

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE MEDICINA  
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA**



**EVALUACIÓN DEL USO DEL SISTEMA CERRADO DE ASPIRAR DURANTE LA VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA COMO PROFILAXIS DE LA NEUMONIA NOSOCOMIAL, EN PACIENTES FEMENINAS DE DIECIOCHO A CINCUENTA AÑOS DE EDAD, INGRESADAS EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DEL HOSPITAL NACIONAL DE LA MUJER “DRA. MARIA ISABEL RODRÍGUEZ” EN EL MES DE MAYO DEL AÑO 2022.**

**INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGIA E INHALOTERAPIA**

**Presentado por:**

BR. KATHERINE YANIRA JUÁREZ HERNÁNDEZ	CARNÉ JH16002
BR. RHINA DEL CARMEN MEJÍA MEJÍA	CARNÉ MM16060
BR. CARMEN MORENA MENJÍVAR TOBAR	CARNÉ MT16011

**ASESOR:**

**LICENCIADO RAFAEL ALEJANDRO HIDALGO CASTELLANO**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, JULIO DE 2022**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**AUTORIDADES**

Msc. Roger Armando Arias Alvarado

**RECTOR**

Dr. Raúl Ernesto Azcúnaga López

**VICE-RECTOR ACADEMICO UES**

Ing. Juan Rosa Quintanilla

**VICE-RECTOR ADMINISTRATIVO**

Ing. Francisco Alarcón

**SECRETARIO GENERAL**

Msc. Josefina Sibrian

**DECANA**

Dr. Saúl Díaz Peña

**VICEDECANO**

Licda. Aura Marina Miranda

**SECRETARIA DE LA FACULTAD DE MEDICINA**

Msc. José Eduardo Zepeda Avelino

**DIRECTOR DE LA ESCUELA DE LAS CIENCIAS DE LA SALUD**

Dra. Marlene Offman De Rodríguez

**DIRECTORA DE LA CARRERA DE ANESTESIOLOGIA E INHALOTERAPIA**

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A DIOS**

Por habernos acompañado y guiado a lo largo de nuestra carrera, por la fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarnos una vida llena de aprendizajes y experiencias para seguir adelante.

### **A NUESTROS PADRES**

Por apoyarnos en todo momento, por sus sabios consejos y su comprensión, por habernos dado la oportunidad de tener una excelente educación a lo largo de nuestra vida, sobre todo por ser un excelente ejemplo de vida a seguir.

### **A NUESTROS FAMILIARES**

Por ser parte importante en nuestras vidas, y que estuvieron siempre pendientes de nuestros pasos apoyándonos de muchas maneras para seguir adelante gracias por siempre estar ahí para nosotros.

### **A NUESTRO ASESOR**

Licenciado Rafael Hidalgo por creer en nosotras, brindarnos su confianza, por su tiempo y dedicación brindada siendo la guía para la realización de este proyecto.

### **A NUESTROS DOCENTES**

Con mucho respeto y agradecimientos por su valioso aporte a la formación profesional y ser parte de este logro, por su amistad y por brindarnos sus conocimientos para alcanzar nuestro objetivo.

## INDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	i
<b>CAPITULO I</b>	
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	1
1.1 SITUACION PROBLEMÁTICA. ....	1
1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA.....	3
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	4
1.4 OBJETIVOS.....	6
1.4.1 General.....	6
1.4.2 Específicos.....	6
<b>CAPITULO II</b>	
2. MARCO TEORICO .....	7
2.1 UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS. ....	7
2.1.1 METAS Y OBJETIVOS.....	8
2.1.2 MODELOS DE PRIORIZACIÓN.....	9
2.2 ASPIRACION DE VIAS RESPIRATORIAS.....	10
2.2.1. SISTEMAS DE ASPIRACIÓN DE SECRECIONES.....	11
2.2.1.1 ASPIRACION ENDOTRAQUEAL. ....	11
2.2.1.2 METODOS DE ASPIRACION DE SECRECIONES.....	13
2.2.1.2.1 SISTEMA DE ASPIRACION ABIERTO. ....	13
2.2.1.2.2 SISTEMA DE ASPIRACION CERRADO.....	13
2.3. NEUMONIA. ....	17
2.3.1. FACTORES DE RIESGO. ....	18
2.3.2. DIAGNÓSTICO. ....	26
2.3.3. PREVENCIÓN DE LA NEUMONÍA ASOCIADA AL VENTILADOR. ....	26
2.4 VENTILACION MECANICA.....	27
2.4.1 ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DEL APARATO RESPIRATORIO. ....	27
2.4.2 DEFINICION DE VENTILACION MECANICA.....	29
2.4.3. OBJETIVOS FISIOLÓGICOS DE LA VENTILACION MECANICA.....	30
2.4.4. INDICACIONES DE INTUBACION ENDOTRAQUEAL. ....	30
2.4.5. ACERCA DEL SOPORTE VENTILATORIO. ....	31
2.4.6. COMPLICACIONES DE LA VENTILACION MECANICA. ....	32
<b>CAPITULO III</b>	
3. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES.....	36

