más de 48 horas está asociado con un incremento de la mortalidad. Así, para Neumonía asociada a ventilación mecánica temprana, son de primera elección las cefalosporinas de tercera generación (ceftriaxona, cefotaxima), beta-lactámico con inhibidor de betalactamasa (ampicilina/sulbactam, ticarcilina/ácido clavulánico, piperacilina/tazobactam) o por fluoroquinolonas más vancomicina.<sup>62</sup>

- Tratamiento en la Neumonía tardía

En la Neumonía asociada a la ventilación mecánica tardía en la que predominan: *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter spp* y *Staphilococcus miticilino* resistentes, así como infecciones polimicrobianas, se recomienda: penicilinas antipseudomonas

---

<sup>62</sup> Raúl Carrillo y Cols. Op. Cit. p. 8.

(azociclina, mezlociclina o piperacilina) beta-lactámico más inhibidor de betalactamasa (ticarcilina/ácido clavulánico, piperacilina/tazobactam) o cefalosporina antipseudomonas (ceftazidima, cefepime) o un carbapenem (imipenem/cilastina, meropenem) más un aminoglucósido o fluoroquinolona (ciprofloxacino o trovafloxacino) más vancomicina.

Habitualmente la Neumonía asociada a ventilación mecánica adquirida en forma temprana puede manejarse con monoterapia antimicrobiana, mientras que la tardía y sobre todo la relacionada con gérmenes resistentes, requiere una terapia combinada (Ver Anexo No. 8 Clasificación del abordaje terapéutico).<sup>63</sup>

#### - Duración del tratamiento

La duración del tratamiento de la Neumonía asociada a ventilación mecánica no ha sido establecida. Por un lado se cree que debe ser individualizada dependiendo del microorganismo involucrado, la severidad de la enfermedad y la respuesta al tratamiento. Por otro lado, las normas de la American Thoracic Society recomiendan una duración de 7 a 10 días para infecciones causadas por streptococcus

---

<sup>63</sup> Id.

aureus o haemophilus influenzae y duración de 14 a 21 días para infecciones graves causadas por bacilos Gram negativos. Sin embargo, considerando el uso inapropiado de antimicrobianos frente a infiltrados pulmonares en pacientes con ventilación mecánica, un curso más breve de 5 días podría ser efectivo (Ver Anexo No. 9: Algoritmo de diagnóstico y tratamiento en la Neumonía asociada a ventilación mecánica).<sup>64</sup>

#### 2.1.10 Intervenciones de Enfermería Especializada de Adulto en Estado crítico asociada a la ventilación mecánica

- En la prevención
  - Educar al personal de salud

La educación y entrenamiento del personal de salud que maneja enfermos graves, intubados y con apoyo ventilatorio son fundamentales, dado que de éstos derivan los buenos resultados de las medidas preventivas.<sup>65</sup> Por ello se deben mantener programas de

---

<sup>64</sup> Ana María Álvarez y Cols. Op. Cit. p. 6.

<sup>65</sup> Raúl Carrillo y Cols. Op Cit. p. 100.

educación, entrenamiento o reentrenamiento para el personal en los aspectos relacionados con las infecciones asociadas al cuidado.<sup>66</sup>

Por tanto, la enfermera especialista debe actualizar sus conocimientos en la atención al paciente con Neumonía asociada a ventilación mecánica ya que la preparación y el nivel de conocimientos es un factor crucial para llevar a cabo adecuadamente las políticas de prevención.

Una estrategia es la educación continua que sea necesaria para reforzar las medidas de prevención y control de infección. Así La enfermera especialista ayuda a prevenir la Neumonía asociada a ventilación mecánica.

- Realizar la vigilancia de pacientes con alto riesgo de infección

La estructuración de un sistema de vigilancia epidemiológica, facilita y contribuye en la prevención y control eficaz de un evento específico, y permite monitorizar su comportamiento con el fin de proporcionar

---

<sup>66</sup> Martha Lucía Arroyave Cadavid y Cols. *Infecciones asociadas al cuidado en la práctica clínica: prevención y control*. Ed. Corporación para Investigaciones Biológicas. Bogotá, 2011. p.108.

información necesaria para orientar las acciones de mejoramiento de los diferentes niveles de la organización. El sistema de vigilancia puede utilizarse para monitorizar, evaluar y reajustar las intervenciones planteadas para la prevención y control de las infecciones asociadas al cuidado.<sup>67</sup>

De hecho se debe extremar la vigilancia en pacientes con alto riesgo de Neumonía asociada a ventilación mecánica para estratificar su evolución e identificar posibles problemas. Para ello se requiere, adjuntar datos en relación con microorganismos causantes y sus antibiogramas, expresar los datos como porcentajes para facilitar las comparaciones intrahospitalarias y determinar la evolución.<sup>68</sup>

Entonces, la Enfermera Especialista debe participar en la realización de protocolos de vigilancia epidemiológica en coordinación con el Comité de Infecciones para detectar los casos que se presenten. Esto le permitirá conocer cuáles son los principales agentes causales, los modos de transmisión, lo que le permitirá formular estrategias orientadas a mejorar los procedimientos y detectar cuales no se están llevando a cabo en forma correcta de acuerdo a las normas.

---

<sup>67</sup> *Ibíd*em p. 109.

<sup>68</sup> Enrique Maravi Poma y Cols. *Op. Cit.* p. 153.

También la Especialista debe participar en la definición de planes de acción a corto, mediano y largo plazo con base en los resultados de la vigilancia epidemiológica institucional. Entre estos planes de acción está la vigilancia de que las precauciones de contacto en el manejo de pacientes infectados o colonizados con gérmenes multiresistentes como el uso de barreras, lavado de manos y desinfección de superficies.

- Realizar lavado de manos

El factor más importante en la difusión de numerosos patógenos nosocomiales es la contaminación de las manos del personal hospitalario. Por tanto, el lavado de manos tiene un papel central en el control de la infección.

Los microorganismos patógenos nosocomiales pueden hallarse en las manos tras la retirada de los guantes. Por consiguiente, independientemente de si se llevan unos guantes, deben lavarse las manos entre el contacto de un paciente y el contacto con otros. En las Unidades de Cuidados Intensivos, en las que las bacterias resistentes

a los antibióticos contaminan las manos, se recomienda una preparación antiséptica para el lavado.<sup>69</sup>

También se recomienda el lavado de manos con jabones antisépticos o soluciones alcoholadas (alcohol en gel o preparaciones alcoholadas) antes y después de estar en contacto con secreciones respiratorias, objetos contaminados con secreciones respiratorias y con ventilador mecánico.<sup>70</sup> El aseo mecánico de las manos con agua y jabón (líquido o en barra), se lleva a cabo mediante la fricción de las palmas, los dorsos de las manos y haciendo limpieza de pliegues interdigitales, muñecas y uñas por un tiempo no menor a 20 segundos (Ver Anexo No. 10: Técnica de lavado de manos).<sup>71</sup>

Por lo anterior la Enfermera Especialista debe realizar el lavado de manos antes del contacto con el paciente, antes de realizar una tarea aséptica, después de la exposición de líquidos corporales, después del

---

<sup>69</sup> José Guardiola y Cols. Op. Cit. p. 118.

<sup>70</sup> Secretaría de Salud. *Prevención de la neumonía asociada a ventilación mecánica en el segundo y tercer niveles de atención. Guía práctica clínica*. México, 2008 p. 11.

<sup>71</sup> Gandhi Ponce Gómez y Cols. *Lavado de manos y medidas de antisepsia practicadas por el personal de salud*. En la Revista Enfermería Universitaria No. 3 vol. 5 Julio-Septiembre. México 2008. p. 19.

contacto con el paciente y su entorno. También debe vigilar que toda persona que tenga contacto con el paciente lo lleve a cabo. Esta es una medida sencilla y menos costosa para la prevención de la Neumonía asociada a ventilación mecánica, se puede realizar con agua y jabón, con soluciones alcoholadas o con clorhexidina al 2%.

Además con esta importante medida de prevención, la Enfermera Especialista puede evitar contaminarse y padecer una infección secundaria y transmitirla a otros dentro y fuera del trabajo y contribuye con ello también a evitar la resistencia antimicrobiana de los organismos patógenos. La higiene de manos con soluciones alcoholadas se lleva a cabo cuando se realizan procedimientos menores como la toma de signos vitales o el cambio de posición de los pacientes.

- Utilizar precauciones de barrera

El uso de guantes y bata protectores disminuye la difusión de algunas infecciones causadas por microorganismos resistentes a los antibióticos, tales como las causadas por *Streptococcus aureus* resistente a la metilina y enterococos resistentes a la vancomicina. Por tanto, se recomienda el uso de barreras cuando los trabajadores

sanitarios tengan contacto con pacientes colonizados o infectados con estos microorganismos patógenos.<sup>72</sup>

Por ello, la Enfermera Especialista del Adulto en Estado Crítico debe usar guantes para manipular las secreciones respiratorias u objetos contaminados de algún paciente. De hecho debe cambiarse de guantes y lavarse las manos entre la atención de un paciente a otro, usar bata cuando prevea que se va a manchar con secreciones respiratorias de un paciente y cambiarla después de ese contacto y antes de proporcionar cuidados a otro paciente.

- Realizar limpieza, esterilización y desinfección del equipo y circuito del ventilador mecánico

Es sumamente importante, limpiar los accesorios del ventilador en forma minuciosa previamente a la esterilización o desinfección evitando la humedad. Se recomienda, esterilizar o usar desinfección de alta eficacia si están en contacto directo o indirecto con el paciente, teniendo el cuidado de no contaminar los artículos en este último

---

<sup>72</sup> José Guardiola y Cols. Op. Cit. p. 118.

proceso (Ver Anexo No.12: Recomendaciones para prevenir la Neumonía asociada a ventilación mecánica).<sup>73</sup>

Entonces la Enfermera Especialista debe vigilar que el equipo de intubación, accesorios del ventilador y equipo médico que tenga contacto directo con el paciente haya sido limpiado, esterilizado o desinfectado y que la fecha de caducidad de esterilización de los mismos, esté vigente. Esta es una medida esencial para la prevención de la transmisión de la Neumonía asociada a ventilación mecánica.

- Realizar cambio de circuito del ventilador

El circuito del ventilador está formado por 2 tubos corrugados que se unen en forma de “Y” y que conectan al paciente a través del tubo orotraqueal o a la traqueostomía con el ventilador.

Estos tubos son desechables y se suelen usar en combinación con un filtro-humidificador que reduce la condensación de agua. La contaminación de los sistemas del ventilador por las secreciones del paciente y su excesiva manipulación por el personal sanitario, son un factor de riesgo importante para la adquisición de Neumonía asociada

---

<sup>73</sup> Secretaría de Salud. Op. Cit. p.12.

a ventilación.<sup>74</sup> (Ver Apéndice No. 2: Circuito y filtro del ventilador). No se debe sustituir de manera sistemática el circuito del ventilador, pero si hay que cambiarlo cuando aparece visiblemente sucio o presenta alteraciones en su función.<sup>75</sup> La frecuencia del cambio del circuito del ventilador no afecta a la incidencia de la Neumonía asociada con la ventilación mecánica.<sup>76</sup>

Por lo tanto, la Enfermera Especialista debe realizar el cambio del circuito del ventilador cuando se encuentre visiblemente contaminado con secreciones del paciente, sangre o de acuerdo al protocolo hospitalario.

---

<sup>74</sup> Carmen Miquel-Roing y Cols. *Cuidados de enfermería en la prevención de la neumonía asociada a ventilación mecánica*. Revisión Sistemática en la Revista Enfermería Clínica No. 5 Vol. 16 Madrid, 2006. p. 245.

<sup>75</sup> William C. Pruitt y Michel Jacobs. *Prevención de la Neumonía asociada al ventilador*. En la Revista Nursing No. 4 Vol. 24 Abril Madrid, 2006. p. 49.

<sup>76</sup> Secretaría de Salud. Op. Cit. p. 15.

- Mantener al paciente en posición semifowler

En los pacientes que reciben ventilación mecánica, la cabecera se deberá mantener elevada con un ángulo de 30 grados o superior en todo momento, a menos que hubiera contraindicaciones específicas a ello. Esta recomendación incluye a los pacientes en los que se ha efectuado un acceso vascular femoral, a menos que exista alguna complicación, tal como una hemorragia activa o un hematoma, y también a los pacientes en los que se ha realizado una intervención cardiopulmonar percutánea y en los que la zona de acceso femoral se mantiene estable en relación con la intervención. El fundamento de esta medida es que la elevación de la cabecera en 30 grados o más es útil para prevenir la aspiración y la Neumonía asociada al ventilador.<sup>77</sup>

Esta posición disminuye el riesgo de reflujo gastroesofágico y aspirado del contenido gástrico hacia el árbol bronquial en pacientes con ventilación mecánica. Por el contrario, la posición supina aumenta el reflujo del contenido gástrico contaminado por bacterias. Esta

---

<sup>77</sup> Kristen Luttenberger *Lucha contra la neumonía asociada al respirador: Un nuevo ángulo de ataque*. En la Revista Nursing No. 6, Vol. 28 Junio-julio Madrid 2010 p 17.

intervención Enfermera se debe realizar en la práctica clínica diaria siempre y cuando no haya contraindicación.<sup>78</sup>

En esta posición se eleva la cama 30 a 45, grados con las rodillas ligeramente levantadas de manera que no se produzca una restricción de la circulación de las extremidades inferiores. Al estar en esta posición, el cuerpo del paciente debe estar alineado y con apoyos que mantengan la comodidad y reducir con esto el riesgo de daños a los sistemas corporales. Con esta medida de prevención se mejora la ventilación, el gasto cardíaco y se facilita la eliminación urinaria. Por ello la Enfermera Especialista debe determinar los riesgos y efectos beneficiosos que esta medida puede tener en el paciente.

- Eliminar las condensaciones de agua que se acumulan en el circuito del ventilador

Las condensaciones de agua en el circuito del ventilador pueden llegar a contaminarse por las secreciones del paciente y debe vigilarse que no se introduzcan dentro de la vía aérea del paciente o en los nebulizadores cuando se realiza el cambio de circuito. La

---

<sup>78</sup> Carmen Miquel-Roing y Cols. Op Cit. p 245.

condensación contaminada debe ser eliminada cuidadosamente de los circuitos del ventilador y deben evitarse, tanto en el tubo endotraqueal, como en la línea del nebulizador.<sup>79</sup>

Por lo anterior la Enfermera Especialista debe evitar que se acumulen condensaciones de agua en el circuito del ventilador ya que al movilizar al paciente, éstas pueden migrar a la vía aérea y producir Neumonía.

- Valorar el uso de sistemas cerrados de aspiración

El uso de sistemas cerrados de aspiración no disminuye la incidencia de Neumonía asociada con la ventilación mecánica. El beneficio reside en la seguridad, tanto para el trabajador de la salud, al evitar la exposición a las secreciones del paciente aerosolizadas y contaminadas, lo que previene la transmisión de persona a persona. De igual forma también para la seguridad del paciente, protegiéndolo de la desaturación y de la inestabilidad hemodinámica que provocan los sistemas abiertos. La selección del tipo de sistema de aspiración

---

<sup>79</sup> Secretaría de Salud. Op Cit. p. 16.

no tiene ningún efecto sobre la incidencia de Neumonía asociada con la ventilación mecánica.<sup>80</sup>

Preferiblemente la Enfermera Especialista debe elegir, si se cuenta con el sistema cerrado de aspiración, ya que si se toma en cuenta, que esto proporciona ventajas ya que al usar estas sondas, no existe desconexión durante la aspiración y por consiguiente se mantiene un suplemento continuo de oxígeno con lo que disminuye la repercusión sobre los parámetros hemodinámicos y ventilatorios. Igualmente, al permanecer el circuito cerrado, la contaminación desde el exterior, como la aerolización desde el paciente, desaparecen.

- Realizar aseo de la cavidad bucal

A medida que se acumulan las secreciones orales, los microorganismos patógenos colonizan los dientes y la mucosa oral. Las secreciones orales contaminadas fluyen hacia la zona subglótica, donde puede producirse la aspiración de cantidades pequeñas de las mismas.

La aplicación de maniobras de aspiración oral y el cepillado dental elimina la placa dentobacteriana. Un enjuague oral diario con una solución de clorhexidina puede impedir o disminuir la colonización

---

<sup>80</sup> Secretaría de Salud. Op. Cit. p. 18.

orofaríngea. Si el paciente no puede expectorar durante el cepillado de los dientes o el enjuague oral, se debe realizar simultáneamente la aspiración oral.<sup>81</sup>

De hecho los pacientes con cánula orotraqueal requieren de cuidados especiales de la cavidad oral, por lo que la enfermera especialista debe realizarlos. La cánula y sonda orotraqueales pueden causar irritación considerable a las sensibles estructuras de la mucosa oral, si el paciente se encuentra inconsciente o sedado, necesita cuidados orales frecuentes para mantener la mucosa oral bien hidratada.

De igual forma al realizar el cepillado remueve la placa dentobacteriana y estimula las encías, con la irrigación y la limpieza desaloja el exceso de dentífrico o solución antiséptica y partículas removidas y se asegura con ello, la higiene apropiada de la mucosa oral.

---

<sup>81</sup> William C, Pruit y Michel Jacobs Op Cit. p 48.

- Verificar la presión del globo de la cánula endotraqueal

El globo de la cánula endotraqueal o neumotaponador es un sistema diseñado para aislar la vía aérea, evitando pérdidas aéreas y la entrada de material a los pulmones, pero no es completamente estanco. Por encima del neumotaponamiento se van acumulando secreciones que, provenientes de la cavidad oral, están contaminadas por los patógenos que colonizan la orofaringe.<sup>82</sup>

Estas secreciones contaminadas pasan alrededor del neumotaponamiento y alcanzan la vía aérea inferior. Esta cantidad o inóculo será escaso si existen pocas secreciones acumuladas, pero si la integridad del sistema está alterada, el inóculo que pueda llegar al parénquima pulmonar será mayor.<sup>83</sup>

Por ello la Enfermera Especialista deberá verificar cada 12 horas o una vez por turno la presión del neumotaponador, el cual se debe encontrar a 22 mm de Hg lo que equivalen a 30 cm de H<sub>2</sub>O. Al

---

<sup>82</sup> Emilio Diaz y Cols. Op. Cit. p. 319.

<sup>83</sup> Emilio Díaz y Cols. Op. Cit. p. 319.

implementar esta medida, se impide que los microorganismos migren a las vías aéreas inferiores al difundirse alrededor del neumotaponador. También es importante no sobrepasar este valor de presión pues se estaría en riesgo de producir isquemia en el tejido de la tráquea.