## **CAPITULO IV**

4. DISEÑO METODOLOGICO. ....	37
4.1 TIPO DE ESTUDIO.....	37
4.2 POBLACION Y MUESTRA. ....	37
4.3 CRITERIOS. ....	38
4.4 METODO. ....	38
4.5 TECNICA, INSTRUMENTO Y PROCEDIMIENTO.....	39
4.7 CONSIDERACIONES ETICAS.....	40

## **CAPITULO V**

5. ANALISIS Y PRESENTACION DE RESULTADOS. ....	41
------------------------------------------------	----

## **CAPITULO VI**

CONCLUSIONES .....	56
RECOMENDACIONES .....	58
<b>BIBLIOGRAFIA.</b> .....	59
<b>GLOSARIO</b> .....	63
<b>ANEXOS</b> .....	65

## INTRODUCCIÓN

Históricamente en la rama de la salud, ha existido la imperiosa necesidad de atender de forma prioritaria y eficaz a los pacientes, considerándose elemental separar a los enfermos en estado de gravedad que necesitan cuidados especializados, de aquéllos que no precisan dicha atención. En 1950, el anesthesiólogo Peter Safar creó un área de cuidados intensivos rudimentaria en la que permanecían los pacientes sedados y con soporte ventilatorio de la época, este sitio es un servicio dentro del marco institucional hospitalario actual, que posee una estructura diseñada para mantener las funciones vitales de pacientes con afecciones potencialmente mortales, y asimismo conseguir su recuperación. Las epidemias de poliomielitis de 1947 a 1952 obligaron a concentrar a los pacientes con parálisis respiratoria en unidades llamadas de «respiración artificial», surgiendo así la necesidad de vigilar y ventilar constantemente a los enfermos.

El desarrollo de la unidad de cuidados intensivos en cuanto a terapéutica y tecnología médica ha sido de mucho provecho para afrontar las patologías que se presentan día con día, como es el caso de la ventilación mecánica, que sin duda representa para muchos la oportunidad de un nuevo despertar, sin embargo, así como en cualquier tratamiento, el uso de un respirador artificial también trae consigo complicaciones por invadir y subutilizar parte del tracto respiratorio que dejan propenso al paciente a adquirir o desarrollar nuevas comorbilidades, ya que al modificar la anatomía normal y sus funciones de protección de la vía aérea desencadena, entre otros, un aumento de secreción bronquial que resulta imposible de expectorar para el paciente sedado y bajo ventilación mecánica. Tal es el caso de las neumonías nosocomiales asociadas a la ventilación mecánica, cuyo factor de riesgo determinante es el ya mencionado deterioro de los mecanismos normales de defensa del hospedador. Es por ello que durante el cuerpo del trabajo se profundizará en el cómo aliviar la obstrucción bronquial a través de maniobras que permitan disminuir el acúmulo de secreciones y favorecer la adecuada limpieza del árbol bronquial, siendo esto muy indispensable en los pacientes intubados.

Una de las formas en que se consigue dicho objetivo y en la que se concentra esta investigación es la técnica de aspiración de secreciones, de la cual se disponen dos técnicas según el sistema de aspirar que se utilice, en primer lugar está la técnica abierta de aspirar, en la que el terapeuta manipula una sonda de aspirar común que se introduce en el tubo oro traqueal desconectando el paciente para poder realizarlo y en segunda instancia se cuenta con el sistema cerrado de aspirar, en ese caso quien ejecuta la técnica no tiene contacto directo con la sonda y el paciente no se desconecta del respirador artificial en ningún momento, siendo este un beneficio muy sobresaliente ya que al no desconectarse disminuye el riesgo de contaminar la vía aérea del paciente con los microorganismos propios del ambiente hospitalario y de las manos del operador, en consecuencia esta segunda técnica no solo depura el tracto bronquial de las secreciones sino que además lo protege del exterior. Cabe recalcar que ese podría ser un factor importante para evitar infecciones pulmonares agregadas como la neumonía asociada a ventilación mecánica tanto por liberar de las secreciones como por evitar la exposición a contaminantes.

A lo largo del marco teórico se profundizará en cómo se realizan cada una de las técnicas de aspiración de secreciones, qué es la neumonía y como esta se asocia a la ventilación mecánica, de igual forma se evaluará como el sistema cerrado de aspirar favorece a la profilaxis de la neumonía asociada a la ventilación mecánica.

# CAPITULO I



# **1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

## **1.1 SITUACION PROBLEMÁTICA.**

El trabajo de investigación se realizó en el Hospital Nacional de la Mujer Dra. María Isabel Rodríguez, hospital con categoría especializado de tercer nivel, en el cual se atienden especializaciones ginecológicas; tomando en cuenta que es el único centro hospitalario de la red nacional, que atiende a la mujer en toda las especialidades y en todo tipo de cirugías gineco obstétricas y que cuenta con una unidad de cuidados intensivos, donde son tratadas las pacientes cuyo estado de salud es crítico. En esta unidad, los episodios de neumonía nosocomial se producen en pacientes con vía aérea artificial, denominándose neumonía asociada a la ventilación, la presencia de la vía aérea artificial aumenta el riesgo de la neumonía asociada a la ventilación mecánica.

En la ventilación mecánica se demuestra que las infecciones nosocomiales son importante causa de morbilidad y mortalidad y muestran la necesidad para que los hospitales estén mejor equipados, por ello se utiliza sistema cerrado de aspirar que es una sonda de aspiración desechable envuelta por una bolsa estéril que se introduce por el tubo endotraqueal de las pacientes con vía aérea artificial para poder realizar dicha técnica.

Es preciso señalar que una de las complicaciones más frecuentes de este tipo de pacientes son las neumonías asociadas al ventilador mecánico. De acuerdo al Centro de control de enfermedades de Estados Unidos se define como una neumonía que ocurre en pacientes intubados y conectados a ventilación mecánica que han estado ventilados al menos por 48 horas, esta es la segunda infección nosocomial más común, y que cada día de ventilación mecánica aumenta el riesgo entre 1 y 3% de padecerla, hay diversos factores que prolongan la estancia y entre ellos tenemos: la intubación orotraqueal, la implementación de la técnica de lavado bronquial, las medidas de bioseguridad, el manejo de los componentes del respirador y los diversos microorganismos que colonizan la vía aérea.

En el estudio se abordó el uso del sistema cerrado donde la paciente ingresada está expuesta a una gran variedad de microorganismos durante su hospitalización en la unidad de cuidados intensivos, el contacto entre paciente y microorganismos en sí no produce necesariamente una enfermedad clínica, puesto que hay otros factores que inciden en el apareamiento frecuente de las infecciones nosocomiales como son los agentes microbianos que se trata de las diferentes bacterias, virus, hongos y parásitos, que pueden causar infecciones a las pacientes, debido a la resistencia que tienen estos microorganismos a los diferentes medicamentos antibióticos.

Una de las medidas básicas y más importantes es el lavado de las manos, así como la limpieza antiséptica, la desinfección del equipo empleado para el paciente y la limpieza de todo el ambiente hospitalario. La vulnerabilidad de las pacientes, en este aspecto, debe tenerse en cuenta, entre otros factores, la edad, las defensas de su organismo, cualquier enfermedad que padezca y algunas intervenciones quirúrgicas a las que hayan sido intervenidas.

Entre los factores ambientales de los centros de salud y principalmente los hospitales, son lugares donde acuden personas con diferentes enfermedades, incluyendo las infecciosas, lo cual aumenta las posibilidades de infección o de transmisión de agentes patógenos otras personas; sobre todo a quienes tienen mayor fragilidad.

Para lo cual la prevención y las medidas terapéuticas tempranas y adecuadas pueden marcar la diferencia en la evolución de la enfermedad y es ahí donde este trabajo investigativo se enmarca, teniendo en cuenta, todos esos factores que circundan el problema de las infecciones intrahospitalarias. De esta manera elegir el tipo de sistema de aspiración será determinante en el buen manejo de las secreciones y en la protección de la vía aérea del paciente de agentes externos contaminantes, así mismo podría contribuir a la profilaxis de neumonías nosocomiales.

## **1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA**

Partiendo de lo anterior expuesto, se plantea el siguiente enunciado:

¿En qué medida el uso de sistema cerrado de aspirar durante la ventilación mecánica invasiva contribuye como profilaxis de la neumonía nosocomial en pacientes femeninas de dieciocho a cincuenta años de edad, ingresadas en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Nacional de la mujer Dra. María Isabel Rodríguez en el mes de mayo del año 2022?

### 1.3 JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo de investigación, en sus propósitos, se planteó principalmente, poder reconocer la eficiencia del uso de sistema cerrado de aspirar durante la ventilación mecánica invasiva como profilaxis de la neumonía nosocomial, en pacientes femeninas de dieciocho a cincuenta años de edad, ingresadas en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Nacional de la mujer “Dra. María Isabel Rodríguez”; pero también, para el aporte de nuevos conocimientos sobre el comportamiento de complicación hospitalaria, dado que esta es la segunda infección nosocomial más común.

La investigación pretendió proporcionar aportes a nivel académico y profesional, para ayudar a futuras investigaciones en la eficacia del tratamiento de aspiración de secreciones bronquiales con el sistema cerrado, como una medida que puede ayudar a disminuir la neumonía nosocomial en los pacientes que se encuentran con ventilación mecánica invasiva.

La identificación de la eficacia del uso de sistema cerrado de aspirar como una medida de prevención posibilitó el conocimiento de la probabilidad de disminuir la prevalencia e incidencia de la neumonía nosocomial asociada a la ventilación mecánica invasiva, por medio del manejo adecuado de la aspiración de secreciones bronquiales y con ello disminuir la morbimortalidad por neumonía nosocomial.

La utilidad práctica de los resultados de esta investigación, pueden trascender, si se aplican sus resultados, en la previsión del uso de sistema cerrado como una medida preventiva en la aparición de la enfermedad.

El estudio se consideró factible, ya que se contó con la autorización y el apoyo del director del hospital y del jefe de la unidad de cuidados intensivos, así como también de todo el personal de esta área hospitalaria, lo cual posibilita el acceso a la información, dado que los investigadores, como tales, están teóricamente preparados y lo que necesitan es un espacio de practica; para confirmar sus nociones y para observar y registrar de manera directa, tanto

instrumental terapéutico, como los signos clínicos con más frecuencia en los pacientes, como datos a utilizar estadísticamente, para ver tendencias.