- Realizar aspiración de secreciones

Las secreciones acumuladas en la orofaringe por arriba del globo de la cánula endotraqueal pueden descender a la tráquea y posteriormente al resto del tracto respiratorio, con el consecuente riesgo de aspiración, ocasionando Neumonía asociada con la ventilación mecánica.<sup>84</sup>

El drenaje subglótico a través de cánulas endotraqueales provistas de un lumen con abertura distal por arriba del globo permite la prevención eficaz de la Neumonía asociada con la ventilación mecánica que sería causada por el descenso de las secreciones desde la orofaringe, en

---

<sup>84</sup> Secretaría de Salud Op Cit. p 19.

pacientes en los que se espera continúen con apoyo ventilatorio por más de 72 horas.<sup>85</sup>

La Enfermera Especialista debe realizar la aspiración de secreciones introduciendo un catéter de succión dentro de la vía aérea artificial del paciente. Por medio de este procedimiento se mantiene la permeabilidad de las vías aéreas, se facilita la eliminación de secreciones y se estimula la tos profunda.

La aspiración se debe realizar con técnica estéril, si el paciente se encuentra despierto se le debe explicar que tosa durante el procedimiento para facilitar la eficacia y rapidez de la aspiración, se le coloca en una posición cómoda durante el procedimiento, por lo general en fowler o semifowler, si está consciente en decúbito lateral, si no existe contraindicación.

- Verificar la posición correcta de la sonda de alimentación

Dado que los pacientes en situación de ventilación mecánica no pueden tomar alimentos ni líquidos por vía oral, se suele utilizar una

---

<sup>85</sup> Id

sonda enteral para su alimentación. Por desgracia, la sonda enteral aumenta el riesgo de aspiración y de Neumonía asociada al ventilador, de manera que se debe usar una sonda orogástrica más que una sonda nasogástrica, si fuera apropiado.

La sonda nasogástrica incrementa el riesgo del paciente respecto a la sinusitis nosocomial y a la contaminación por patógenos de la zona orofaríngea a partir de la zona nasofaríngea. Se debe verificar entonces sistemáticamente la colocación correcta de la sonda de alimentación mediante varios métodos, incluyendo la determinación del pH del aspirado gástrico.<sup>86</sup>

La posición apropiada de la sonda nasogástrica es fundamental para poder comenzar la alimentación, para realizar lavados gástricos y para medir el residuo, por lo que la Enfermera Especialista debe verificar su correcta colocación. Esto lo puede realizar sumergiendo la punta de la sonda en un vaso con agua, aspirando con suavidad el contenido gástrico, midiendo el pH o revisando la radiografía de tórax si la sonda es radiopaca. Una vez verificada su correcta colocación, se debe asegurar con material adhesivo de curación y se puede fijar el extremo al hombro del paciente, limpiando con regularidad la sonda a su salida de la nariz.

---

<sup>86</sup> William C Pruitt y Michel Jacobs Op. Cit p. 49.

- Evitar residuo gástrico

Un elevado volumen gástrico favorece la colonización y también la Neumonía asociada a ventilación mecánica. Por tanto, parece lógico, aunque no está claramente demostrado, realizar aquellas medidas encaminadas a favorecer el vaciamiento gástrico como: evitar el uso de fármacos que favorecen la distensión gástrica (opiáceos) e incentivar la nutrición enteral por vía yeyunal, sobre todo en pacientes quemados o con traumatismo craneal.<sup>87</sup>

De igual forma se debe valorar de forma cotidiana la motilidad intestinal del paciente (auscultando los ruidos intestinales y midiendo el volumen gástrico residual o el perímetro abdominal), ajustando el ritmo y el volumen de alimentación enteral para evitar la regurgitación.

88

Para evitar el residuo gástrico del paciente la Enfermera Especialista debe realizar frecuentemente la auscultación de los sonidos intestinales, medir el perímetro abdominal, cuantificar el residuo gástrico antes de administrar la alimentación intermitente y cada 4

---

<sup>87</sup> Juan Casado Flores y Cols. Op. Cit. p. 241.

<sup>88</sup> Enrique Maraví-Poma y Cols. Op. Cit. p. 156.

horas durante la alimentación continua, con objeto de disminuir las posibilidades de distensión gástrica y de aspiración.

La cantidad de volumen residual no debe ser superior a 200 ml ya que si esto ocurre, la alimentación se debe interrumpir durante 2 horas y determinar nuevamente el volumen residual al cabo de este periodo de tiempo.

- Reducir la acidez gástrica

Se ha recomendado la profilaxis sistemática de la úlcera de estrés para la prevención de la hemorragia gastrointestinal alta en pacientes críticos. Dos factores de riesgo independientes fuertemente predictivos de hemorragia son: la insuficiencia respiratoria y la coagulopatía.

Los pacientes en ventilación mecánica, por tanto, requieren una profilaxis de la úlcera de estrés. Sin embargo, la neutralización del ácido gástrico elimina la “barrera ácida” que previene la colonización del estómago por diversas bacterias.

El uso del sucralfato no altera el pH gástrico y se asocia con una menor incidencia de Neumonía al compararlo con los antiácidos simples o con la combinación de los bloqueadores H<sub>2</sub>. Los antiácidos

aumentan tanto el pH gástrico como el volumen, mientras que los bloqueadores  $H_2$  elevan el pH gástrico sin aumentar el volumen gástrico.<sup>89</sup>

Por lo que la Enfermera Especialista debe vigilar que el paciente no presente sangrado de tubo digestivo y prevenir esto con la administración de los antiácidos indicados.

- Evitar traslados intrahospitalarios innecesarios

A menudo es necesario el traslado de los pacientes con ventilación mecánica desde las Unidades de Cuidados Intensivos a otras áreas del hospital para la realización de pruebas diagnósticas y terapéuticas. El traslado intrahospitalario de pacientes con ventilación mecánica aumenta el riesgo de desarrollar Neumonía asociada al ventilador.<sup>90</sup>

---

<sup>89</sup> José Guardiola y Cols. Op. Cit. p. 120.

<sup>90</sup> Luis Aurelio Díaz y Cols. *Prevención farmacológica de la neumonía asociada a ventilación mecánica*. En la Revista archivos de bronconeumología No.4 Vol. 46 en internet [www.archbronconeumol.org](http://www.archbronconeumol.org). Madrid, 2010. p. 190, Consultado el 12 de febrero de 2013.

De hecho, se debe limitar el transporte de pacientes intubados, pero si es necesario algún estudio para el diagnóstico o tratamiento, la Enfermera Especialista debe tomar precauciones tales como suspender la nutrición 4 horas antes del traslado, evitar el desplazamiento de condensaciones de agua hacia la vía aérea inferior al manipular las tubulaturas del respirador y, si no hay contraindicaciones, trasladar al paciente en posición semisentado.

- Tomar precauciones en la aspiración de secreciones

Es de vital importancia valorar el estado del paciente en busca de inestabilidad hemodinámica, puesto que por efecto de la estimulación vagal que genera la aspiración, el paciente tiende a la hipotensión arterial o a la aparición de arritmias.<sup>91</sup>

Es importante aspirarlo solo cuando sea necesario, y no de forma cotidiana. Existe un elevado riesgo de traumatismos a causa de la

---

<sup>91</sup> Ángela María Pulgarín Torres y Cols. *Fundamentos de Enfermería: Cuidados del paciente en estado crítico*. Ed. Corporación para Investigaciones Biológicas, Bogotá, 2012. p. 74.

aspiración frecuente y la aspiración debe realizarse con técnica estéril.<sup>92</sup>

Por ello la Enfermera Especialista debe vigilar que al realizar la aspiración de secreciones el aspirador debe mantener una presión negativa de 80 a 120 mm Hg cuando cierre la boquilla de aspiración y cuando realice la aspiración ésta no debe superar los 8 a 10 segundos, y debe realizarla mientras imprime un ligero movimiento de rotación y tener en cuenta que después de 5 segundos de aspiración se produce una importante caída de la oxigenación por lo que se debe preoxigenar al paciente con  $FiO_2$  al 100% dos a tres minutos antes y después. Muchos de los ventiladores que actualmente se usan tienen esta opción.

También durante la aspiración de secreciones se debe vigilar el monitoreo electrocardiográfico para valorar si presenta arritmias.

---

<sup>92</sup> Ellen Bayly Raffensperger y Cols. Op Cit. p. 17.

- En la atención

- Llevar a cabo la práctica de precauciones estándar

Las precauciones estándar tienen como objetivo reducir el riesgo de transmisión por vía hemática y otro tipo de patógenos en los hospitales. Estas precauciones se deben utilizar en el cuidado de todos los pacientes, entre procedimiento y procedimiento, y entre paciente y paciente.

Estas medidas son: Lavado de manos antes de todo contacto con pacientes y después de tocar sangre, líquidos corporales, secreciones, excreciones y artículos contaminados, se usen o no guantes (Ver Anexo No. 12: Cinco momentos en la higiene de manos).<sup>93</sup>

También es importante el uso de guantes para tocar sangre, líquidos corporales, secreciones, excreciones y artículos contaminados con estas secreciones, uso de mascarilla, protectores oculares, para protegerse la mucosa de los ojos, las vías nasales y la boca durante procedimientos y tareas de atención directa, en las que puedan

---

<sup>93</sup> Gandhi Ponce Gómez y Cols. Op Cit. p 18

generarse salpicaduras o gotitas de sangre, líquidos corporales, secreciones o sustancias eliminadas. Desde luego, hay que llevar bata (limpia o estéril) para proteger la piel y prevenir el manchado de la ropa.<sup>94</sup>

Por lo anterior, la Enfermera Especialista debe llevar a cabo la práctica de precauciones estándar en todo paciente que esté a su cuidado.

En pacientes que presenten Neumonía asociada a ventilación mecánica se debe usar bata, guantes, cubrebocas y protectores oculares al realizar aspiración de secreciones y debe dar un adecuado manejo de las secreciones aspiradas.

También se debe aislar a los pacientes que presentan Neumonía asociada a ventilación mecánica por microorganismos multiresistentes. Con la práctica de estas medidas se evitan las infecciones cruzadas.

- Realizar monitoreo no invasivo

La monitorización no invasiva se define como la medida de los parámetros vitales sin invadir a los tejidos, mediante técnicas

---

<sup>94</sup> Id.

semiológicas básicas por medio de monitores. Los principales parámetros vitales de la monitorización no invasiva son: frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, presión arterial, oximetría de pulso y temperatura corporal periférica.<sup>95</sup>

Mediante el monitoreo no invasivo la Enfermera Especialista obtiene información de manera constante de las variables fisiológicas, lo que le permite detectar, reconocer y corregir oportunamente las alteraciones fisiológicas. También le permite elaborar un plan de atención de enfermería, ver los cambios fisiológicos secundarios a las intervenciones realizadas y realizar un registro adecuado y preciso de las variables hemodinámicas.

- Realizar monitoreo electrocardiográfico

Para Ona Gómez Ferrero, la monitorización electrocardiográfica continua es un procedimiento habitual de vigilancia y control utilizado e

---

<sup>95</sup> Ángela María Pulgarín Torres y Cols. *Fundamentos de enfermería. Cuidados del paciente en estado crítico*. Ed. Corporación para Investigaciones Biológicas. Bogotá 2012. p. 44.

las Unidades de Cuidados Críticos, especialmente en enfermos con elevado riesgo de arritmias.<sup>96</sup>

Esta monitorización permite registrar la frecuencia cardiaca, detectar arritmias e isquemia de miocardio y comprobar el funcionamiento de un marcapasos. Puede realizarse de forma directa o mediante telemetría.

Para realizar la vigilancia cardiaca directa se colocan de tres a cinco electrodos sobre la superficie del tórax, conectados mediante cables a un osciloscopio.<sup>97</sup>

Para obtener un registro óptimo del monitoreo electrocardiográfico la Enfermera Especialista debe fijar correctamente los electrodos a la piel del paciente y si es necesario, puede recortar el vello de la zona de aplicación. Para ello se debe observar la correcta colocación de los cables en los electrodos correspondientes, evitar que los electrodos se mojen, cambiar los electrodos periódicamente y durante el cambio, alorar la presencia de irritación en la zona de colocación.

---

<sup>96</sup> Ona Gómez Ferrero y Luis Salas Campos. *Manual de enfermería en cuidados intensivos*. Ed. Monsa-Prayma. 2ª ed. Madrid, 2008 p. 17.

<sup>97</sup> *Ibíd*em p. 18.

Tomando estas medidas, la Enfermera Especialista podrá identificar si el paciente presenta arritmias, isquemia de miocardio y el funcionamiento del marcapaso.

- Monitorear la frecuencia cardiaca

El valor de la frecuencia cardiaca es calculado por el oscilómetro a partir de la información electrocardiográfica que recibe el monitor. Su procesador registra los complejos QRS y en función de su número se calcula la frecuencia cardiaca.

Para monitorizar la frecuencia cardiaca se utilizan los mismos electrodos y el mismo procedimiento técnico que en la monitorización electrocardiográfica.<sup>98</sup>

Debido a que el valor de la frecuencia cardiaca se refiere a la frecuencia ventricular, es fundamental que la Enfermera Especialista obtenga complejos QRS de calidad y amplitud suficientes para ser correctamente captados por el monitor.

---

<sup>98</sup> Ibid p. 20.

La Especialista debe tener en cuenta que los cambios de posición, los movimientos de cabeza o de las manos y los temblores del paciente, pueden crear artefactos en las mediciones. De igual forma la frecuencia cardiaca se puede obtener también de forma manual palpando el pulso o a través del estetoscopio.

- Medir la presión arterial

La presión arterial es la presión que ejerce el paso de la sangre sobre las arterias. Debido a que la sangre se mueve en forma de ondas, existen dos tipos de presiones: presión arterial sistólica y presión arterial diastólica; además la presión arterial media, que resulta de aplicar una fórmula matemática a las dos presiones anteriores.<sup>99</sup>

La Enfermera Especialista debe vigilar que la cifra obtenida de la presión arterial se encuentre dentro de parámetros normales. Para obtener una cifra correcta debe vigilar regularmente el brazo del paciente sobre el que está colocado el brazalete, que los cables de conexión no estén torcidos ni acodados. También debe ajustar los intervalos de la medición o realizar la medición mediante métodos manuales o por medio de catéteres invasivos.

---

<sup>99</sup> Angela María Pulgarín Torres y Cols. Op. Cit. p. 47.

- Valorar la frecuencia respiratoria

La frecuencia respiratoria es la cantidad de respiraciones que realiza un individuo en un intervalo de tiempo, se pueden contabilizar de forma manual y aislada contando las contracciones torácicas en espiración o inspiración en un minuto o mediante un monitor que muestra un dato numérico y una onda que indica el tipo de respiración.<sup>100</sup>

La monitorización respiratoria es la obtención mediante ondas, de los movimientos respiratorios del paciente, representadas por la frecuencia y el ritmo; la técnica para obtener la monitorización respiratoria se realiza simultáneamente con la monitorización del electrocardiograma.<sup>101</sup>

La Enfermera Especialista debe valorar el ritmo, la frecuencia y la amplitud de la respiración. Se debe tener en cuenta que ésta varía con la edad, sexo, estatura, estado emocional, que disminuye durante el sueño, aumenta con la fiebre y en algunas enfermedades. En

---

<sup>100</sup> Angela María Pulgarín Torres y Cols. Op. Cit. p 44.

<sup>101</sup> Id

pacientes con ventilación mecánica se debe vigilar que ésta sea en coordinación con el ventilador de acuerdo a la modalidad programada.

- Medir la temperatura corporal

La temperatura corporal es el equilibrio entre la producción de calor por el cuerpo y su pérdida. El centro termorregulador, encargado de regular la temperatura corporal, está situado en el hipotálamo.

El organismo produce calor por medio del metabolismo basal, la actividad muscular, el efecto de la tiroxina sobre las células y por los efectos simpáticos y de la temperatura sobre las células.<sup>102</sup>

La Enfermera Especialista debe considerar los riesgos en la alteración de la temperatura en los pacientes con Neumonía asociada a la ventilación mecánica y tomar medidas en el control por medios físicos o químicos tratando de mantener los niveles dentro de parámetros normales.

---

<sup>102</sup> Ángela María Pulgarín Torres y Cols. Op. Cit. p. 50.

- Monitorizar la saturación arterial de oxígeno

La pulsioximetría se utiliza para monitorizar la saturación de oxígeno, el pulso y la onda pletismográfica. Mediante el pulsioxímetro es posible detectar precozmente estados de hipoxemia que serían difícilmente valorables mediante la observación clínica.<sup>103</sup>

La medición de la saturación de oxígeno se fundamenta en el hecho de que la sangre oxigenada y las formas reducidas de hemoglobina absorben la luz a diferente longitud de onda. El sensor detecta el cambio de absorción que se produce como resultado de la emisión de sangre arterial durante la sístole, de ahí el nombre de pulsioximetría.<sup>104</sup>

La Enfermera Especialista debe vigilar que los niveles de saturación de oxígeno del paciente se encuentren dentro de parámetros normales. También debe cambiar el lugar de colocación del sensor cada 2 a 4 horas en adultos y comprobar el estado de la piel, mantener el sensor limpio y seco y vigilar la correcta colocación del sensor ya que los movimientos del paciente o los extremos del sensor no alineados, pueden provocar lecturas erróneas y debe tener

---

<sup>103</sup> Ona Gómez Ferrero y Luis Salas Campos. Op Cit. p. 46.

<sup>104</sup> Id

presente que condiciones como los fármacos vasoconstrictores, la temperatura del paciente, los colorantes intravasculares, elevación de los lípidos, anemia y mala perfusión periférica, pueden afectar la precisión de la medida.

- Monitorizar el dióxido de carbono espirado

La capnografía analiza la concentración de dióxido de carbono contenida en el aire espirado mediante un sensor de dióxido de carbono colocado en la vía aérea artificial del paciente.

En el monitor se visualiza la onda de dióxido de carbono y además ofrece información sobre el valor teleespiratorio, la fracción inspiratoria de este gas y la frecuencia respiratoria.<sup>105</sup>

La Enfermera Especialista obtiene información útil que le permite evaluar la oxigenación, ventilación y perfusión pulmonar e investigar las posibles causas como la desconexión accidental del ventilador, extubación traqueal o presencia de broncoespasmo. Debe también

---

<sup>105</sup> Ona Gómez Ferrero y Luis Salas Campos . Op. Cit. p 46.

revisar el correcto funcionamiento del capnógrafo calibrándolo cada 24 horas o previo a su utilización.

- Medir la presión venosa central

La presión venosa central es una medida hemodinámica que está determinada por la interacción entre el volumen intravascular, función del ventrículo derecho, tono vasomotor y presión intratorácica.