Con estos aportes se considera que la Universidad de El Salvador estará contribuyendo de manera directa, en el desarrollo de la investigación científica en busca del conocimiento nuevo, además que servirá de base para las nuevas generaciones que se formen ya que los resultados pretenden ser útiles en la práctica clínica.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 General**

1. Evaluar el uso del sistema cerrado de aspirar durante la ventilación mecánica como profilaxis de la neumonía nosocomial en pacientes femeninas de dieciocho a cincuenta años de edad, ingresadas en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Nacional de la mujer “Dra. María Isabel Rodríguez” en el mes de mayo del año 2022.

### **1.4.2 Específicos**

1. Determinar a través de la toma de muestra de secreciones bronquiales, por medio del sistema cerrado de aspirar, qué bacterias son las que colonizan las vías aéreas respiratorias de manera más frecuente en las pacientes con ventilación mecánica invasiva
2. Implementar la técnica de aspiración de secreciones con sistema cerrado en pacientes femeninas con ventilación mecánica invasiva, de dieciocho a cincuenta años de edad, ingresadas en la unidad de cuidados intensivos.
3. Examinar los principales beneficios del uso de sistema cerrado de aspirar durante la ventilación mecánica invasiva por medio de los exámenes de gabinete y laboratorio.
4. Distinguir los signos y síntomas de la neumonía nosocomial que presentan las pacientes con ventilación mecánica invasiva, cuantificando los casos positivos en la unidad de cuidados intensivos.
5. Registrar la duración de la ventilación mecánica para evaluar los cambios en las pacientes desde que se instaló el sistema cerrado de aspirar.

**CAPITULO**

**II**

## **2. MARCO TEORICO**

### **2.1 UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS.**

Desde tiempos remotos existe la imperiosa necesidad de atender de forma prioritaria a los pacientes en peligro de muerte, situación que se refleja desde el año 1854 durante la Guerra de Crimea, cuando Florence Nightingale consideró que era preciso separar a los soldados en estado de gravedad de aquéllos que sólo tenían heridas menores para cuidarlos de manera especial. Logró reducir la tasa de mortalidad de la batalla de 40% a 2%.

En 1950, el anesthesiólogo Peter Safar creó un área de cuidados intensivos en la que mantenía a los pacientes sedados y ventilados. Es considerado el primer intensivista.

Las epidemias de poliomielitis de 1947 a 1952 obligaron a concentrar a los pacientes con parálisis respiratoria en unidades llamadas de «respiración artificial». En este periodo fue realmente importante la labor desarrollada en Alemania por R. Aschenbrenner y A. Dónhardt, quienes en condiciones precarias realizaron una auténtica labor de pioneros. Los primeros servicios de respiración artificial fueron desarrollados en Dinamarca por Lassen, Dam, Ipsen y Poulsen; en Suecia por Holmdahl y en Francia por Mollaret como respuesta a las epidemias de poliomielitis y que surgieron de la necesidad de vigilar y ventilar constantemente a los enfermos.

Las primeras unidades centrales de tratamiento y cuidado intensivo en el sentido actual de este concepto fueron instaladas por iniciativa de P. Safar en Baltimore en 1958 y en Pittsburg en 1961. Con el paso del tiempo estas unidades fueron creándose en hospitales de todo el mundo a la par de los avances tecnológicos y el desarrollo de la medicina. Hoy en día existen unidades de cuidados intensivos específicas para diferentes especialidades de la salud. Las unidades de cuidados intensivos son servicios dentro del marco institucional hospitalario que poseen una estructura diseñada para mantener las funciones vitales de pacientes en riesgo de perder la vida, creadas con la finalidad de recuperación.

La medicina intensiva o medicina crítica es la rama que se ocupa del paciente en estado crítico, que se define como aquél que presenta alteraciones fisiopatológicas que han



alcanzado un nivel de gravedad tal que representan una amenaza real o potencial para su vida y que al mismo tiempo son susceptibles de recuperación. Por lo tanto, hay cuatro características básicas que define al paciente crítico:

- 1) Enfermedad grave.
- 2) Potencial de revertir la enfermedad.
- 3) Necesidad de asistencia y cuidados de enfermería continuos.
- 4) Necesidad de un área especializada.

En la unidad de cuidados intensivos se encuentran los pacientes que requieren cuidado constante y atención especializada durante las 24 horas del día debido a que su estado es crítico. Es un sector en el que trabajan profesionales especializados y educados para dar la atención debida a los pacientes. En estas áreas laboran médicos, enfermeras y distintos técnicos y paramédicos entrenados en medicina intensiva. Reciben el nombre de intensivistas y típicamente tienen formación previa en medicina interna, cirugía, anestesiología o medicina de urgencias.

La población de enfermos candidatos a ser atendidos en las unidades de cuidados intensivos se selecciona de manera variable dentro de cada institución, dependiendo de las características de la misma, pero suele incluir una valoración objetiva, reproducible y cuantificable de la gravedad de los pacientes, la necesidad de esfuerzo terapéutico y los resultados medidos como supervivencia y calidad de vida posterior.<sup>1</sup>

### **2.1.1 METAS Y OBJETIVOS.**

El primer paso para determinar criterios de Admisión a la Unidad de Cuidados Intensivos será observar un mecanismo que sea capaz de distinguir a aquellos pacientes que se beneficiarán de esta Unidad de aquellos que no lo harán. El estado de salud de los pacientes será el criterio más importante para determinar el acceso a la unidad de cuidados intensivos

---

<sup>1</sup> García CRA, Torres CM, editores. La realidad de la Unidad de Cuidados Intensivos [Internet]. Medigraphic; 2017. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medcri/ti-2017/ti173k.pdf>

por sobre otras consideraciones como las económicas y legales, que si bien también son de importancia, pero secundarias. Otras determinantes de admisión, tales como disponibilidad de camas, recursos humanos y técnicos, consideraciones éticas, morales y económicas, capacidad de la unidad de cuidados intensivos de prestar los servicios con un nivel de calidad, y deben ser tratadas en cada caso particular con el paciente, cuando es posible, o con la familia y el médico de cabecera.

### **2.1.2 MODELOS DE PRIORIZACIÓN.**

Este sistema definirá a la mayor parte de los pacientes que serán beneficiados con la atención de la unidad de cuidados intensivos (prioridad 1) y aquellos que no lo harán al ingresar a ella (prioridad 4).

**Prioridad 1:** Son pacientes inestables con necesidad de monitoreo y tratamiento intensivo que no puede ser entregado fuera de esta Unidad. En estos pacientes generalmente no hay límites para la prolongación de la terapia que están recibiendo. Pueden incluir pacientes post-operados, con insuficiencia respiratoria que requieren soporte ventilatorio, que están en choque o inestabilidad circulatoria, que necesitan monitoreo invasivo y/o drogas.

**Prioridad 2:** Estos pacientes requieren monitoreo invasivo y potencialmente pueden necesitar una intervención inmediata y no se han estipulado límites terapéuticos. Por ejemplo, pacientes con estados co-mórbidos quienes han desarrollado una enfermedad severa médica o quirúrgica.

**Prioridad 3:** Pacientes que pueden recibir tratamiento intensivo para aliviar su enfermedad aguda, sin embargo, se le puede colocar límite a los esfuerzos terapéuticos, tales como no intubar o no efectuar reanimación cardiopulmonar si la requirieran. Ejemplos: pacientes con enfermedades neoplásicas malignas metastásicas complicadas con infección, taponamiento cardiaco u obstrucción de la vía aérea.

**Prioridad 4:** Son pacientes no apropiados para cuidados en la unidad de cuidados intensivos. Estos deberían ser admitidos sobre una base individual, bajo circunstancias inusuales y bajo

la supervisión del jefe de la Unidad. Estos mismos pacientes, se pueden clasificar en las siguientes categorías:

a) Pacientes que se beneficiarían poco de los cuidados brindados por la unidad de cuidados intensivos, basados en un bajo riesgo de intervención activa que no podría ser administrada en forma segura en una unidad que no fuera una unidad de cuidados intensivos (demasiado bien para beneficiarse). Incluyen pacientes con cirugía vascular periférica, cetoacidosis, hemodinamicamente estable, insuficiencia cardiaca congestiva leve, sobredosis de drogas sin alteración de la conciencia, etc.

b) Pacientes con enfermedad terminal e irreversible que enfrentan un estado de muerte inminente (demasiado enfermos para beneficiarse). Por ejemplo: daño cerebral severo irreversible, falla multiorgánica irreversible, cáncer metastásico que no ha respondido a quimio y/o radioterapia (salvo que el paciente esté en un protocolo específico), pacientes capaces de tomar decisiones que rechazan el monitoreo invasivo y los cuidados intensivos por aquellos destinados sólo al confort, muerte cerebral que no son potenciales donadores de órganos, pacientes que se encuentran en estado vegetativo persistente, etc.<sup>2</sup>

## **2.2 ASPIRACION DE VIAS RESPIRATORIAS.**

Las secreciones bronquiales cumplen un papel mecánico e inmunológico en la barra de defensa de la vía aérea. En individuos sanos, el cuerpo produce diariamente de 10 a 100 ml de mucus, que es desplazado por sistema ciliar. Las alteraciones patológicas de base respiratoria, la depresión del sistema nervioso central y la instrumentación de la vía aérea genera un contexto en el que aumenta la predisposición a la sobreproducción, acumulo y retención de las secreciones.

Debe de intervenir para evitar la aparición de complicaciones respiratorias como atelectasias, hipoxemia y neumonía, que aumentan significativamente la morbimortalidad del paciente ventilado.

---

<sup>2</sup> Carrasco OV. TERAPIA INTENSIVA: Manual de Procedimientos de Diagnóstico y Tratamiento. 2ed. La Paz (Bolivia): OPS/OMS; 2003.

### **2.2.1. SISTEMAS DE ASPIRACIÓN DE SECRECIONES.**

Los pacientes ingresados en Unidades de Cuidados Intensivos que precisan ventilación mecánica invasiva aumentan la producción de secreciones bronquiales porque el paciente pierde la capacidad de toser y las secreciones tienden a acumularse y obstruir la vía aérea.