La presión venosa central se obtiene a través de un catéter localizado en la vena cava superior que puede conectarse directamente a una columna de agua o a transductores electrónicos. En general traduce la presión en la vena cava superior y se expresa en centímetros de agua o milímetros de mercurio.

La monitorización de la presión venosa central con transductor de presión tiene como ventaja permitir la visualización continua del valor numérico y de la curva.<sup>106</sup>

---

<sup>106</sup> Elias Knobel y Cols. *Terapia Intensiva: Enfermería*. Edit. Atheneu. Bogotá, 2007. p. 176.

Por lo que la enfermera especialista debe vigilar los parámetros que le van a permitir valorar si el paciente presenta hipovolemia, sobrecarga volumétrica o falla ventricular, pero siempre deben ser evaluados en conjunto con otros parámetros hemodinámicos. Se debe tener presente que patologías como arritmias auriculares, enfermedades de la válvula tricúspide alteran el valor de la presión venosa central.

- Disponer de un acceso venoso central

Los accesos venosos son utilizados preferentemente para administrar soluciones y fármacos. Aunque se dispone de un gran número de venas y arterias para acceder a la circulación sanguínea, la elección del vaso dependerá fundamentalmente de las características y necesidades del paciente, del tipo de tratamiento y de la duración del mismo. El acceso a la circulación venosa puede realizarse a través de una vena periférica o de una vena central.<sup>107</sup>

Un tratamiento endovenoso prolongado puede provocar graves lesiones en las venas periféricas (tromboflebitis, obliteración venosa, tumefacción edematosa, etc.) El cateterismo venoso central evita las

---

<sup>107</sup> Ona Gómez Ferrero y Luis Salas Campos. Op. Cit. p. 41.

punciones repetidas, por lo que es de práctica habitual en el tratamiento del enfermo crítico.

Un paciente dispone de un acceso venoso central cuando el extremo distal del catéter se aloja en una vena de gran calibre (vena cava superior o vena cava inferior) o en la aurícula derecha del corazón. Hasta estos vasos puede accederse por cateterismo periférico o por cateterismo central.<sup>108</sup>

La Enfermera Especialista es la responsable del cuidado del sitio de inserción de los catéteres, en la curación y en la inserción evitar que se contaminen, además de regular la velocidad de las infusiones intravenosas de acuerdo a la prescripción médica. Por ello debe cambiar las soluciones intravenosas usando técnica estéril para discontinuar una solución específica o para retirar un frasco vacío y volver a conectarla al frasco nuevo.

---

<sup>108</sup> Ona Gómez Ferrero y Luis Salas Campos. Op Cit. p. 45.

- Tomar precauciones al administrar antibióticos

Los antibióticos pueden provocar reacciones alérgicas: afectar a la piel, órganos, sangre y médula ósea. Estas reacciones van desde pequeñas erupciones cutáneas hasta el shock anafiláctico y sus complicaciones.

Los antibióticos pueden ejercer una acción bacteriostática o bactericida sobre las células normales, además de sobre los gérmenes y con frecuencia pueden resultar afectados los riñones, el hígado, el tejido nervioso, la médula ósea y el tracto gastrointestinal.

Los antibióticos pueden producir también superinfecciones. Los propios anticuerpos y bacterias del paciente pueden ser eliminados por el uso de antibióticos, lo que permite que los gérmenes patógenos crezcan en puntos donde habitualmente no se desarrollarían. La superinfección puede ser un problema mucho más peligroso para el paciente que la afección original.<sup>109</sup>

---

<sup>109</sup> Ellen Bayly Raffensperger y Cols. Op Cit. p. 928.

Dado que el tratamiento para la Neumonía asociada a ventilación mecánica es la administración de antibióticos, la Enfermera Especialista debe tomar precauciones al administrarlos para detectar a tiempo la presencia de reacciones adversas en el paciente, vigilar si presenta erupciones cutáneas, realizar control de líquidos y estar pendiente de los resultados de estudios de laboratorio para valorar la función renal.

- Proporcionar nutrición enteral

Está establecido que la desnutrición en el paciente crítico produce deterioro del sistema inmunitario, disfunción del impulso respiratorio y debilidad de los músculos respiratorios, lo que lleva a la dependencia prolongada del respirador y al aumento de la morbimortalidad, además de asociarse a mayor estancia hospitalaria.

El soporte nutricional se considera un componente integral de lo que debe ser el tratamiento óptimo de los pacientes en la unidad de cuidados intensivos. Sin embargo, este tratamiento no está exento de complicaciones. La nutrición enteral se ha considerado un factor de

riesgo para la Neumonía asociada al ventilador, dada la posibilidad de aspiración del contenido gástrico.<sup>110</sup>

Antes de administrar la nutrición enteral al paciente, la Enfermera Especialista debe verificar la prescripción médica, la velocidad de infusión, colocar al paciente en posición de 30 a 45°, verificar la correcta colocación de la sonda, su permeabilidad, medir residuo gástrico, perímetro abdominal y auscultar peristalsis.

Después de la alimentación se debe mantener al apaciente en posición semifowler y si no hay contraindicación, ocluir el extremo proximal de la sonda y registrar la respuesta del paciente a la alimentación y cualquier evento adverso.

- Valorar la sincronía del paciente con el ventilador

La asincronía del paciente con el ventilador se caracteriza porque el paciente respira contra el ventilador, no se acopla al ritmo de éste y realiza intentos fallidos por ciclarlo. En tales circunstancias, el paciente suele presentar respiración paradójica, inquietud, agitación, taquicardia, hipertensión arterial y diaforesis.

---

<sup>110</sup> Luis Aurelio Díaz y Cols. Op. Cit. p. 192.

Es habitual que los límites de alarma del respirador se sobrepasen constantemente y que se disparen señales acústicas y visuales que contribuyen a aumentar la inquietud de enfermo.<sup>111</sup>

Por lo tanto la Enfermera Especialista debe identificar el acople ventilador-paciente, valorando si existe compromiso brusco de la ventilación y oxigenación a partir de los datos respiratorios y hemodinámicos obtenidos de la monitorización.

Se debe comprobar la permeabilidad, posición, presión del manguito del tubo endotraqueal, inspeccionar las tubulaturas, los circuitos, descartando que haya fugas, desconexiones, revisar el funcionamiento del ventilador y los parámetros programados, y si la asincronía se debe a la presencia de dolor, ansiedad.

También debe valorar los cambios fisiológicos en el estado del paciente como ritmo cardiaco, tensión arterial, temperatura, así como la necesidad de sedación, relajación muscular o aspiración de secreciones.

---

<sup>111</sup> Ona Gómez Ferrero y Luis Salas Campos. Op. Cit. p 84.

- Auscultar campos pulmonares

La calidad de los ruidos pulmonares normales varía de región en región, y se requiere la comparación sistemática de las regiones simétricas de los pulmones. La auscultación debe efectuarse en las regiones anterior, axilar media y posterior del tórax; la auscultación posterior debe hacerse desde el ápex hasta las bases. Los ruidos pulmonares se evalúan durante la respiración tranquila con una inspiración profunda, poniendo especial atención a la calidad e intensidad de los ruidos respiratorios normales y a la presencia de ruidos adventicios.<sup>112</sup>

Por lo anterior la Enfermera Especialista debe auscultar los campos pulmonares en busca de una adecuada ventilación, presencia de broncoconstricción, o ruidos respiratorios que indiquen secreciones, lo cual puede ser evidente por accesos de tos o por aumento de la presión de la vía aérea registrada en el ventilador. Debe valorar durante la asistencia ventilatoria que la caja torácica se expanda adecuadamente y en forma simétrica e identificar el acople ventilador-paciente.

---

<sup>112</sup> Michael E. Hanley y Carolyn H. Welsh. *Diagnóstico y tratamiento de enfermedades pulmonares*. Edit. Manual Moderno. México, 2004. p.27.

- Realizar la fijación correcta del tubo endotraqueal

El 80% de todos los pacientes internados en la Unidad de Cuidados Intensivos requieren intubación endotraqueal. Por ello, es importante disminuir las complicaciones que implica el desplazamiento de los tubos endotraqueales (extubación accidental, intubación monobronquial, riesgo de atelectasias y neumotórax. La fijación de los tubos bucotraqueales produce mayores dificultades debido a las secreciones que producen en la cavidad oral.<sup>113</sup>

Es importante identificar el punto del tubo endotraqueal al cual queda inmovilizado. Generalmente entre 19 – 23 centímetros en la mayoría de los adultos.

De igual forma, se debe tomar radiografía de tórax portátil para valoración de la posición del tubo endotraqueal, el cual debe quedar situado 2 centímetros por encima de la carina.<sup>114</sup>

Por lo anterior la Enfermera Especialista debe prevenir la extubación accidental del paciente. Para evitar esto, debe colocar una marca en el

---

<sup>113</sup> Pedro Gutiérrez Lizardi. Op. Cit. p 213.

<sup>114</sup> Ángela María Pulgarín Torres y Cols. Op. Cit. p. 70.

tubo a la altura de los dientes, lo que le permitirá detectar los desplazamientos y posteriormente fijar el tubo o cánula con una cinta o con el material disponible en el hospital.

Lo anterior también evitará que el tubo se desplace hacia el bronquio derecho y producir con ello, atelectasia en el izquierdo y riesgo de barotrauma en el pulmón más insuflado. También debe auscultar el tórax del paciente y comprobar que ambos campos pulmonares ventilan, se debe rotar y cambiar el sitio de inmovilización en cada comisura labial para evitar úlceras por presión en el labio, así como también valorar la correcta posición de la cánula orotraqueal por medio de la radiografía de tórax.

- Proporcionar cuidados al paciente con traqueostomía

El aire que respira un paciente traqueostomizado no ha sido filtrado, calentado ni humidificado previamente en las vías respiratorias superiores. Por ello, suele producirse desecación de la mucosa, espesamiento de las secreciones y disminución de la aclaración mucociliar. Todo ello establece condiciones favorables para el paso de gérmenes hacia regiones pulmonares relativamente profundas que pueden colonizar e infectar el parénquima pulmonar. En este contexto, las intervenciones de enfermería deben ir dirigidas a conseguir una

correcta higiene pulmonar, preservar la permeabilidad de la cánula y mantener la integridad del estoma traqueal.<sup>115</sup>

Por ello, las intervenciones de la Enfermera Especialista al paciente con traqueostomía, implican aumentar la humedad del aire inspirado con nebulizador y filtros humectantes, valorar la necesidad de movilizar las secreciones bronquiales y evitar su acúmulo en las vías respiratorias por medio de la aspiración artificial de las mismas con técnica estéril. También debe realizar percusión torácica, evitar la infección del estoma llevando a cabo cuidados específicos, realizar el cambio de la cánula para realizar la limpieza de la misma y evitar la decanulación, fijándola al cuello evitando la tensión que lesione al paciente.

- Valorar la presencia de agitación

El ambiente extraño, la alteración del ciclo sueño-vigilia, la sensación de indefensión, la intubación, el dolor y la desorientación ocasionan ansiedad en diferentes grados que pueden llevar a agitación, la cual puede resultar en autoagresión.

---

<sup>115</sup> Ona Gómez Ferrero y Luis Salas Campos. Op. Cit. p 76.

Se define la agitación como la presencia de movimientos frecuentes de la cabeza, los brazos o las piernas, la desadaptación del ventilador o ambos, que persisten a pesar de los intentos de tranquilizar al paciente por parte del personal encargado de su cuidado. Puede ocurrir por una toxicidad del sistema nervioso central secundaria fármacos o por otras condiciones frecuentes en el paciente crítico.<sup>116</sup>

De hecho, se han desarrollado escalas y herramientas sensibles para la vigilancia y diagnóstico de la agitación, el dolor y la sedación. Por ejemplo, la escala de sedación de Ramsay fue validada hace más de 30 años y es útil para valorar el nivel de sedación; incluye sólo una categoría de agitación en su graduación (Ver Anexo No. 13: Escala de sedación de Ramsay).<sup>117</sup>

En los últimos años, se han desarrollado instrumentos (escalas) más eficaces para valorar la agitación. Entre los que han mostrado mayor validez y fiabilidad están: el MASS, SAS y RASS (Ver Anexo No. 14: Escala de SAS). Las escalas de RAS Y SAS son fáciles de usar y recordar, lo que favorece la aceptación por parte del personal de las

---

<sup>116</sup> Pedro Gutiérrez Lizardi. Op. Cit. p. 41.

<sup>117</sup> Pedro Gutiérrez Lizardi. Op. Cit. p. 42.

Unidades de Cuidados Intensivos (Ver anexo No.15: Escala de RASS).<sup>118</sup>

Por ello, la Enfermera Especialista debe valorar la presencia de agitación en el paciente con Neumonía asociada a ventilación mecánica, ya que en caso de presentarla se debe evitar que el mismo paciente se quite sondas, catéteres y tubo endotraqueal y evitar que por el aumento de la demanda de oxígeno se desencadenen fallas orgánicas, isquemia miocárdica, por lo que debe valorar las causas que generan la ansiedad.

- Valorar la presencia de dolor

Son muchas las condiciones por las cuales los paciente en estado crítico pueden experimentar dolor: hiperalgesia incisional, traumatismo, isquemia miocárdica o intestinal, irritación por el tubo endotraqueal, dolor visceral, hemorragia subaracnoidea, colocación de invasivos, reposo prolongado y neuropatías periféricas.

Por otro lado, el dolor como signo de alarma, debe alertar o guiar hacia determinado problema; por lo tanto, no basta con suprimirlo en

---

<sup>118</sup> Pedro Gutiérrez Lizardi. Op. Cit. p. 42.

su totalidad, pero si se debe titular con analgésicos hasta hacerlo tolerable.<sup>119</sup>

La calificación de la gravedad del dolor mediante la escala visual análoga (EVA o VAS por sus siglas en inglés) permite al paciente, esté o no intubado, medir qué tan intenso es su dolor, en una escala de 0 a 10. El 0 indica ausencia de dolor y 10 el peor dolor imaginable (Ver Anexo No.16: Escala visual análoga).<sup>120</sup>

- Obtener e interpretar gasometría arterial

La gasometría arterial se practica para determinar la capacidad de los pulmones para transferir O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub>. También permite conocer el funcionamiento de los riñones en la secreción y absorción de los iones de bicarbonato, cuya función es mantener el equilibrio ácido-base.

La obtención de la muestra puede efectuarse por punción en cualquier arteria cuyo pulso sea fácilmente palpable, aunque por lo general se lleva a cabo en la radial o en la femoral.<sup>121</sup>

---

<sup>119</sup> Pedro Gutiérrez Lizardi. Op. Cit. p. 41.

<sup>120</sup> Pedro Gutiérrez Lizardi. Op. Cit. p. 42.

<sup>121</sup> Ellen Bayly Raffensperger y Cols. Op. Cit. p. 56.

La Enfermera Especialista obtiene la muestra sanguínea arterial, realiza compresión en el sitio de punción y vigila que no se forme hematoma, con especial cuidado en los pacientes con trastornos de la coagulación. También interpreta los resultados, lo que le permite determinar la efectividad de la oxigenación, ventilación, perfusión y los desequilibrios ácido-base. Además de llevar a cabo las intervenciones para corregir en forma temprana las alteraciones fisiológicas y valorar los resultados.

- Obtener muestras sanguíneas para laboratorio e interpretar resultados.

Los estudios de laboratorio son estrictamente indispensables en los pacientes hospitalizados. A los pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos se les realiza más pruebas de laboratorio durante su hospitalización.

Se ha demostrado que la vigilancia estrecha del enfermo en estado crítico, implica tratar de optimizar sus variables fisiológicas dentro de rangos normales y por ende, conservar un estado hemodinámico respiratorio, renal, hidrometabólico, nutricional, entre otros.

Así dentro de variables cercanas a lo normal se ha logrado incrementar la sobrevida de este tipo de pacientes.<sup>122</sup>

Por tanto, la Enfermera Especialista debe obtener e interpretar muestras de laboratorio que son indispensables para el diagnóstico y manejo del paciente crítico y permitir tener un panorama de la respuesta terapéutica del paciente a un problema clínico, así como llevar a cabo decisiones que permitan corregir los resultados alterados.

- Recolectar muestra para laboratorio de secreción bronquial

En pacientes con cambios en las características de las secreciones y/o al intubarse, es necesario tomar una muestra de secreción bronquial con fines diagnósticos para selección de antibioticoterapia posterior a resultados de Gram y cultivo.<sup>123</sup>

---

<sup>122</sup> Pedro Gutiérrez Lizardi Op. Cit. p. 519.

<sup>123</sup> Pedro Gutiérrez Lizardi. Op. Cit. p. 227.

- En la rehabilitación
  - Iniciar rehabilitación respiratoria

La rehabilitación respiratoria se define como un servicio continuo, multidimensional, dirigido a personas con enfermedad pulmonar y a sus familias, dado por un equipo interdisciplinario de especialistas con el objetivo de alcanzar y mantener el máximo grado de independencia y actividad en la comunidad.

Existen tres conceptos fundamentales en esta definición: se trata de un tratamiento, dirigido específicamente a cada paciente; que abarca tanto los aspectos físicos como los psicosociales que se derivan de la enfermedad; y finalmente, que exige el trabajo en equipo de varios trabajadores de la salud.<sup>124</sup>

---

<sup>124</sup> Ángel López Encuentra y Cols. *Neumología en atención primaria*. Edit. Aula Médica, Madrid 1999, p. 193.

- Proporcionar información al paciente y familiares sobre la rehabilitación respiratoria

El éxito de un programa de rehabilitación respiratoria, como de cualquier tratamiento, depende de la comprensión y colaboración del paciente y su entorno. Por tanto, es fundamental dar unos conocimientos al paciente sobre su enfermedad, su tratamiento, sus hábitos de vida, y orientarlo en ideas y actividades motivantes y realizables por su condición física. La educación tiene dos objetivos fundamentales: dar conocimientos y provocar nuevas conductas.<sup>125</sup>

- Orientar al paciente y familiares sobre la terapia de drenaje postural

El drenaje postural es un componente de la terapia de higiene bronquial. Consiste en los cambios de posición y algunas veces se acompaña de terapia percusiva o vibratoria.

Los cambios de posición consisten en la rotación del cuerpo sobre el eje longitudinal para promover la expansión pulmonar unilateral o

---

<sup>125</sup> Ibidem p. 194.

bilateral y mejorar la oxigenación. Puede ser orientada a cualquier lado o en decúbito prono con la cama en cualquier grado de inclinación.<sup>126</sup>

El drenaje postural es el drenaje de secreciones por efecto de la gravedad de uno o más segmentos de la vía aérea central donde posteriormente se pueden remover por medio de la tos o de aspiración mecánica. Las posiciones se mantienen por 3 a 15 minutos.