El tubo endotraqueal evita el cierre de la glotis, limitando de este modo las presiones y velocidad de flujo de aire que puede ser generado para producir una tos eficaz. Por ello, en sus cuidados se incluye la aspiración endotraqueal para facilitar su eliminación de las vías respiratorias. Es uno de los procedimientos invasivos más frecuentemente realizados en Unidad de Cuidados Intensivos, para mejorar la permeabilidad de la vía respiratoria y la oxigenación y prevenir la atelectasia.

#### **2.2.1.1 ASPIRACION ENDOTRAQUEAL.**

La aspiración endotraqueal es un procedimiento invasivo que se practica con frecuencia en los pacientes ventilados con vía aérea artificial y consiste en la extracción a presión negativa de las secreciones respiratorias. Existen dos métodos para para realizar la aspiración endotraqueal de acuerdo con la elección de catéter. La aspiración abierta requiere de la desconexión del paciente en ventilación mecánica. La aspiración cerrada se realiza con una sonda enfundada en un cobertor plástico, que forma parte del circuito respiratorio y permite la progresión por la vía aérea artificial sin abrir este. La aspiración profunda se realiza progresando el catéter hasta alcanzar una resistencia y luego de retirarlo 1 cm se aplica presión negativa. En la aspiración mínimamente invasiva, la progresión se realiza hasta una profundidad determinada, que suele ser la suma del largo de la vía aérea artificial y el adaptador, para luego aplicar presión negativa. <sup>3</sup>

#### **Instilación de solución salina.**

Con frecuencia la se instila la solución salina en la tráquea para facilitar la limpieza de secreciones, aunque esta práctica ha dejado de aconsejarse como medida sistemática por dos motivos:

---

<sup>3</sup> Guillermo R. Chiappero. Libro del comité de neumología crítica de la SATI. Ventilación mecánica. 3ª edición. Editorial medica panamericana. México. 2018.

- a. la solución salina no licuará ni reducirá la viscosidad de las secreciones respiratorias.
- b. la solución salina puede desprender microorganismos patógenos que colonizan la superficie interna de los tubos traqueales.<sup>4</sup>

Previamente a aspirar secreciones, es preciso confirmar que el equipamiento y la situación del paciente tengan las mejores condiciones posibles.

Satisfechas las necesidades referentes a la existencia de recursos físicos, se sugiere seguir las recomendaciones de la Asociación Americana para el Cuidado Respiratorio:

- a) Administrar oxígeno al 100% 30 a 60 segundos antes y después de progresar el catéter, considerando que la insuflación manual con bolsa de reanimación no es una técnica que asegure esta condición.
- b) Realizar aspiraciones superficiales, ya que se asocian con menor aparición de efectos adversos y una efectividad similar a la profunda.
- c) Evitar superar los 15 segundos de exposición de presión negativa en cada evento.
- d) Utilizar técnica estéril para realizar la aspiración abierta.
- e) Evitar realizar instilación de solución salina de rutina, ya que no solo no genera beneficio adicional, sino también podría provocar eventos adversos relacionados.
- f) Realizar maniobras de reclutamiento en casos seleccionados.
- g) Monitorizar signos vitales y mecánica ventilatoria durante todo el procedimiento.

### **Indicaciones, contraindicaciones y efectos adversos.**

Las características propias y las del estado clínico del paciente ventilado hacen que la puede asociarse a efectos adversos y complicaciones. El conocimiento del operador sobre estos aspectos es una de las variables que más incide sobre su eficacia.

La aspiración endotraqueal se indica en tres situaciones: ante la necesidad de mantener la permeabilidad, necesidad de eliminar secreciones acumuladas en la vía aérea y la de rescatar del moco gérmenes o células que ayuden a realizar diagnósticos específicos.

---

<sup>4</sup>PL. Marino. El libro de la UCI. 4a ed. la Ciudad Condal, España: Lippincott Williams & Wilkins; 2014.

Habitualmente, la necesidad de mover secreciones se relaciona con la percepción de estertores gruesos, la aparición de dientes de sierra en el bucle flujo/volumen o curva flujo/tiempo, aumento de la presión máxima en modalidades controladas por volumen y la disminución del volumen corriente en aquellas controladas por presión, desaturación en la oximetría de pulso, secreciones visibles en la vía aérea artificial y en pacientes que no pueden generar tos efectiva o en quienes se sospeche aspiración de secreciones en la vía aérea superior.

Efectos no deseados del procedimiento son la reducción de la distensibilidad dinámica del sistema respiratorio, atelectasias, hipoxia e hipoxemia, lesión del epitelio traqueal o bronquial, broncoespasmo, contaminación de la vía aérea baja, cambios en el flujo sanguíneo cerebral y aumento de la presión intracraneal, inestabilidad hemodinámica y arritmias cardíacas. No hay contraindicaciones absolutas para realizar la aspiración de secreciones pulmonares.