Las posiciones estándar se pueden modificar con base en la tolerancia del paciente o su condición general. La vibración es la aplicación de una acción fina tremorosa realizada manualmente presionando en la dirección de la costilla y tejidos blandos del movimiento torácico durante la espiración.<sup>127</sup>

La Enfermera Especialista tiene una importante participación en la rehabilitación del paciente con Neumonía asociada a la ventilación mecánica y le proporciona información al paciente y familiar sobre el drenaje postural y supervisa que éstos se realicen para que sean llevados a cabo en su domicilio.

---

<sup>126</sup> Pedro Gutiérrez Lizardi. Op. Cit. p. 234.

<sup>127</sup> Pedro Gutiérrez Lizardi. Op. Cit. p. 234.

- Enseñar al paciente y familiar el uso del inspirómetro incentivo

El inspirómetro incentivo es un pequeño aparato que contiene tres esferas de diferentes pesos, que suben más o menos según la potencia con la que el paciente espira en la boquilla.

El hecho de que la persona pueda ver los resultados de su esfuerzo, le motiva espirar con más potencia. El espirómetro es útil para los enfermos a los que les resulta difícil o doloroso respirar con fuerza, como los que sufren Neumonía, y también para ayudar a la persona a fortalecer sus músculos abdominales. Con el mismo principio también existen inspirómetros incentivos, en los que las esferas suben con la fuerza de inspiración.<sup>128</sup>

La Enfermera Especialista debe enseñar al paciente y familiar el uso del inspirómetro incentivo y supervisar que realice los ejercicios en la forma correcta e indicarle la importancia de realizarlos en su domicilio.

---

<sup>128</sup> Arturo Ortega Pérez y Cols. Técnicas básicas de enfermería. Edit. Itamar. Barcelona, 2006 .p 88.

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1 VARIABLES E INDICADORES

3.1.1 Dependiente: Intervenciones de Enfermería Especializada  
del Adulto en Estado Crítico en pacientes con Neumonía  
Asociada a la ventilación mecánica

- Indicadores
  - En la prevención
    - Educar al personal de salud.
    - Realizar vigilancia de pacientes con alto riesgo de infección.
    - Realizar lavado de manos.
    - Utilizar precauciones de barrera.
    - Realizar limpieza, esterilización y desinfección del equipo y accesorios del ventilador mecánico.

- Realizar cambio de circuito del ventilador.
- Mantener al paciente en posición semifowler.
- Eliminar las condensaciones de agua que se acumulan en el ventilador.
- Valorar el uso de sistemas cerrados de aspiración.
- Realizar aseo de la cavidad bucal.
- Verificar la presión del neumotaponador.
- Realizar aspiración de secreciones.
- Verificar la posición correcta de la sonda de alimentación.
- Evitar residuo gástrico
- Reducir la acidez gástrica
- Evitar traslados intrahospitalarios innecesarios
- Tomar precauciones en la aspiración de secreciones

- En la atención

- Llevar a cabo la práctica de precauciones estándar.
- Realizar monitoreo no invasivo.
- Realizar monitoreo electrocardiográfico.
- Monitorear la frecuencia cardíaca.
- Medir la presión arterial.
- Valorar la frecuencia respiratoria.
- Medir la temperatura corporal.
- Monitorizar saturación arterial de oxígeno.

- Monitorizar dióxido de carbono espirado.
- Medir la presión venosa central.
- Disponer de un acceso venoso central.
- Tomar precauciones al administrar antibióticos.
- Proporcionar nutrición enteral.
- Valorar la sincronía del paciente con el ventilador.
- Auscultar campos pulmonares.
- Realizar la fijación correcta del tubo endotraqueal.
- Proporcionar cuidados al paciente con traqueostomía.
- Valorar la presencia de agitación.
- Valorar la presencia de dolor.
- Obtener e interpretar gasometría arterial.
- Obtener muestras sanguíneas para laboratorio e interpretar resultados.
- Recolectar muestra para laboratorio de secreción bronquial.

#### - Rehabilitación

- Iniciar rehabilitación respiratoria.
- Proporcionar información al paciente y familiares sobre la rehabilitación respiratoria.
- Orientar al paciente y familiar sobre la terapia de drenaje postural.
- Enseñar al paciente y familiar el uso del inspirómetro incentivo.

### 3.1.2 Definición operacional: Neumonía asociada a la ventilación mecánica

- Concepto de Neumonía asociada a la ventilación mecánica

La Neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAV) es una infección nosocomial que se desarrolla tras 48 horas del inicio de la ventilación mecánica y que no estaba presente en el momento de la intubación o que es diagnosticada en las 72 horas siguientes a la extubación y retiro de la ventilación mecánica. Es la complicación más frecuente en los pacientes críticamente enfermos que se encuentran con apoyo ventilatorio lo que prolonga la estancia hospitalaria y aumento del gasto económico.

- Etiología

Los factores que influyen en la etiología de la NAV son el tiempo de ventilación mecánica, la administración previa de antibioticoterapia además de algunos factores dependientes del huésped como la presencia de enfermedad pulmonar obstructiva crónica o coma. Además, hay que destacar que la etiología depende en gran medida de factores locales. Así, la etiología difiere entre las diferentes UCI de

diferentes hospitales e incluso, entre las distintas UCI de un mismo hospital.

Los episodios de NAV se han clasificado desde hace mucho tiempo en NAV precoz y tardía .Esta diferenciación tiene la ventaja de agrupar los microorganismos en 2 grupos de etiología con implicaciones terapéuticas. Los episodios de NAV precoces suelen estar producidos por patógenos como *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* y *Staphylococcus aureus* sensible a meticilina. Estos patógenos no suelen presentar problemas para su tratamiento antibiótico.

En contraste, los pacientes con episodios de NAV tardíos suelen presentar riesgo de que esta infección esté producida por microorganismos con un perfil de resistencia antibiótica diferente. Entre estos se encuentran *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina, sobre todo, aunque también pueden existir otros bacilos gramnegativos. Además la etiología puede estar modulada por la existencia de enfermedades de base (EPOC, inmunodepresión), tratamiento antibiótico previo o factores locales (alta presión de colonización por algún patógeno), favoreciendo, la colonización primero, y posteriormente la presencia de episodios por algunos de los microorganismos de difícil tratamiento.

- Factores de riesgo

Los factores relacionados con la Neumonía asociada a ventilación mecánica se clasifican en intrínsecos, relacionados con el paciente y extrínsecos, relacionados con la ventilación mecánica, al cuidado de las vías aéreas y al manejo del paciente.

- Diagnóstico

Clínicos: Rayos X de tórax con infiltrados nuevos o persistentes. Más de 2 de los siguientes: fiebre o hipotermia, leucocitosis o leucopenia, secreciones purulentas.

Pruebas diagnósticas suplementarias: No microbiológicas: Análisis de gases arteriales, hematología completa, microbiológicos: Hemocultivos, aspirado endotraqueal para tinción de Gram y cultivos. El examen directo de las secreciones pulmonares es muy importante no sólo porque identifica a los pacientes con NAV, sino que ayuda a seleccionar el tratamiento adecuado. Esta técnica permite obtener de forma sencilla y bien tolerada por el paciente células y secreciones provenientes de una amplia zona del pulmón que pueden ser

examinadas inmediatamente y detectar la presencia o ausencia de bacterias intra o extracelulares en el tracto respiratorio inferior.

Cultivo de líquido pleural esta última clasificación es la más completa pues agrupa los criterios clínicos y microbiológicos, y permite de esta forma identificar el germen causal e iniciar una terapéutica lo más rápida y certera posible.

También se utilizan para el diagnóstico de NAV, técnicas invasivas como cepillado protegido (CP), lavado broncoalveolar (LBA), lavado broncoalveolar a ciegas con catéter de Swan-Ganz, las cuales están dirigidas al diagnóstico microbiológico. A pesar de los numerosos estudios en este campo, la utilidad de estas técnicas persiste incierta, ya que son de una baja sensibilidad y existen numerosos aspectos que impiden establecer una distinción fiable entre la presencia o ausencia de Neumonía.

- Tratamiento

El tratamiento de la NAV, se realiza de acuerdo con: La gravedad de la infección, los factores de riesgo para determinada bacteria, y con el tiempo en el que se hace el diagnóstico posterior al ingreso al hospital. De acuerdo con esto, los pacientes se clasifican en 3 grupos:

Pacientes sin factores de riesgo con Neumonía moderadamente grave, independientemente del tiempo de inicio o Neumonía grave de aparición temprana, pacientes con factores de riesgos específicos con Neumonía de moderada gravedad independientemente del tiempo de inicio, pacientes con Neumonía grave de aparición temprana con factores de riesgos específicos o Neumonía tardía grave.

La NAV, una vez que se diagnostica, debe ser tratada en las primeras 12 horas de su diagnóstico de manera empírica y con un tratamiento antimicrobiano basado en si es temprana o tardía y en la prevalencia bacteriana de la terapia intensiva en cuestión. Esto es fundamental dado que el retraso en el tratamiento de más de 48 horas está asociado con un incremento en la mortalidad.

#### - Intervenciones de Enfermería Especializada

La Especialista del Adulto en Estado Crítico tiene una importante participación en la prevención de la Neumonía asociada a la ventilación mecánica, ya que ciertos cuidados encaminados a prevenir la colonización bacteriana y la broncoaspiración como: El lavado de manos, la limpieza y esterilización del equipo y accesorios del ventilador mecánico, los cambios del circuito del ventilador, el mantener al paciente en posición semifowler, eliminar las

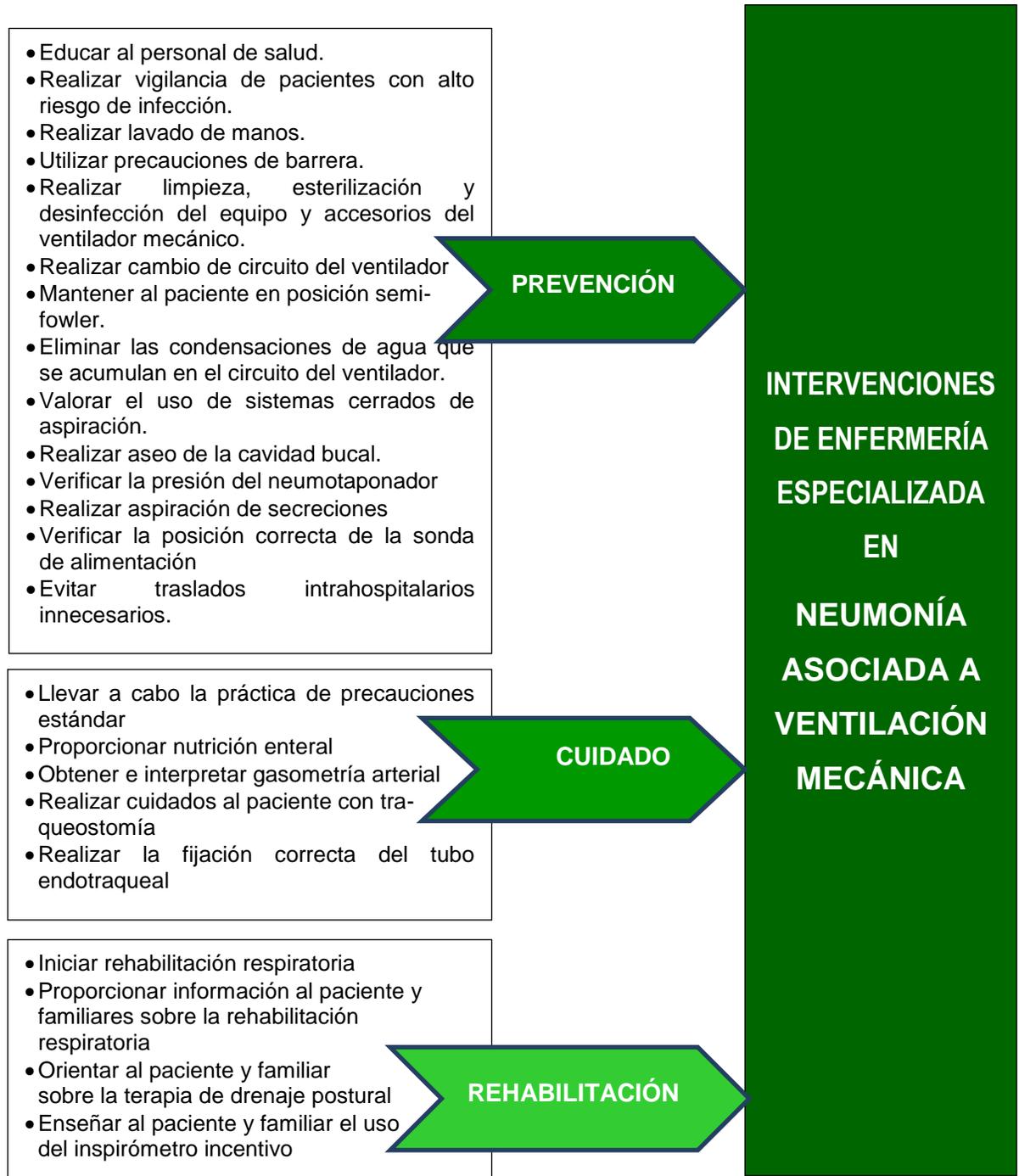
condensaciones de agua que se acumulan en el circuito del ventilador, el aseo de la cavidad bucal, la aspiración de secreciones, evitar el residuo gástrico, verificar la presión del neumotaponador, la mayoría de estos, son cuidados que llevan a cabo las enfermeras, como parte del plan de atención al paciente. De ahí que la Enfermera Especialista tiene un papel fundamental en la prevención de la Neumonía asociada a la ventilación mecánica.

Durante el tratamiento la Enfermera Especialista también tiene una importante contribución en el tratamiento. En la Unidad de Cuidados Intensivos realiza intervenciones para el cuidado del paciente con Neumonía asociada a la ventilación mecánica como por ejemplo: efectúa el monitoreo electrocardiográfico no invasivo para obtener información de las variables fisiológicas y detectar alteraciones, ausculta campos pulmonares, valora la sincronía del paciente con el ventilador así como también la presencia de agitación o dolor, obtiene e interpreta la gasometría arterial, recolecta muestra de secreción bronquial, realiza la fijación correcta del tubo endotraqueal.

La Enfermera Especialista del Adulto en Estado Crítico, tiene el conocimiento de la patología y fisiopatología pulmonar, por lo que proporciona información al paciente y al familiar y elabora un plan de alta para que a su egreso del hospital el paciente lleve a cabo los cuidados pertinentes en su domicilio. Las intervenciones de la

Enfermera Especialista del Adulto en Estado Crítico son significativas ya que de eso depende la recuperación del paciente y evita mayores complicaciones.

### 3.1.3 Modelo de relación de influencia de la variable



## 3.2 TIPO Y DISEÑO DE LA TESIS

### 3.2.1 Tipo de tesis

El tipo de investigación documental que se realiza es diagnóstica, descriptiva, analítica y transversal.

Es diagnóstica porque se pretende realizar un diagnóstico situacional de la variable Atención de Enfermería Especializada en pacientes con Neumonía asociada a ventilación mecánica, a fin de proponer esta atención con todos los pacientes con este padecimiento en la Unidad Médica de Alta especialidad Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional Siglo XXI, del IMSS.

Es descriptiva porque se describe ampliamente el comportamiento de la variable Neumonía asociada a ventilación mecánica en pacientes con esta patología.

Es analítica porque para estudiar la variable Intervenciones de Enfermería en pacientes con Neumonía asociada a ventilación mecánica, ha sido necesario descomponerla en sus indicadores

básicos: atención preventiva, atención durante el padecimiento y atención en rehabilitación, posterior al padecimiento.

Es transversal porque esta investigación es documental se hizo en un periodo corto de tiempo. Es decir, en los meses de febrero, marzo y abril del 2013.

Es propositiva porque esta tesina se propone sentar las bases de lo que implica el deber ser de la atención especializada de enfermería en adulto en estado crítico, en pacientes con Neumonía asociada a ventilación mecánica.

### 3.2.2 Diseño

El diseño de esta investigación documental se ha realizado atendiendo a los siguientes aspectos:

- Asistencia un Seminario Taller de la elaboración de Tesinas en las instalaciones de la Escuela Nacional de Enfermería y Obstetricia.

- Búsqueda de una problemática de investigación de Enfermería Especializada relevante en las intervenciones de la Especialidad de Enfermería del Adulto en Estado crítico.
- Elaboración de los objetivos de la tesina así como la elaboración del Marco teórico, conceptual y referencial.
- Asistencial a la biblioteca en varias ocasiones para elaborar el Marco teórico conceptual y referencial de Neumonía asociada a ventilación mecánica en la Especialidad de Enfermería del Adulto en Estado Crítico.
- Búsqueda de los indicadores de la variable intervenciones de enfermería especializada en Enfermería del Adulto en Estado Crítico en pacientes con Neumonía asociada a ventilación mecánica, en la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Cardiología Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS.

## 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1 CONCLUSIONES

Se lograron los objetivos de esta tesina al poder analizar las intervenciones de Enfermería Especializada del Adulto en Estado Crítico en pacientes con Neumonía asociada a ventilación mecánica. Con base en este análisis se pudo demostrar la importante participación que tiene la Enfermera Especialista en la prevención, atención y rehabilitación de los pacientes con esta patología. Debido a que es una de las infecciones más frecuentes en las Unidades de Cuidados Intensivos a nivel mundial y a que en México representa el 48.4% con una mortalidad de hasta el 80%, lo que incrementa la estancia hospitalaria y mayores costos.

Por lo anterior, es indispensable que la Enfermera Especialista del Adulto en Estado Crítico pueda brindar una atención integral a los pacientes con Neumonía asociada a ventilación mecánica en materia de servicios, de docencia, de administración y de investigación, para poder coadyuvar en la mejoría de estos pacientes.

- En servicios

En materia de servicios la especialista en adulto en estado crítico debe prevenir, atender y rehabilitar al paciente con Neumonía asociada a ventilación mecánica como a continuación se explica.

En la prevención la Especialista debe vigilar si el paciente presenta signos como fiebre, presencia de secreciones bronquiales con características que sugieran Neumonía. Además, la especialista debe vigilar que se lleven a cabo las medidas preventivas como el lavado de manos y vigilar que todo el personal que tenga contacto con el paciente lo realice, utilizar precauciones de barrera para evitar infecciones cruzadas, así como las medidas de limpieza, desinfección y esterilización en su caso del material que se utilice. También debe realizar cambios del circuito del ventilador cuando estos se encuentren sucios o según el protocolo hospitalario, colocar al paciente en posición semifowler para evitar microaspiraciones, realizar aseo de la cavidad oral para evitar la colonización de la mucosa y vigilar la correcta fijación de la sonda orogástrica o nasogástrica.

En la atención la Enfermera Especialista debe monitorizar al paciente para visualizar los signos vitales haciendo énfasis en la temperatura, la frecuencia respiratoria y la saturación de oxígeno, así como la interpretación de estudios de laboratorio, gasometría arterial y los

parámetros ventilatorios. Dentro de las prioridades en los pacientes con Neumonía asociada a ventilación mecánica, está el proporcionar una adecuada oxigenación y ventilación, mediante la aspiración de secreciones, realizar cambios posturales, palmopresión torácica, el aseo bucal con soluciones antisépticas como clorhexidina o iodopovidona, llevar a cabo las precauciones universales, vigilar los parámetros ventilatorios, la adaptación del paciente al ventilador, administrar los medicamentos indicados y valorar los efectos de estos, sobre todo estar alerta ante los efectos adversos por antibióticos.

De manera adicional, la Enfermera Especialista debe reducir al mínimo la ansiedad del paciente por la presencia de la cánula endotraqueal o traqueostomía según sea el caso, con el apoyo ventilatorio y la aspiración de secreciones valorando una adecuada sedación y analgesia. Además, se deben colocar una vía venosa central y llevar a cabo los cuidados pertinentes de la misma.

Además se debe tener en cuenta las complicaciones adicionales por la ventilación mecánica como barotrauma, alteraciones hemodinámicas identificando signos clínicos como taquicardia, polipnea, cianosis, inquietud, diaforesis o disminución del gasto urinario, o si se cuenta con catéter de arteria pulmonar valorar la hemodinamia, el gasto e índice cardíaco los trabajos ventriculares, las resistencias vasculares pulmonares y periféricas. Si el paciente está conciente la Especialista

debe favorecer su comunicación facilitándole material donde escribir o lenguaje por señas. También es importante observar la expresión en su rostro, gestos de dolor, temor, ansiedad, angustia y hablarle al paciente aunque esté sedado y orientarlo en tiempo y espacio. Adicionalmente, se debe mantener un registro oportuno de todos los cambios y cuidados en la hoja de enfermería, además de valorar el retiro del ventilador para evitar que permanezca más tiempo con el apoyo ventilatorio disminuyendo con esto, mayores complicaciones.

En la rehabilitación la Enfermera Especialista debe explicar al paciente y al familiar responsable la importancia del apego a su tratamiento, la realización de los ejercicios respiratorios y el uso del inspirómetro incentivo, la necesidad de la aplicación de la vacuna antineumocócica, un adecuado consumo de líquidos si estos no están contraindicados y la realización de la percusión torácica. Si el paciente tiene traqueostomía, se le debe también orientar junto con un familiar responsable sobre los cuidados que debe tener.

- En docencia

El aspecto docente de las intervenciones de la Enfermera Especialista de Adulto en Estado Crítico incluye la enseñanza y el aprendizaje al paciente y su familia. Por ello, la Enfermera Especialista debe

explicarle al paciente todo procedimiento que se le realice y los beneficios de estos como la aspiración de secreciones, la fisioterapia pulmonar, los cambios posturales, la posición semifowler la importancia de la nutrición y los fármacos que se utilizan. La parte fundamental de la capacitación que reciben los pacientes es la modificación de los factores de riesgo que son necesarios para lograr la salud de los pacientes.

Aunado a lo anterior, es necesario también que la Enfermera Especialista en Estado Crítico le explique al paciente los cambios que debe realizar en los hábitos dietéticos, evitar estar en contacto con las personas que fuman, también se les debe de explicar la importancia de ingresar a un programa de actividad física para lograr efectos benéficos en los pulmones. De manera adicional, es sumamente importante que la Especialista en Estado Crítico enseñe al paciente y a sus familiares la utilización de los fármacos en dosis, horario.

Finalmente, la Enfermera Especialista deberá orientar a la familia explicándoles ampliamente en que consiste la Neumonía asociada a ventilación mecánica, las complicaciones que conlleva, la conexión al ventilador mecánico y la presencia de la cánula endotraqueal o de traqueostomía.

- En administración

La Enfermera Especialista del Adulto en Estado Crítico ha recibido durante la carrera de enfermería, enseñanzas de administración de los servicios, que le permiten planear, organizar, integrar, dirigir y controlar los cuidados otorgados. De esta forma y con base en la valoración que se realiza en la planeación de la patología y los diagnósticos de enfermería, entonces, la Especialista podrá planear los cuidados al paciente teniendo como meta principal el que los pacientes tengan el menor riesgo de complicaciones adicionales, por la ventilación mecánica o de infecciones recurrentes.

Dado el liderazgo de la Especialista del Adulto en Estado Crítico podrá organizar los cuidados, dividiendo las funciones y tareas en las Enfermeras generales y las Auxiliares de enfermería, para que junto con la supervisora y jefe de piso, se logre un verdadero equipo de trabajo que permita comprometer a cada persona en la búsqueda de la salud del paciente manifestada por su pronta mejoría y su recuperación.

- En la investigación

El aspecto de la investigación de la Enfermera Especialista está inmerso en los estudios de posgrado, por lo que debe realizar protocolos, proyectos o diseños de investigación derivando en la actividad de realiza de manera cotidiana. Un ejemplo de ello, son los estudios que puede realizar sobre los factores de riesgo de la Neumonía asociada a ventilación mecánica y como puede evitarse llevando a cabo los cuidados al paciente en forma oportuna.

Es también de suma importancia el que la Enfermera Especialista estudie mediante proyectos de investigación, como el paciente afronta la Neumonía asociada a ventilación mecánica, que complicaciones se pueden generar de no existir un seguimiento médico, cuáles son los diagnósticos de enfermería derivados de la patología, que planes de atención son los indicados y cuál es el apoyo que la familia le puede brindar al paciente. Todos estos temas son de suma importancia para que la Enfermera Especialista y su grupo de trabajo, puedan abordar una investigación en beneficio de los pacientes.

Finalmente las investigaciones que realiza la Enfermera Especialista, deben ser publicadas y difundidas en revistas científicas de enfermería, para que otras Especialistas puedan replicarlas y retomar

los hallazgos así como las intervenciones especializadas, que orientes su práctica clínica en beneficio de los pacientes.

#### 4.2 RECOMENDACIONES

- Educar al personal de salud en la prevención y control de la Neumonía asociada a ventilación mecánica, para involucrar a todo el personal que interviene en el tratamiento de los pacientes, a cuidarse y cuidar a los pacientes de posibles contagios.
- Realizar lavado de manos antes y después del contacto con el paciente, en un tiempo no menor a 20 segundos. Esta una medida sencilla y nada costosa que debe ser llevada a cabo por todo personal hospitalario y familiares que estén en contacto con el paciente para evitar infecciones cruzadas.
- Realizar la vigilancia de pacientes con alto riesgo de Neumonía asociada a ventilación mecánica e identificar los casos para llevar a cabo las políticas de prevención y diseñar estrategias específicas para el control de la transmisión, en coordinación con el Comité de Infecciones Hospitalarias y el servicio de Epidemiología.
- Utilizar precauciones de barrera para evitar la difusión de infecciones causadas por microorganismos resistentes a los antibióticos. Con esta precaución también se protege al personal hospitalario que mantiene contacto con el paciente.

- Esterilizar o desinfectar el equipo y accesorios del ventilador para eliminar microorganismos como esporas, virus, hongos y bacterias.
- Usar desinfección de alta eficacia en equipo para intubación y vigilar que estén dentro de la fecha de caducidad, para eliminar esporas bacterianas.
- Cambiar los circuitos del ventilador cuando se encuentren visiblemente sucios o según el protocolo hospitalario, para evitar las microaspiraciones de las condensaciones contaminadas, aunque estudios han reportado usos de hasta 29 días sin que esto afecte la incidencia de Neumonía asociada a ventilación mecánica.
- Utilizar líquidos estériles en los nebulizadores para evitar la proliferación microorganismos presentes en los equipos, debido a que constituye un mecanismo de transmisión de Neumonía nosocomial.
- Mantener al paciente en posición semifowler para disminuir el riesgo de reflujo gastroesofágico y aspirado del contenido gástrico hacia el árbol bronquial. Esta medida se debe llevar a cabo a menos que haya contraindicación específica, valorando el riesgo beneficio.
- Llevar a cabo los cuidados de traqueostomía con técnica estéril para evitar la proliferación de gérmenes y el paso de los mismos hacia las regiones pulmonares y que estos colonicen e infecten al parénquima pulmonar. Los cuidados deberán estar dirigidos a

conseguir una correcta higiene pulmonar, preservar la permeabilidad de la cánula y mantener la integridad del estoma.

- Realizar aspiración de secreciones del paciente, de preferencia con sistema cerrado, ya que este evita las desconexiones del circuito con el consiguiente desreclutamiento alveolar, la exposición del personal a las secreciones y la transmisión a otros pacientes. Esta aspiración debe realizarse tomando en cuenta los riesgos que éste procedimiento implica como hipoxia, arritmias cardíacas, hemorragia, paro cardíaco, elevación de la presión intracraneana y broncoespasmo.
- Verificar la fijación correcta del tubo endotraqueal para evitar las complicaciones que implica el desplazamiento del mismo como extubación accidental, intubación monobronquial, riesgo de atelectasias y neumotórax.
- Valorar la presencia de agitación que puede deberse a la intubación, dolor, desorientación, alteración del ciclo sueño-vigilia o por toxicidad del sistema nervioso central secundario a fármacos. Por ello, se debe actuar en forma rápida y eficaz para evitar que el mismo paciente se quite sondas catéteres y tubo endotraqueal y la desadaptación del ventilador con el consiguiente aumento de demanda de oxígeno que puede desencadenar isquemia miocárdica y otras fallas orgánicas.
- Valorar la presencia de dolor empleando la escala visual análoga evitando que el dolor represente una experiencia de enfermedad.

Se debe considerar la ministración de analgésicos para su adecuado control.

- Verificar la presión del neumotaponador la cual debe ser de 22 mm Hg, con esta medida se impide que los microorganismos migren a las vías aéreas inferiores.
- Verificar la correcta fijación de la sonda nasogástrica para cerciorarse que se encuentre en el estómago, evitando con ello, la aspiración del contenido gástrico a las vías aéreas al iniciar la nutrición enteral.
- Medir el residuo gástrico para valorar la tolerancia del paciente a la alimentación enteral ya que un excesivo contenido residual aumenta el riesgo de reflujo y aspiración. Un residuo mayor a 200 ml dará la pauta para tomar decisiones respecto a la suspensión de la dieta.
- Realizar aseo bucal con clorhexidina que es un antiséptico contra bacterias Gram-positivas y Gram-negativas, así como frente a algunos hongos y levaduras. Un lavado exhaustivo de la boca con cepillado dental y enjuague, es una medida para combatir la colonización de microorganismos y así evitar la Neumonía asociada a ventilación mecánica.
- Realizar monitoreo electrocardiográfico y de la presión arterial para detectar en forma oportuna los cambios, ya que el aumento de la presión intratorácica por el uso de presión positiva al final de la

espiración, produce efectos sistémicos negativos como disminución del gasto cardiaco disminución del retorno venoso y del flujo sanguíneo miocárdico.

- Valorar la temperatura del paciente para poder controlar oportunamente la hipertemia en caso de presentarse ya que ésta aumenta el metabolismo.
- Monitorizar la saturación de oxígeno por pulsioximetría para detectar precozmente los estados de hipoxemia que serían difícilmente valorables mediante la observación clínica, debido a que la cianosis asociada a hipoxemia grave solo se aprecia clínicamente cuando la saturación de oxígeno ha descendido por debajo del 80%.
- Valorar y vigilar los niveles de dióxido de carbono para determinar si existe hipoventilación que se traduce en una pobre oxigenación con la consiguiente retención del mismo y en la gasometría arterial los niveles están por encima de 45 mmHg. Cuando el paciente está hiperventilando se eliminan mayores cantidades y el resultado en la gasometría arterial está por debajo de 35 mmHg.
- Valorar la adaptación del paciente al ventilador para identificar en forma oportuna alteraciones en el funcionamiento del ventilador ya que un esfuerzo respiratorio en el paciente puede evidenciarse por un aumento en la frecuencia cardiaca, en la presión arterial o en la frecuencia respiratoria.

- Auscultar campos pulmonares para verificar una adecuada ventilación en ambos campos pulmonares, si presenta broncoconstricción o ruidos respiratorios que indiquen secreciones, si la caja torácica se expande adecuadamente y en forma simétrica.
- Tomar muestras sanguíneas de laboratorio para interpretar y detectar oportunamente las alteraciones tratando de mantener rangos normales y conservar un estado hemodinámico respiratorio, renal hidrometabólico, y nutricional.
- Tomar e interpretar gasometría arterial para determinar si el paciente cursa con acidosis o alcalosis y tomar medidas para corregirlas.
- Administrar los medicamentos prescritos para ayudar a una pronta recuperación, tomando precauciones con los antibióticos detectando en forma oportuna reacciones alérgicas.
- Tomar precauciones al realizar aspiración de secreciones como hiperoxigenar al paciente antes del procedimiento debido a que se modifican los niveles de oxígeno y esto evita que se fatigue y disminuyan las cifras con la consecuente aparición de arritmias cardíacas como extrasístoles y bradicardia.
- Capacitar al familiar para los cuidados en su domicilio, como cuidados a la traqueostomía, fisioterapia pulmonar, el mantenerse alejado de los fumadores, que se le aplique al paciente sus vacunas de acuerdo a su edad y que se le ayude a toser en forma eficaz.

Además es importante que el paciente lleve un adecuado apego a su tratamiento, aumente el consumo de líquidos si éstos no están contraindicados para fluidificar las secreciones, promueva una adecuada alimentación y realizase el lavado de manos.

## 5. ANEXOS Y APÉNDICES

### ANEXOS

ANEXO No. 1: MICROORGANISMOS MÁS FRECUENTES EN LA  
NEUMONIA ASOCIADA A LA VENTILACIÓN  
MECÁNICA

ANEXO No.2: PATOGÉNESIS DE LA NEUMONÍA ASOCIADA A LA  
VENTILACIÓN MECÁNICA

ANEXO No. 3: APARATO RESPIRATORIO

ANEXO No. 4: FACTORES DE RIESGO EN LA NEUMONÍA  
ASOCIADA A LA VENTILACIÓN MECÁNICA

ANEXO No. 5: INFILTRADOS PULMONARES

ANEXO No.6: CRITERIOS DE SOSPECHA DE LA NEUMONÍA  
ASOCIADA A LA VENTILACIÓN MECÁNICA

ANEXO No. 7: CRITERIOS DE DIAGNÓSTICO DE LA NEUMONÍA ASOCIADA A LA VENTILACIÓN MECÁNICA

ANEXO No. 8: TRATAMIENTO PROVISIONAL O EMPÍRICO PARA LA NEUMONÍA ASOCIADA A LA VENTILACIÓN MECÁNICA

ANEXO No. 9: CLASIFICACIÓN DEL ABORDAJE TERAPÉUTICO

ANEXO No. 10: ALGORITMO DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO

ANEXO No. 11: LAVADO DE MANOS

ANEXO No. 12: RECOMENDACIONES PARA LA PREVENCIÓN DE LA NEUMONÍA ASOCIADA A LA VENTILACIÓN MECÁNICA

ANEXO No.13: CINCO MOMENTOS DE HIGIENE DE MANOS

ANEXO No. 14: ESCALA DE SEDACIÓN DE RAMSAY

ANEXO No. 15: ESCALA DE SAS

ANEXO No. 16: ESCALA DE RAS

ANEXO No. 17: ESCALA VISUAL ANALOGA

APÉNDICES

APÉNDICE No 1: VENTILADOR MECÁNICO

APÉNDICE No. 2: CIRCUITO Y FILTRO DEL VENTILADOR

ANEXO No. 1

MICROORGANISMOS MÁS FRECUENTES EN LA NEUMONIA  
ASOCIADA A LA VENTILACIÓN MECÁNICA

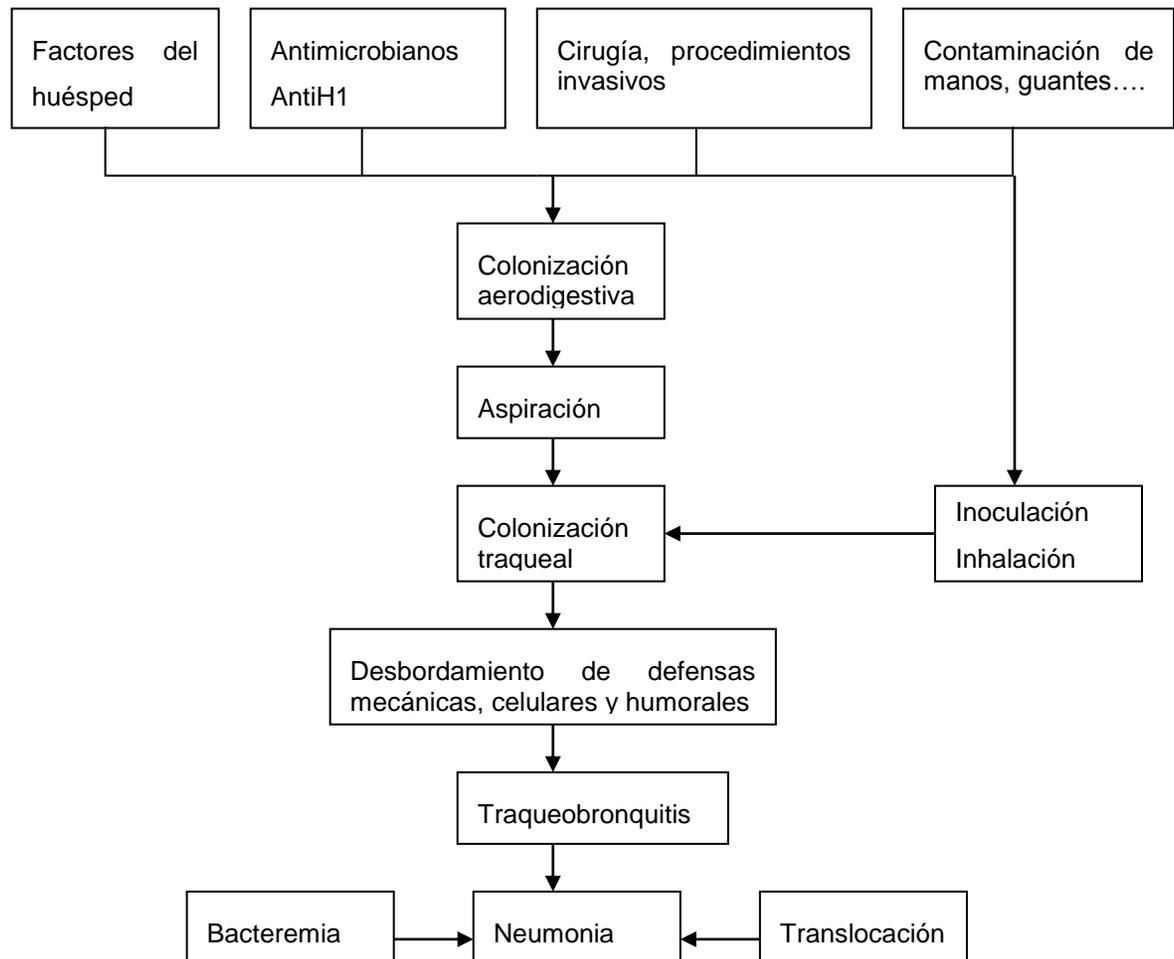
<i>Microorganismos</i>	<i>Frecuencia</i>
<u>Bacilos</u>	56.5%
Pseudomonas aeruginosa	18.9%
Escherichia coli	9.2%
Aemophilus	7.1%
Enterobacter	3.8%
Proteus	3.8%
Kleibsella	3.2%
Otros	10.5%
<u>Cocos</u>	42.1%
Staphylococcus aureus	18.9%
Streptococcus pneumoniae	13.2%
Enterococcus	1.4%
Otros	8.6%
<u>Hongos</u>	1.3%

---

FUENTE: Marino, Paul L. y Kenneth M. Sutin. *El libro de la UCI*. Ed. Wolters Kluwer 3a ed. Barcelona, 2007. p.706.