## **2.2.1.2 METODOS DE ASPIRACION DE SECRECIONES.**

### **2.2.1.2.1 SISTEMA DE ASPIRACION ABIERTO.**

El catéter de aspiración se introduce mediante la desconexión del paciente del respirador utiliza una sonda de aspiración desechable y es una técnica estéril. Se interrumpe la ventilación mecánica, que, junto con la presión de succión negativa de la aspiración, produce: microatelectasias, cambios en la fracción de oxígeno inspirada y descenso del volumen pulmonar, lo cual puede dar lugar a un descenso de la saturación arterial de oxígeno y, por tanto, hipoxemia.<sup>5</sup>

### **2.2.1.2.2 SISTEMA DE ASPIRACION CERRADO.**

El sistema cerrado de aspiración de secreciones forma parte del circuito ventilatorio y debe de considerarse parte del espacio muerto instrumental.

---

<sup>5</sup> Lopez MI, editor. Sistemas de aspiración de secreciones cerrado: indicaciones y cuidados. Revista de enfermería; 2020.

Estos dispositivos se encuentran en el mercado en diferentes tamaños; para adultos, es de 10 French (3,3 mm), 12 French (4 mm), 14 French (4.6 mm) y 16 French (5.3 mm) y la longitud puede ser de 54 cm para tubo endotraqueal y 30.5 cm para traqueostomía. Además, presenta accesorios como doble codo giratorio, doble puerto de lavado, dispositivo para inhalador de dosis de medida incorporado, línea radiopaca de la sonda y punta dirigida para selección bronquial.

En cuanto a su recambio, hay evidencia de que no es necesario hacerlo diariamente y otros investigadores demostraron que pueden utilizarse durante una semana sin que se observen cambios en los parámetros ventilatorios ni que aumente el riesgo de neumonía. Por lo tanto, se sugiere cambiarlo solo cuando existe deterioro o mal funcionamiento del material.

#### **INDICACIONES DEL USO DEL SISTEMA CERRADO DE ASPIRACION.**

- Altos requerimientos de presión positiva al final de la espiración o fracción inspirada de oxígeno
- Necesidad de aspiración de más de 6 veces al día.
- Inestabilidad hemodinámica relacionada con la desconexión
- Tuberculosis u otras infecciones respiratorias virales activas.
- Utilización de agentes inhalados que no pueden interrumpirse.
- Reducción del riesgo de contaminación del personal de salud.

#### **DESCRIPCION DEL CIRCUITO CERRADO DE ASPIRACION.**

El sistema de circuito cerrado consta de un dispositivo o boquilla en “Y” que reemplaza al adaptador o boquilla del tubo endotraqueal. Ésta se conecta por una de las entradas al circuito del respirador y por la otra en paralelo, se inserta un dispositivo con un catéter de aspiración que permanece limpio y envuelto dentro de una cobertura plástica flexible.

La unión entre el sistema que cubre la sonda de aspiración y el tubo en “Y”, se denomina domo. En la parte distal del catéter hay una ventana por donde se visualizan las secreciones aspiradas y una válvula de control de aspiración que se conecta a la presión negativa. El

catéter está numerado y marcado con distintos colores que facilitan la medición, antes de introducirlo en el tubo endotraqueal.

Del lado del dispositivo de la aspiración hay una entrada con tapón a través de la cual se puede instilar solución fisiológica con una jeringa.<sup>6</sup>

## **BENEFICIOS.**

- **Máxima protección de la vía aérea.**

La válvula rotativa de acceso al paciente mantiene aislada la vía aérea durante la aspiración e incluso cuando se realizan broncoscopias o toma de muestras.

- **Lavado del catéter seguro y efectivo**

La válvula unidireccional del puerto de irrigación impide el reflujo de las secreciones del paciente minimizando el riesgo de contaminación. Debido a la especial geometría de la cámara de lavado se produce un efectivo lavado del catéter de aspiración.

- **Fácil de usar**

Válvula de Aspiración con sistema de bloqueo rotativo que permite un fácil control del proceso de aspiración. Marcas de profundidad en centímetros para facilitar el control de la inserción del catéter en la tráquea.

## **TECNICA DE ASPIRACION DE SECRECIONES CON SISTEMA CERRADO.**

### **Indicaciones:**

- Necesidad de mantener la permeabilidad e integridad de la vía respiratoria artificial
- Fuertes indicadores de que hay secreciones pulmonares retenidas.
- Deterioro de la saturación de oxígeno o de los valores de los gases arteriales
- Secreciones visibles en la vía respiratoria
- Dificultad respiratoria aguda.

---

<sup>6</sup> Olmedo MI, editor. Técnica de aspiración de secreciones por tubo endotraqueal. 2002.



- Sospecha de broncoaspiración de contenido gástrico o de secreciones provenientes de las vías respiratorias superiores.
- Necesidad de obtener una muestra de esputo para descartar o identificar neumonía u otra infección pulmonar.