## ANEXO No.2

### PATOGENÉISIS DE LA NEUMONÍA ASOCIADA A LA VENTILACIÓN MECÁNICA



FUENTE: CASADO, Flores J. y Cols. *Ventilación Mecánica en recién nacidos, lactantes y niños*. Ed. Ergón 2a ed. Barcelona, 2011. p.239.

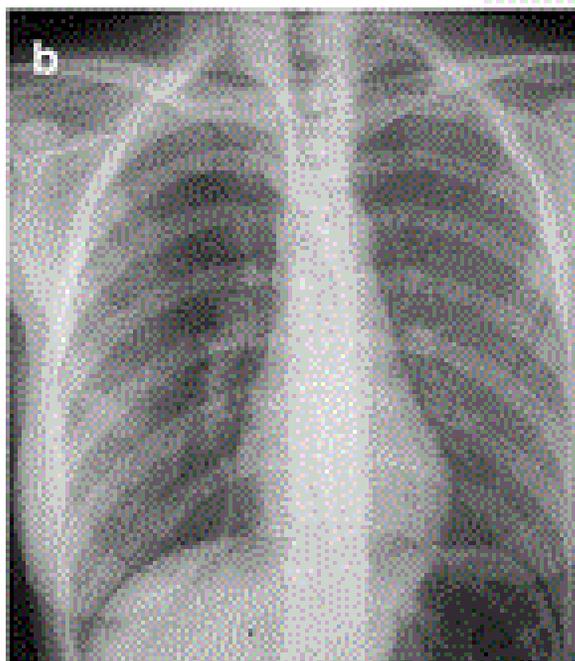
ANEXO No. 3

FACTORES DE RIESGO EN LA NEUMONÍA ASOCIADA A LA  
VENTILACIÓN MECÁNICA

Factores extrínsecos		
<i>Relacionadas a la VM y accesorios</i>	<i>Relacionadas al manejo de los enfermos en UCI</i>	Factores intrínsecos
Ventilación mecánica(VM)	Nutrición enteral	Edad extrema (> 65 años)
Duración de la VM	Posición decúbito supino	Gravedad de la enfermedad
Presión de taponamiento del balón del tubo >20 cm H <sub>2</sub> O	Broncoaspiración	Enfermedad cardiovascular crónica: 9,2%
Reintubación o autoextubación	Antiácidos o Inhibidores H <sub>2</sub>	Enfermedad respiratoria crónica: 16,6%
Cambios de los circuitos de VM en intervalos menor 48 horas	Relajantes musculares	SDRA
Traqueostomía	Antibióticos previos	Coma/Trastornos de conciencia: 65,7%
Ausencia de aspiración subglótica	Transporte fuera de la UCI	TCE / Politraumatismos
Instrumentalización de vías respiratorias	Sondaje nasogástrica	Neurocirugía
Cabeza en decúbito supino (>30°) en las primeras 24 horas de la VM	Presencia de monitorización de la PIC	Grandes quemados
	Tratamiento barbitúrico	FMO, Shock, Acidosis intragástrica
	Otoño o invierno	Obesidad: 12,6%
	Broncoscopia	Hipoproteinemia: 32,4%
	Intubación urgente después de un traumatismo	Corticoterapia e Inmunosupresores: 28,7%
		Alcoholismo: 19,6%
		Tabaquismo: 39,1%
		Enf. caquetizantes (malignas, cirrosis, renales, etc.): 6.7%
		Infección vías respiratorias bajas: 15,2%
		Broncoaspiración: 11,9%
		Diabetes: 8,5%
		Cirugía: 32,4%; torácica y de abdomen superior
		Cirugía Maxilofacial y ORL

FUENTE: MARAVI, Poma E. y Cols. *Vigilancia y control de la Neumonía asociada a ventilación mecánica*. En la Revista Anales Sis San Navarra Vol. 23 Supl. 2, Madrid, 2000. p.145.

ANEXO No. 4  
INFILTRADOS PULMONARES



---

FUENTE: ANTÓN, E. Girón Moreno RM y Zamora E. *Infiltrados pulmonares secundarios a intoxicación por monóxido de carbono*. En la Revista Arch Bronconeumol 39. Madrid. 2013, p. 601.

ANEXO No. 5

CRITERIOS DE SOSPECHA DE LA NEUMONÍA ASOCIADA  
A LA VENTILACIÓN MECÁNICA

1. Presencia de dos de tres de los siguientes criterios mayores:
  - Fiebre ( $> 38,2$  °C)
  - Secreciones purulentas (definir purulencia)
  - Infiltrado pulmonar (radiografía de tórax, TAC torácica)
2. Presencia de uno o más de los criterios menores
  - Leucocitosis ( $> 12.000/\mu\text{l}$ )
  - Leucopenia ( $< 4.000/\mu\text{l}$ )
  - Presencia de formas inmaduras ( $> 10\%$ )
  - Hipoxemia ( $\text{PO}_2/\text{FiO}_2 < 250$ , en un paciente agudo)
  - Aumento de  $> 10\%$  de  $\text{FiO}_2$  respecto a la previa
  - Inestabilidad hemodinámica

TAC: tomografía axial computarizada.

---

FUENTE: ALVAREZ Lerma F. y Cols. *Recomendaciones para el diagnóstico de la Neumonía asociada a ventilación mecánica*. En la Revista Arch Bronconeumol vol. 37 no. 8. Madrid, 2001 p. 327.

ANEXO No. 6

CRITERIOS DE DIAGNÓSTICO DE LA NEUMONÍA  
ASOCIADA A LA VENTILACIÓN MECÁNICA

El diagnóstico de neumonía asociada a ventilación mecánica se establece cuando I, II y III son positivos

I.  $\geq 3$  de los siguientes 4 criterios

- Temperatura rectal  $> 38,0$  °C o  $< 35,5$  °C
- Leucocitosis  $> 10 \times 10^6/l$  y/o leucopenia  $< 3 \times 10^6/l$  con desviación a la izquierda
- 10 leucocitos por campo en la tinción de Gram del aspirado traqueal
- Cultivo positivo del aspirado traqueal

II. Presentación nueva, persistente o progresiva de infiltrados en la radiografía de tórax

III.  $\geq 1$  de los siguientes criterios

- Cultivo cuantitativo positivo en una muestra obtenida mediante lavado broncoalveolar (punto de discriminación  $> 10^4$  UFC/ml) o mediante catéter telescópado (punto de discriminación  $\geq 10^3$  UFC/ml)
- Hemocultivo positivo independiente de otra fuente y obtenido 48 h antes y después de la toma de muestras respiratorias
- Cultivo de líquido pleural en ausencia de otra manipulación pleural previa

ufc: unidades formadoras de colonia.

---

FUENTE: GUARDIOLA J.J. y Cols. *Neumonía asociada a ventilación mecánica: riesgos, problemas y nuevos conceptos. En la Revista Medicina Intensiva* vol. 25 no. 3. Madrid, 2001 p. 114.

ANEXO No. 7

TRATAMIENTO PROVISIONAL O EMPÍRICO PARA LA  
NEUMONÍA ASOCIADA A LA VENTILACIÓN MECÁNICA

Colonización improbable	Colonización probable
<p><i>Tipo de paciente:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ingresado hace menos de 5 días</li> <li>• ingresado procedente del domicilio</li> <li>• ningún otro ingreso en los últimos 3 meses</li> <li>• no es un paciente en diálisis</li> </ul> <p><i>Antibióticos provisionales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ceftriaxona</li> <li>• Una fluoroquinolona (levofloxacino, monifloxacino o ciprofloxacino)</li> </ul>	<p><i>Tipo de paciente:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ingresado hace más de 5 días</li> <li>• ingresado desde una residencia</li> <li>• otros ingreso en los 3 meses anteriores</li> <li>• paciente en diálisis</li> </ul> <p><i>Antibióticos provisionales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Piperilina/ tazobactam</li> <li>• Imipenem o meropenem</li> <li>• Ceftazidima o cefepima más</li> <li>• Levofloxacino o ciprofloxacino</li> <li>• un aminoglucósido más</li> <li>• Vancomicina o linezolid</li> </ul>

---

FUENTE: Misma de Anexo No. 1. p.717.

## ANEXO No. 8

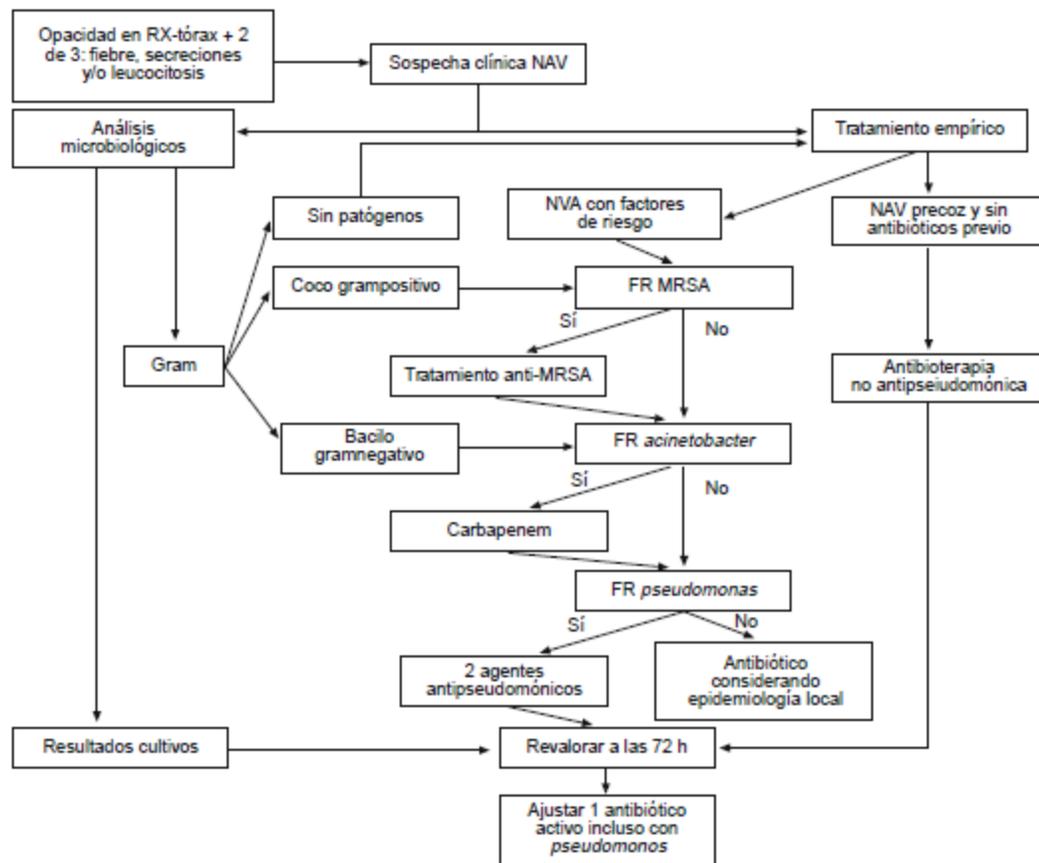
## CLASIFICACIÓN DEL ABORDAJE TERAPÉUTICO

Categoría	Días post-intubado	Patógenos	Tratamiento empírico sugerido
Comienzo temprano	< 4 días	<i>S. aureus</i> MS, <i>Pneumococo</i> , <i>H. influenzae</i> , G (-) sensibles	Cefalosporina de tercera generación, B-lactámico C/act B-lactamasa, fluoroquinolonas + vancomicina
Comienzo tardío	> 4 días	<i>S. aureus</i> MR, <i>P. aeruginosa</i> , <i>Acinetobacter</i> , G (-) Resistentes	Penicilina antipseudomonas, cefalosporina antipseudomonas, B-lactámico C/act B-lactamasa, carbapenem + aminoglucósido
Cefalosporinas de tercera generación:		Penicilinas anti-Pseudomonas:	
• Ceftriaxona		• Azlociclina	
• Cefotaxima		• Mezlociclina	
B-lactámico con actividad contra b-lactamasas:		• Piperacilina	
• Ampicilina-sulbactam		Cefalosporinas anti-Pseudomonas:	
• Piperacilina-tazobactam		• Cefazidima	
• Ticarcilina-ácido clavulánico		• Cefepime	
Fluoroquinolonas:		Aminoglucósido:	
• Levofloxacino		• Amikacina	
• Gatifloxacino		Carbapenems:	
• Ciprofloxacino		• Imipenem-diazatrina	
		• Mero	

FUENTE: CARRILLO, Esper R. y Cols. *Neumonía asociada a ventilación mecánica. En la Revista Asociación Mexicana de Medicina Crítica* vol. 16 no. 3. México, 2002 p. 97.

## ANEXO No. 9

## ALGORITMO DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO



FUENTE: DIAZ E. y Cols. *Neumonía asociada a ventilación mecánica.* En la *Revista Medicina Intensiva* vol. 34 no. 5. Madrid, 2010 p. 321.

## ANEXO NO. 10

### LAVADO DE MANOS

**Técnica de lavado de las manos con agua y jabón.**

 Duración:  
De 40 a 60 segundos

			
0. Mójese las manos con agua.	1. Deposite en la palma de la mano una cantidad de jabón suficiente para cubrir todas las superficies de las manos.	2. Frótese las palmas de las manos entre sí.	3. Frótese la palma de la mano derecha contra el dorso de la mano izquierda entrelazando los dedos, y viceversa.
			
4. Frótese las palmas de las manos entre sí, con los dedos entrelazados.	5. Frótese el dorso de los dedos de una mano con la palma de la mano opuesta, agarrándose los dedos.	6. Frótese con un movimiento de rotación el pulgar izquierdo atrapándolo con la palma de la mano derecha, y viceversa.	7. Frótese la punta de los dedos de la mano derecha contra la palma de la mano izquierda, haciendo un movimiento de rotación, y viceversa.
			
8. Enjuáguese las manos con agua.	9. Séquelas con una toalla de un solo uso.	10. Sírvese de la toalla para cerrar el grifo.	...una vez secas, sus manos son seguras

Basado en información de OMS

FUENTE: SECRETARIA DE SALUD. *Campaña Sectorial Esta en tus manos.* En internet <http://www.calidad.salud.gob.mx>. México, 2013. Consultado 18 de febrero de 2013.

## ANEXO No. 11

**RECOMENDACIONES PARA LA PREVENCIÓN DE LA NEUMONÍA  
ASOCIADA A LA VENTILACIÓN MECÁNICA**

Factor de riesgo	Medida preventiva	Categoría
1. Equipos invasivos	Aseo adecuado y esterilización	IB
	Retiro del equipo a la brevedad	IB
2. Sensor oxímetro/pulso	Limpiar, esterilizar, desinfectar	IA
3. Ambú	Limpiar, esterilizar, desinfectar	IA
4. Sonda nasogástrica	Retirar a la brevedad	IA
5. Intubación endotraqueal	Aspiración subglótica de secreciones	NR
	Adecuado llenado continuo del globo del tubo endotraqueal.	IB
	Intubación oral	NR
6. Circuitos del ventilador	No cambiar en menos de 48 horas	IA
	Uso de humidificador-calentador	NR
	Quitar con regularidad el condensado	IA
7. Nebulizador del ventilador	Desinfectar entre tratamientos	IB
	Esterilizar entre uso de diferente	IB
8. Catéter de aspiración	Usar técnica aséptica	IA
	Un solo uso de catéter estéril del sistema abierto	II
	Uso del catéter de aspiración cerrado	NR
9. Cuidados de la traqueostomía	Técnica aséptica cuando se cambie cánula de traqueostomía.	IB
10. Inmovilidad	Camas con rotador lateral	NR
	Posición semifowler	NS
11. Infección cruzada	Lavado de manos y uso de guantes	IA
	Programa de control de infecciones	IA
<b>Farmacológicos</b>		
12. Colonización orogástrica	Descontaminación enteral selectiva	NR
13. Profilaxis sangrado digestivo	Uso de agentes no alcalinizantes	II
14. Resistencia bacteriana	Rotación de antibióticos	NS

FUENTE: Misma del Anexo No. 9. p.101.

## ANEXO No.12

## CINCO MOMENTOS DE HIGIENE DE MANOS

## Sus 5 momentos para la HIGIENE DE LAS MANOS



---

FUENTE: ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. *Save lives, clean your hands.* En internet [http://www.who.int/gpsc/tools/5momentsHandHygiene\\_A3.pdf](http://www.who.int/gpsc/tools/5momentsHandHygiene_A3.pdf). Ginebra. Consultado 23 de marzo de 2013.

ANEXO No. 13  
ESCALA DE SEDACIÓN DE RAMSAY

---

Despierto	1 Con ansiedad y agitación o inquieto
	2 Cooperador orientado y tranquilo
	3 Somnoliento. Responde a estímulos verbales normales

---

Dormido	4 Respuesta rápida a ruidos fuertes o a la percusión leve del entrecejo
	5 Respuesta perezosa a ruidos fuertes o a la percusión leve en el entrecejo
	6 Ausencia de respuesta a ruidos fuertes o a la percusión leve en el entrecejo

---

---

FUENTE: GUTIERREZ, Pedro. *Protocolos y procedimientos en el paciente crítico*. Ed. Manual Moderno, México, 2010. p. 42.

## ANEXO No. 14

## ESCALA DE SEDACIÓN – AGITACIÓN (SAS)

Puntuación	Nivel de sedación	Respuesta
7	Agitación peligrosa	Intentar quitarse el tubo endotraqueal y los catéteres; intenta salirse de la cama, arremete contra el personal
6	Muy agitado	No se calma al hablarle, muerde el tubo, necesita contención física
5	Agitado	Ansioso o con agitación moderada, intenta sentarse, pero se calma al estímulo verbal
4	Calmando y cooperador	Calmando o despierta con facilidad, obedece órdenes
3	Sedado	Difícil de despertar, se despierta con estímulos verbales o con movimientos suaves, pero se vuelve a dormir enseguida. Obedece órdenes sencillas
2	Muy sedado	Puede despertar con estímulo físico, pero no se comunica, ni obedece órdenes. Puede moverse espontáneamente
1	No despierta	Puede moverse o gesticular levemente con estímulos dolorosos, pero no se comunica ni obedece órdenes

---

FUENTE: Misma del Anexo No. 14. p. 42.

## ANEXO No. 15

## ESCALA DE AGITACIÓN - SEDACIÓN DE RICHMOND (RAS)

Puntuación	Denominación	Descripción	Exploración
+4	Combativo	Combativo, violento, con peligro inmediato para el personal	Observar al paciente
+3	Muy agitado	Agresivo, intenta retirarse los tubos o catéteres	
+2	Agitado	Movimientos frecuentes y sin propósitos; lucha con el ventilador	
+1	Inquieto	Ansioso, pero sin movimientos agresivos y vigorosos	
0	Alerta y calmado		
-1	Somnoliento	No está plenamente alerta, pero se mantiene ( $\geq 10$ seg.) despierto (abertura de ojos y seguimiento con la mirada) a la llamada	Llamar al enfermo por su nombre y decirle <<abra los ojos y míreme
-2	Sedación leve	Despierta brevemente (< 10 seg.) a la llamada con seguimiento de la mirada	
-3	Sedación moderada	Movimiento o abertura ocular a la llamada (pero sin seguimiento con la mirada)	
-4	Sedación profunda	Sin la respuesta a la llamada, pero movimiento o abertura ocular al estímulo físico	Estimular al enfermo sacudiendo su hombro o frotando sobre la región esternal
-5	Sin respuesta	Sin respuesta a la voz ni al estímulo físico	

---

FUENTE: Misma del Anexo No. 14. p. 43.

ANEXO No. 16  
ESCALA VISUAL ANALOGA



---

FUENTE: BIBLIOTECA DE GUIAS DE PRACTICA CLINICA DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD. *Guíasalud.es*. En internet <http://portal.guiasalud.es/web/guest/acerca>. Madrid, 2013. Consultado el 23w de marzo de 2013.

APÉNDICE No. 1  
VENTILADOR MECÁNICO



---

FUENTE: VILLEDA M., Lucila. *Ventilador Mecánico*. Hospital de  
Cardiología Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS. 2013.

## APÉNDICE No. 2 CIRCUITO Y FILTRO DEL VENTILADOR

### Circuito



### Filtro del Ventilador



---

FUENTE: Misma que Apéndice 1.

## 6. GLOSARIO DE TÉRMINOS

**ACIDOSIS METABÓLICA:** Es uno de los trastornos del equilibrio ácido-base, caracterizado por un incremento en la acidez del plasma sanguíneo y es, por lo general, una manifestación de trastornos metabólicos en el organismo. El identificar la enfermedad desencadenante es la clave para la corrección del trastorno.

**ACIDOSIS RESPIRATORIA:** Es uno de los trastornos del equilibrio ácido-base en la que la disminución en la frecuencia de las respiraciones o hipoventilación, provoca una concentración creciente del dióxido de carbono en el plasma sanguíneo y la consecuente disminución del pH de la sangre. El dióxido de carbono es producido constantemente a medida que el cuerpo metaboliza energía, el cual se acumulará en la circulación con rapidez si los pulmones no lo eliminan adecuadamente. La hipoventilación alveolar conduce así a un aumento de la presión parcial de CO<sub>2</sub> arterial (PaCO<sub>2</sub>), un trastorno llamado hipercapnia (el valor normal de la PaCO<sub>2</sub> es de 36-44 mm Hg). El aumento en la PaCO<sub>2</sub> a su vez, disminuye la relación entre el bicarbonato (HCO<sub>3</sub> y la PaCO<sub>2</sub> con la consecuente disminución en la acidez o pH sanguíneo.

**ACINETOBACTER:** Es un género de bacterias Gram-negativas que pertenece al filo Proteobacteria. Las especies de Acinetobacter son bacilos estrictamente aerobios no fermentadores, no móviles, oxidasa-negativos que se presentan en pares al microscopio. Acinetobacter es también una importante fuente de infección en los hospitales para los pacientes debilitados. Estas bacterias son capaces de sobrevivir en diversas superficies (tanto húmedas como secas) en el ámbito hospitalario. Ocasionalmente son aislados de los productos alimenticios y algunas cepas son capaces de sobrevivir sobre diversos equipos médicos e incluso sobre la piel humana sana.

**ALVEOLO:** Son los divertículos terminales del árbol bronquial, en los que tiene lugar el intercambio gaseoso entre el aire inspirado y la sangre. En cada pulmón adulto suman unos 300 millones de alvéolos. Si los estirásemos ocuparían alrededor de unos 75 metros cuadrados.

**ANAEROBIO:** Los organismos anaerobios o anaeróbicos son los que no utilizan oxígeno (O<sub>2</sub>) en su metabolismo, más exactamente que el aceptor final de electrones es otra sustancia diferente del oxígeno. Si el aceptor de electrones es una molécula orgánica (piruvato, acetaldehído, etc.) se trata de metabolismo fermentativo; si el aceptor final es una molécula inorgánica distinta del oxígeno (sulfato, carbonato, etc.) se trata de respiración anaeróbica.

**ANTIBIÓTICOS:** Es una sustancia química producida por un ser vivo o derivada sintética de ella que mata o impide el crecimiento de ciertas clases de microorganismos sensibles, generalmente bacterias. Los antibióticos se utilizan en medicina humana, animal y horticultura para tratar infecciones provocadas por gérmenes.

**ASPIRACIÓN DE SECRECIONES:** Es la extracción de secreciones del árbol traqueobronquial a través de nariz, boca o de una vía aérea artificial (TET o TQT), usando la técnica estéril.

**ATELECTASIA:** Es la disminución del volumen pulmonar. Se debe a la restricción de la vía aérea (atelectasia restrictiva) o a otras causas no restrictivas (atelectasia no restrictiva) como, por ejemplo, la pérdida de surfactante, que es una sustancia que impide el colapso de los alvéolos.

**AUSCULTACIÓN:** Es un procedimiento clínico de exploración física que consiste en escuchar de manera directa o por medio de instrumentos como el estetoscopio, el área torácica o del abdomen, para valorar los sonidos normales o patológicos producidos en los órganos (contracción cardíaca, soplos cardíacos, peristaltismo intestinal, sonidos pulmonares, etc.). Los ruidos más comunes

encontrados a nivel patológico son: roncus, crepitus (o crepitantes), sibilancias y estertores.

**BACILO:** La palabra bacilo (plural bacilos) se usa para describir cualquier bacteria con forma de barra o vara, y pueden encontrarse en muchos grupos taxonómicos diferentes tipos de bacterias. Sin embargo, el nombre *Bacillus*, se refiere a un género específico de bacteria. El otro nombre Bacilli; hace referencia a una clase de bacterias que incluyen dos órdenes, uno de los cuales contiene al género *Bacillus*.

**BACILO GRAM NEGATIVO, POSITIVO:** En microbiología, se denominan bacterias Gram negativas a aquellas bacterias que no se tiñen de azul oscuro o violeta por la tinción de Gram, y lo hacen de un color rosado tenue: de ahí el nombre de “Gram-negativas” o también “gramnegativas”. Esta característica está íntimamente ligada a la estructura de la envoltura celular, por lo que refleja un tipo natural de organización bacteriana.

**BACTERIA:** Son microorganismos unicelulares que presentan un tamaño de unos pocos micrómetros (entre 0,5 y 5  $\mu\text{m}$ , por lo general) y diversas formas incluyendo esferas (cocos), barras (bacilos) y hélices (espirilos). Las bacterias son procariotas y, por lo tanto, a diferencia de

las células eucariotas (de animales, plantas, hongos, etc.), no tienen el núcleo definido ni presentan, en general, orgánulos membranosos internos. Generalmente poseen una pared celular compuesta de peptidoglicano. Muchas bacterias disponen de flagelos o de otros sistemas de desplazamiento y son móviles.

**BACTERIA GRAM NEGATIVA:** Las bacterias Gram-negativas presentan dos membranas lipídicas entre las que se localiza una fina pared celular de peptidoglicano, mientras que las bacterias Gram-positivas presentan sólo una membrana lipídica y la pared de peptidoglicano es mucho más gruesa.

**BILIRRUBINA:** Es un pigmento biliar de color amarillo anaranjado que resulta de la degradación de la hemoglobina de los glóbulos rojos muertos. Dicha degradación se produce en el bazo para luego (la bilirrubina) conjugarse en el hígado. Estos pigmentos se almacenan en la vesícula biliar formando parte de la bilis que es excretada hacia el duodeno, lo que da el color a las heces.

**BRONCOSCOPÍA:** Es una técnica de visualización de las vías aéreas bajas usando un broncoscopio flexible o rígido, la cual puede ser utilizada con fines diagnósticos o terapéuticos. Esta técnica se utiliza para el examen de la vía aérea, entre otros fines, para el diagnóstico

de procesos inflamatorios, infecciosos, tumorales, hemorrágicos y la ubicación de cuerpos extraños.

**CEFALOSPORINAS:** Las cefalosporinas, son una clase de los antibióticos beta-lactámicos. Junto con las cefamicinas pertenecen a un subgrupo llamado los cefalosporinas. Las cefalosporinas son similares a las penicilinas, pero más estables ante muchas  $\beta$ -lactamasas bacterianas y, por lo tanto, tienen un espectro de actividad más amplio.

**CITOQUINAS:** Las citocinas (también denominadas citoquinas) son proteínas que regulan la función de las células que las producen u otros tipos celulares. Son los agentes responsables de la comunicación intercelular ya que inducen la activación de receptores específicos de membrana, funciones de proliferación y diferenciación celular, quimiotaxis, crecimiento y modulación de la secreción de inmunoglobulinas. Son producidas fundamentalmente por los linfocitos y los macrófagos activados, aunque también pueden ser producidas por leucocitos polimorfonucleares (PMN), células endoteliales, epiteliales, adipocitos y del tejido conjuntivo.

**CLORHEXIDINA:** Es una sustancia antiséptica de acción bactericida y fungicida. Pertenece al grupo de las biguanidas y se utiliza

ampliamente en Odontología en concentraciones de 0,2%, 0,12% y 0,10 % en presentaciones para el uso como colutorio o enjuague bucal. En las concentraciones indicadas anteriormente tiene una baja actividad como fungicida ya que se requieren concentraciones más altas para poder tener una eficiente actividad contra estos microorganismos. Por una prolongada exposición o uso excesivo del antiséptico, ocasiona pigmentación de tejidos duros y tejidos blandos. Esta pigmentación no es permanente y puede ser eliminada con un profilaxis sencilla o limpieza profesional.

**CULTIVO DE BACTERIAS:** En biología, y específicamente en microbiología, un cultivo es un método para la multiplicación de microorganismos, tales como bacterias, hongos y parásitos, en el que se prepara un medio óptimo para favorecer el proceso deseado. Un cultivo es empleado como un método fundamental para el estudio de las bacterias y otros microorganismos que causan enfermedades en medicina humana y veterinaria.

**DESINFECCIÓN:** Se denomina desinfección a un proceso físico o químico que mata o inactiva agentes patógenos tales como bacterias, virus y protozoos impidiendo el crecimiento de microorganismos patógenos en fase vegetativa que se encuentren en objetos inertes. Los desinfectantes reducen los organismos nocivos a un nivel que no dañan la salud ni la calidad de los bienes perecederos. Algunos, como

los compuestos fenólicos, pueden actuar también como antisépticos. Los desinfectantes se aplican sobre objetos inanimados, como instrumentos y superficies, para tratar y prevenir las infecciones. Entre los desinfectantes químicos del agua más habituales se encuentran el cloro, las cloraminas, el ozono.

**DRENAJE POSTURAL:** El drenaje postural es una manera importante de tratar la bronquiolitis (hinchazón y demasiada mucosidad en las vías respiratorias de los pulmones). Cuando se realiza el drenaje postural se adopta una posición que le ayuda a sacar el líquido de los pulmones. Éste puede ayudar a tratar de prevenir una infección.

**ENDÓGENO:** El término endógeno o endógena es utilizado por distintas disciplinas para hacer referencia a algo que es originado dentro de una cosa, en contraposición a exógeno. Endógeno hace referencia a algo que se origina o nace en el interior (fuerza que viene del interior de la D.T.E Tierra), o que se origina en virtud de causas internas.

**ESCHERICHIA COLI:** La Escherichia coli también conocida por la abreviación de su nombre, E. coli, es quizás el organismo procariota más estudiado por el ser humano. Se trata de una enterobacteria que se encuentra generalmente en los intestinos animales, y por ende en

las aguas negras, pero se lo puede encontrar en todos lados, dado que es un organismo ubicuo. Fue descrita por primera vez en 1885 por Theodore von Escherich, bacteriólogo alemán, quien la denominó *Bacterium coli*. Posteriormente la taxonomía le adjudicó el nombre de *Escherichia coli*, en honor a su descubridor.

**ESTERILIZACIÓN:** Esterilización, en biología, medicina y veterinaria, puede referirse a la destrucción de todas las formas de vida microscópicas, incluidos virus y esporas. Por ejemplo, la esterilización ultravioleta en la destrucción microbiana por medio de una luz ultravioleta.

**EXUDADO:** Es la toma de una muestra que se realiza en el fondo de la garganta (en las amígdalas, generalmente), mediante el uso de un hisopo estéril. Sirve como herramienta de diagnóstico de padecimientos de origen bacteriano. El hisopo se introduce y se dan vueltas sobre la muestra a fin de que todo éste quede impregnado. Se prosigue a sembrar en medios de cultivo, tomando como los más nutritivos agar sangre y agar chocolate. Se pueden usar también el Agar McConkey, entre otros. Después se procede a incubar a 37°C y observar resultados en 48 horas.

**FIEBRE:** Es un aumento en la temperatura corporal por encima de lo que se considera normal, y que es causado por un evento fisiopatológico como infección e inflamación. La fiebre es un mecanismo presente en todos los animales que actúa como respuesta adaptativa ayudando al cuerpo a combatir los organismos que causan enfermedades y surge en respuesta a unas sustancias llamadas pirógenos que se derivan de bacterias o virus que invaden el cuerpo, o que son producidas por las propias células.

**GASOMETRIA:** Es una técnica de monitorización respiratoria invasiva que permite, en una muestra de sangre arterial, determinar el pH y las presiones parciales de oxígeno y dióxido de carbono. La gasometría es la valoración objetiva de la función respiratoria de pacientes constituye una práctica habitual en el procedimiento diagnóstico de urgencia. Ello, junto con los datos que aporta acerca del equilibrio ácido-básico, hace de ésta técnica una de las exploraciones complementarias más frecuentemente solicitadas, que además es barata y de fácil interpretación.

**GASTO CARDIACO:** Se denomina gasto cardíaco o débito cardíaco al volumen de sangre expulsada por un ventrículo en un minuto. El retorno venoso indica el volumen de sangre que regresa de las venas hacia una aurícula en un minuto.

**HEMOGLOBINA:** Es una heteroproteína de la sangre, de masa molecular 64.000 g/mol, de color rojo característico, que transporta el oxígeno desde los órganos respiratorios hasta los tejidos, el dióxido de carbono desde los tejidos hasta los pulmones que lo eliminan y también participa en la regulación de pH de la sangre, en vertebrados y algunos invertebrados.

**HAEMOPHILUS INFLUENZAE:** El *Haemophilus influenzae*, anteriormente llamado bacilo de Pfeiffer o *Bacillus influenzae*, son cocobacilos Gram-negativo no móviles descritos en 1892 por Richard Pfeiffer durante una pandemia de gripe. Es generalmente aerobio pero puede crecer como anaerobio facultativo. *H. influenzae* fue considerado erróneamente como la causa de la gripe común hasta 1933, cuando la etiología viral de la gripe llegó a ser aparente. Sin embargo, *H. influenzae* es responsable de un amplio rango de enfermedades como: meningitis, epiglotitis, Neumonía, sepsis y otras de menor gravedad.

**HIPOXEMIA:** Es una disminución anormal de la presión parcial de oxígeno en sangre arterial por debajo de 60 mmHg. No debe confundirse con hipoxia, una disminución de la difusión de oxígeno en los tejidos y en la célula.

**HIPOXIA:** es un estado en el cual el cuerpo completo (hipoxia generalizada), o una región del cuerpo (hipoxia de tejido), se ve privado del suministro adecuado de oxígeno. La hipoxia está generalmente asociada con las alturas, siendo llamada «mal de montaña». También puede ocurrir mientras se bucea, especialmente con sistemas respiradores de circuito cerrado, que controlan la cantidad de oxígeno que es respirado.

**HONGOS:** En biología, el término Fungi (latín, literalmente “hongos”) designa a un grupo de organismos eucariotas entre los que se encuentran los mohos, las levaduras y las setas. Se clasifican en un reino distinto al de las plantas, animales y bacterias. Esta diferenciación se debe, entre otras cosas, a que poseen paredes celulares compuestas por quitina, a diferencia de las plantas, que contienen celulosa y debido a que algunos crecen y/o actúan como parásitos de otras especies.

**INFECCIONES:** Es un término clínico que indica la contaminación, con respuesta inmunológica y daño estructural de un hospedero, causada por un microorganismo patógeno. Es decir, que existe invasión con lesión tisular por esos mismos gérmenes (hongos, bacterias, protozoos, virus, priones), sus productos (toxinas) o ambos a la vez.

**INFLAMACIÓN:** Se trata de una respuesta inespecífica frente a las agresiones del medio, y está generada por los agentes inflamatorios. La respuesta inflamatoria ocurre sólo en tejidos conectivos vascularizados y surge con el fin defensivo de aislar y destruir al agente dañino, así como reparar el tejido u órgano dañado. Se considera por tanto, un mecanismo de inmunidad innata, estereotipado, en contraste con la reacción inmune adaptativa, específica para cada tipo de agente infeccioso.

**INTUBACIÓN OROTRAQUEAL:** Es la introducción de un plástico flexible en la tráquea para proteger la vía aérea y proveer los medios para una ventilación mecánica. La más común es la intubación orotraqueal, donde, con ayuda de un laringoscopio, se pasa un tubo a través de la boca, laringe, y cuerdas bucales hasta la tráquea. Entonces se infla un balón en la punta distal para asegurar su posición, y proteger la vía aérea de sangre, vómito y secreciones.

**KLEBSIELLA PNEUMONIAE:** Es la especie de mayor relevancia clínica dentro del género bacteriano *Klebsiella*, compuesto por bacterias gramnegativas de la familia *Enterobacteriaceae*, que desempeñan un importante papel como causa de las enfermedades infecciosas oportunistas. El género fue llamado así en honor a Edwin Klebs, un microbiólogo alemán de finales del siglo XIX.

**LEUCOPENIA:** Es la disminución del número de leucocitos totales por debajo de 4.000 - 4.500 /mm<sup>3</sup>. Según el número de leucocitos que se encuentre disminuido, se habla de neutropenia < 1.000 - 1.500 /mm<sup>3</sup>. Muchas variedades de condiciones y enfermedades causan neutropenia.

**NEUMONÍA:** Es una enfermedad del sistema respiratorio que consiste en la inflamación de los espacios alveolares de los pulmones. La mayoría de las veces la Neumonía es infecciosa, pero no siempre es así. La Neumonía puede afectar a un lóbulo pulmonar completo (Neumonía lobular), a un segmento de lóbulo, a los alvéolos próximos a los bronquios (broncoNeumonía) o al tejido intersticial (Neumonía intersticial). La Neumonía hace que el tejido que forma los pulmones se vea enrojecido, hinchado y se torne doloroso. Muchos pacientes con Neumonía son tratados por médicos de cabecera y no ingresan en los hospitales. La Neumonía adquirida en la comunidad (NAC) o Neumonía extrahospitalaria es la que se adquiere fuera de los hospitales, mientras que la Neumonía nosocomial (NN) es la que se adquiere durante la estancia hospitalaria transcurridas 48 horas o dos semanas después de recibir el alta.

**OXIMETRÍA DE PULSO:** Es un aparato médico que mide de manera indirecta la saturación de oxígeno de la sangre de un paciente a través de una muestra de sangre. Algunos oxímetros pueden ser sensibles a

los cambios en el volumen de sangre en la piel, produciendo un fotopletismógrafo. A menudo se conecta el oxímetro de pulso a un monitor médico para que el personal de salud pueda ver la oxigenación de un paciente en todo momento. El oxímetro original fue creado por Milliken en la década de 1940. El precursor del oxímetro de pulso moderno actual se desarrolló en 1972, por Aoyagi en Nihon Kohden utilizando la relación del rojo a la absorción de la luz infrarroja pulsante de componentes en el sitio de medición.

**PATÓGENO:** Es todo agente (o cualquier “ente” en otras áreas fuera de la biología) que puede producir enfermedad o daño a la biología de un huésped, sea este humano, animal o vegetal.

**PARÉNQUIMA PULMONAR:** Es un término histológico que tiene diferente significado según los tejidos estudiados sean animales o vegetales: En histología animal, parénquima hace referencia a los aspectos fisiológicos de un tejido en el contexto constitutivo que tiene para un órgano tal componente tisular. En otras palabras, se denomina parénquima a aquel tejido que hace del órgano algo funcional. En contraposición, la estroma, son los tejidos de sostén (generalmente, tejido conectivo). Así, por ejemplo, los epitelios glandulares se reconocen como parénquima, puesto que conforman la parte secretoria (adenómero) en una glándula.

**PH GÁSTRICO:** El ph gástrico es un líquido incoloro o ligeramente colorido, turbio, acuoso y ácido, producido en el estómago como fluido digestivo. Es una mezcla de secreciones de varias células epiteliales especializadas tanto superficiales como de las glándulas gástricas.

**PERCUSIÓN:** Este vocablo latino, derivado del verbo percutir, que significa dar un golpe repetido, es empleado en la medicina para describir uno de los mecanismos más interesantes concebidos como ayuda en el diagnóstico de las enfermedades padecidas por los órganos contenidos en las cavidades corporales. Fue ideado por un insigne médico austríaco, el doctor Leopoldo Auenbrugger y consiste en la colocación de los dedos de una mano sobre las paredes de dichas cavidades tales como el tórax o el abdomen para con la punta de los dedos, golpear repetidamente con el fin de escuchar y evaluar la calidad de los sonidos producidos.

**PIRÓGENO:** Es cualquier agente productor de fiebre, es decir, sustancias que actuando sobre los centros termorreguladores del hipotálamo producen un aumento de temperatura. Por lo general son moléculas de alto peso molecular y de naturaleza polimérica, como los lipopolisacáridos. Un pirógeno puede ser microbial, como los productos de la pared celular de bacterias, o no microbial.

**PROTECCIÓN ESTÁNDAR:** Son las precauciones que deben aplicarse a todos los pacientes independientemente de su diagnóstico, a fin de minimizar el riesgo de transmisión de cualquier tipo de microorganismo, del paciente al trabajador de la salud.

**PSEUDOMONA AERUGINOSA:** Es una bacteria Gram-negativa, aeróbica, con motilidad unipolar. Es un patógeno oportunista en humanos y también en plantas. Como otras Pseudomonas, la P. aeruginosa secreta una variedad de pigmentos como piocianina (azul verdoso), fluoresceína (amarillo verdoso fluorescente) y piorubina (rojo pardo). King, Ward, & Raney desarrollaron “Pseudomonas Agar P” (también conocido como “medio King A”) para mejorar la producción de piocianina y piorubina; y “Pseudomonas Agar F” (también conocido como “medio King B”) para la fluoresceína.

**PULMÓN:** Los pulmones humanos son estructuras anatomoclínicas de origen embrionario endodérmico, pertenecientes al aparato respiratorio, que se ubican en la caja torácica, delimitando a ambos lados el mediastino. Sus dimensiones varían, el pulmón derecho es más grande que su homólogo izquierdo (debido al espacio ocupado por el corazón), poseen tres caras; mediastínica, costal y diafragmática, lo irrigan las arterias bronquiales, y las arterias pulmonares le llevan sangre para su oxigenación. Los pulmones son los órganos en los cuales la sangre recibe oxígeno desde el aire y a su

vez la sangre se desprende del dióxido de carbono el cual pasa al aire. Este intercambio, se produce mediante la difusión del oxígeno y el dióxido de carbono entre la sangre y los alvéolos que forman los pulmones. La función de los pulmones es realizar el intercambio gaseoso con la sangre, por ello los alvéolos están en estrecho contacto con capilares. En los alvéolos se produce el paso de oxígeno desde el aire a la sangre y el paso de dióxido de carbono desde la sangre al aire.

**SISTEMA INMUNOLÓGICO:** Es aquel conjunto de estructuras y procesos biológicos en el interior de un organismo que le protege contra enfermedades identificando y matando células patógenas y cancerosas. Detecta una amplia variedad de agentes, desde virus hasta parásitos intestinales, y necesita distinguirlos de las propias células y tejidos sanos del organismo para funcionar correctamente.

**STAPHILOCOCCUS:** Conocido como estafilococo áureo, o comúnmente estafilococo dorado, es una bacteria anaerobia facultativa, grampositiva, productora de coagulasa, catalasa, inmóvil y no esporulada que se encuentra ampliamente distribuida por todo el mundo, estimándose que una de cada tres personas se hallan colonizadas, aunque no infectadas, por ella.

Puede producir una amplia gama de enfermedades, que van desde infecciones cutáneas y de las mucosas relativamente benignas, tales

como foliculitis, forunculosis o conjuntivitis, hasta enfermedades de riesgo vital, como celulitis, abscesos profundos, osteomielitis, meningitis, sepsis, endocarditis o Neumonía. Además, también puede afectar al aparato gastrointestinal, ya sea por presencia física de *Staphylococcus aureus* o por la ingesta de la enterotoxina estafilocócica secretada por la bacteria.

**STREPTOCOCCUS:** El género *Streptococcus* es un grupo de bacterias formado por cocos gram positivos pertenecientes al filo firmicutes<sup>1</sup> y al grupo de las bacterias ácido lácticas. Estas bacterias crecen en cadenas o pares, donde cada división celular ocurre a lo largo de un eje. De allí que su nombre, del griego στρεπτος streptos, significa que se dobla o retuerce con facilidad, como una cadena. Los *Streptococcus* son oxidasa– y catalasa–negativos.

**TRÁQUEA:** Es un órgano del aparato respiratorio de carácter cartilaginoso y membranoso que va desde la laringe a los bronquios. Su función es brindar una vía abierta al aire inhalado y exhalado desde los pulmones.

**TOS:** La tos se produce por contracción espasmódica repentina y a veces repetitiva de la cavidad torácica que da como resultado una liberación violenta del aire de los pulmones, lo que produce un sonido característico. La tos se puede iniciar bien de forma voluntaria o como un mecanismo reflejo. Como reflejo defensivo tiene vías tanto

sintomáticas como asintomáticas. La parte sintomática comprende receptores dentro de la distribución sensorial de los nervios trigémino, glossofaríngeo, laríngeo superior y vago.

**VENTILACIÓN MECÁNICA:** Es una estrategia terapéutica que consiste en remplazar o asistir mecánicamente la ventilación pulmonar espontánea cuando ésta es inexistente o ineficaz para la vida. Para llevar a cabo la ventilación mecánica se puede recurrir o bien a una máquina (ventilador mecánico) o bien a una persona bombeando el aire manualmente mediante la compresión de una bolsa o fuelle de aire.

**VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA:** Es el conjunto de actividades que permiten reunir la información indispensable para conocer en todo momento la conducta o historia natural de la enfermedad (o los problemas o eventos de salud), detectar o prever cualquier cambio que pueda ocurrir, con el fin de recomendar oportunamente las medidas indicadas que lleven a la prevención y el control de la enfermedad.

**VENTILACIÓN - PERFUSIÓN:** Se llama así a la relación entre la ventilación alveolar por minuto y el flujo circulatorio pulmonar por minuto. Suele expresarse como  $V/Q$ , donde  $V$  es ventilación pulmonar

y  $Q$  es flujo. Esta relación puede estar aumentada, cuando el alvéolo funciona normalmente pero, por algún motivo, por ejemplo en la trombosis pulmonar, no hay un flujo adecuado de sangre. En esta circunstancia no hay intercambio gaseoso y el aire contenido en el alvéolo no es aprovechado en la oxigenación de la sangre circulante.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVAREZ, Ana M. y Cols. *Tratamiento de la Neumonía asociada a la ventilación mecánica*. En la Revista Chilena de Infectología Vol. 18, Santiago de Chile 2001. p. 1-10.

ALVAREZ, Francisco y Cols. *Recomendaciones para el diagnóstico de la Neumonía asociada a ventilación mecánica*. En Internet [www.archbronconeumolo.org](http://www.archbronconeumolo.org). Madrid 2001 p. 325 – 334. Consultado el 12 de febrero del 2012.

ANTÓN, E. y Cols. *Infiltrados pulmonares secundarios a intoxicación por monóxido de carbono*. En la Revista Arch Bronconeumol 39. Madrid. 2003 p. 601.

ARANCIBIA, Francisco H. y Cols. *Diagnóstico de Neumonía asociada a ventilación mecánica*. En la Revista Chilena de Infectología Vol. 18. Santiago de Chile, 2001. p. 1-26.

ARROYAVE, Martha Lucía y Cols. *Infecciones asociadas al cuidado en la práctica clínica: prevención y control*. Ed. Corporación para Investigaciones Biológicas. Medellín, 2011. 585 p.

BENITEZ, Lourdes y Maite Ricart, *Patogénesis y factores ambientales de la Neumonía asociada a ventilación mecánica*. En Internet [www.doyma.es](http://www.doyma.es) Madrid, 2007 p. 10 – 17 Consultado el de febrero del 2012.

BIBLIOTECA DE GUIAS DE PRACTICA CLINICA DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD. Guíasalud.es. En internet <http://portal.guiasalud.es/web/guest/acerca>. Madrid, 2013 p Consultado 23 de marzo de 2013.

CASADO, Flores J. y Cols. *Ventilación mecánica en recién nacidos, lactantes y niños*. Ed. Ergon. Madrid. 2004. Pp. 311.

CARRILLO, E, Raúl y Cols. *Neumonía asociada a ventilación mecánica*. En la Revista de la Asociación Mexicana de medicina crítica No. 3 Vol. 16 Mayo – Junio. México, 2002. p 90 – 106.

De Miguel Díez Javier y Rodolfo Álvarez-Sala Walther. *Manual de Neumología Clínica*. Edit. Ergon, 2ª. Ed. Madrid, 2009 p.

DENT, Mary y Cols. *La Neumonía nosocomial: el “regalo” que no cesa*. En la Revista Nursing Vol. 22 No. 10 Diciembre 2004. p 30 – 33.

DIAZ, Luis A. y Cols. *Prevención no farmacológica de la Neumonía asociada a ventilación mecánica*. En Internet [www.archbronconeumol.org](http://www.archbronconeumol.org) Madrid, 2010 p. 188 – 195. Consultado el 12 de febrero del 2013.

DIAZ, Emilio y Cols. *Neumonía asociada a la ventilación mecánica*. En Internet [www.elsevier.es](http://www.elsevier.es) Madrid, 2010 p. 318 – 324. Consultado el día 16 de febrero del 2013.

ELORZA Mateos J. y Cols. *Valoración de los cuidados de enfermería en la prevención de la neumonía asociada a ventilación mecánica*. Revista Enfermería Intensiva. Vol. 22, Num. 2, Madrid 2011. p. 22 – 30.

GOMEZ Ferrero Ona y Luis Salas Campos. *Manual de enfermería en cuidados intensivos*. Ed. monsa-Prayma, 2ª ed. Madrid, 2008. p. 443.

GONZALEZ, Marco Antonio y Cols. *Paciente en estado crítico*. Ed. Corporación para investigaciones biológicas. 3ª ed. Bogotá, 2003. P

GUARDIOLA, José y Cols. *Neumonía asociada a ventilación mecánica: riesgos, problemas y nuevos conceptos*. En la Revista Medicina Intensiva Vol. 25, No. 3 Madrid, 2001. p. 113 – 123.

GUTIERREZ L. Pedro. *Protocolos y procedimientos en el paciente crítico*. Ed. manual moderno, México, 2010. 584 p.

HANLEY Michael E. y Carolyn H. Welsh. *Diagnóstico y tratamiento de enfermedades pulmonares*. Ed. Manual Moderno. México, 2004, 527 p.

LÓPEZ E. Ángel y Cols. *Neumología en atención primaria*. Ed. Aula Médica, Madrid, 1999, 564 p.

LUTTENBERGER, Kristen y Cols. *Lucha contra la Neumonía asociada al respirador: un nuevo ángulo de ataque*. En la Revista Nursing. Junio – Julio, 2010. p. 14 – 17.

MACIQUEZ Raquel y Cols. *Neumonía nosocomial asociada a ventilación mecánica*. En la Revista Cubana Pediátrica No. 3 Vol. 74. Cuba, 2002. p. 222 – 232.

MARAVI-POMA, E. y Cols. *Vigilancia y control de la Neumonía asociada a ventilación mecánica*. En la Revista Anales Sis San Navarra Vol. 23 Suplemento 2. p. 143 – 160.

MARINO; Paul L. y Kenneth M. Sutin. *El libro de la UCI*. Ed. Wolters Kluwer. 3ª. ed. Barcelona, 2007, 696 p.

MIQUEL-ROIG, Carmen y Cols. *Cuidados de enfermería en la prevención de la Neumonía asociada a ventilación mecánica*. Revisión sistemática. En la Revista Enfermería Clínica No. 5 Vol. 16. Madrid, 2006. p. 244 – 252.

ORTEGA, Pérez Arturo y Cols. *Técnicas básicas de enfermería*. Edit. Itamar, Barcelona, 2006. 614 p.

PARSONS, Polly E. y John E. Heffner. *Secretos de la Neumología*. Ed. McGraw-Hill Interamericana. México, 1998. 558 p.

PEREZ, R; María del Carmen y Cols. *Plan de cuidados para la prevención de Neumonía asociada al ventilador*. En la Revista desarrollo científico de enfermería No. 10 Vol. 18 Noviembre - Diciembre 2010 México, 2010. p. 418 – 422.

PONCE Gandhi y Cols. Lavado de manos y medidas de antisepsia practicadas por el personal de salud. En la Revista enfermería Universitaria No. 3 vol. 5 Julio-Septiembre. México, 2008. p. 19

PRUITT, William y Michel Jacobs. *Prevención de la Neumonía asociada al ventilador*. En la Revista Nursing No. 4 Vol. 24 Abril Madrid, 2006. p. 49.

PULGARIN Torres Ángela María y Cols. *Fundamentos de Enfermería: Cuidados del paciente en estado crítico*. Ed. Corporación para investigaciones Biológicas, Bogotá, 2012. p. IVERO, Octavio y Francisco Pascual Navarro. *Neumología*. Ed. Trillas 7ª ed. México, 2011. 432 p.

SECRETARÍA DE SALUD. Guía de Práctica Clínica. *Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de la Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica*. En internet [www.cenectc.salud.gob.mx/interior/gpc.html](http://www.cenectc.salud.gob.mx/interior/gpc.html). México, 2013. p.p. Consultado el día 13 de enero de 2014.

SECRETARIA DE SALUD; *Prevención de la Neumonía asociada a la ventilación mecánica, en el segundo y el tercer niveles de atención*, Guía práctica clínica, México, 2008. Pp. 39.

SECRETARIA DE SALUD. *Está en tus manos*. Campaña sectorial En internet <http://www.calidad.salud.gob.mx>. México. Consultado 18 de febrero de 2013. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Save lives, clean your hands. En internet [http://www.who.int/gpsc/tools/5momentsHandHygiene\\_A3.pdf](http://www.who.int/gpsc/tools/5momentsHandHygiene_A3.pdf). Ginebra. Consultado el 23 de marzo del 2013.

TORRES, Antonio, e Inmaculada Ortiz. *Cuidados intensivos respiratorios para enfermería*. Ed. Springer. Madrid, 1997. 270 pp.

UMAE, Cardiología. 2011. Dirección de Enfermería. *Manual de organización de la Unidad Médica de Alta Especialidad de Cardiología del Siglo XXI del IMSS*. México. 70 pp.