**Recursos:**

- ✓ Generador de vacío
- ✓ Frasco de recolección con su tubo de conexión
- ✓ Guantes desechables
- ✓ Sonda de aspiración estéril
- ✓ Protección ocular, mascarilla y demás equipo protector.
- ✓ Fuente de oxígeno con medidor calibrado
- ✓ Oximetría de pulso
- ✓ Ambú con dispositivo de enriquecimiento de oxígeno como método de respaldo en emergencias<sup>7</sup>

**Procedimiento:**

- Valorar clínicamente la necesidad de aspiración
- Seleccionar la medida adecuada del catéter de aspiración y dispositivo en “Y” según medida del tubo endotraqueal.
- Retirar el adaptador o boquilla original del tubo endotraqueal y reemplazarlo por el dispositivo en “Y”.
- Reconectar nuevamente al circuito del respirador.
- Conectar el dispositivo de la sonda de aspiración a la entrada secundaria de la pieza en “Y”.
- Conectar el circuito de respirador a la entrada principal.
- Monitorear los signos vitales.

---

<sup>7</sup> Asociación americana del cuidado respiratorio. Aspiración endotraqueal de pacientes con ventilación mecánica y vías respiratorias artificiales. 2010.

- Rotar y comprimir la válvula de control; simultáneamente ajustar el nivel de presión negativa del vacuomanómetro.
- Utilizar una presión de aspiración
- Liberar la compresión de la válvula de control.
- Realizar la medición de la longitud del catéter a introducir por el tubo endotraqueal, y registrarla en el plan de cuidados.
- Sujetar la pieza en “Y” con una mano e introducir el catéter con el índice y el pulgar de la mano opuesta hasta la medida estipulada a la altura de la bifurcación de la “Y”
- Liberar el catéter y comprimir la válvula de control para aplicar aspiración por un periodo máximo de 3 segundos.
- Retirar el catéter suave y rápidamente hasta que la marca de color negro en la punta del catéter quede dentro del domo.
- Rotar la tapa de control para asegurar el cierre de la aspiración.
- Auscultar ambos campos pulmonares y repetir el procedimiento según necesidad.
- Evaluar la respuesta del paciente al procedimiento.
- De ser necesaria la instilación, se realizará con solución fisiológica.<sup>8</sup>

### **2.3. NEUMONIA.**

La neumonía es una infección del parénquima pulmonar en la que los factores mecánicos son de importancia decisiva en las defensas del hospedador. Las vibrisas y los cornetes de las vías nasales capturan las partículas inhaladas antes de que alcancen la porción baja de las vías respiratorias y las ramificaciones del árbol traqueobronquial, atrapan las partículas en el epitelio de revestimiento, donde, por mecanismos de eliminación o limpieza mucociliar y por factores antibacterianos locales, el patógeno es eliminado o destruido.

Cuando estas barreras son sobrecargadas o si los microorganismos tienen la pequeñez suficiente para llegar a los alvéolos por inhalación, los macrófagos alveolares tienen extraordinaria eficiencia para eliminarlos y destruirlos. Sólo cuando es rebasada la capacidad

---

<sup>8</sup> Olmedo MI, editor. Técnica de aspiración de secreciones por tubo endotraqueal. 2002.

de los macrófagos alveolares para fagocitar o destruir los microorganismos, se manifiesta la neumonía clínica.

En este caso, los macrófagos desencadenan una respuesta inflamatoria para reforzar las defensas de la zona baja de las vías respiratorias. Esta respuesta inflamatoria del hospedador y no la proliferación de los microorganismos, es el factor que desencadena el síndrome clínico de neumonía.<sup>9</sup>

**Neumonía nosocomial:** es la neumonía que ocurre 48 horas o más después de la admisión al hospital, excluyendo cualquier infección que se esté incubando al momento de la admisión. Se ha establecido un corte de 5 días, el tiempo para determinar si se trata de una neumonía de inicio temprano o tardío.

Además, si la neumonía se relaciona con alguna maniobra diagnóstica o terapéutica también se considera nosocomial, como podría ser tras la intubación endotraqueal. Cuando esta infección se desarrolla en pacientes en ventilación mecánica se denomina neumonía asociada a la ventilación mecánica.

**Neumonía asociada al ventilador:** es la neumonía que aparece de 48 a 72 horas después de la intubación orotraqueal e iniciada la ventilación mecánica. También se estableció un corte de 5 días para definir una neumonía de comienzo temprano, de aquella de inicio tardío. Este umbral ha sido usado para determinar la influencia de la Neumonía asociada al ventilador de comienzo tardío en el tratamiento y desenlace de los pacientes.<sup>10</sup>

### **2.3.1. FACTORES DE RIESGO.**

Los factores de riesgo para el desarrollo de neumonía en pacientes ventilados y no ventilados presentan algunas similitudes. Así, puede ser común la presencia de factores de riesgo relacionados con el propio huésped como enfermedades crónicas, o de factores relacionados con el uso de antibióticos que pueden aumentar el riesgo de colonización de la orofaringe, y

---

<sup>9</sup> Loscalzo J. Harrison Neumología y cuidados intensivos. McGraw-Hill Interamericana; 2013.

<sup>10</sup> Dueñas C C, Ortíz R G, González MA. Ventilación mecánica. Aplicación en el paciente crítico. 2.ª ed. Bogotá, Colombia; 2009.

de factores que aumenten el riesgo de aspiración de secreciones orofaríngeas en el tracto respiratorio inferior.<sup>11</sup>

Tres factores son decisivos en la patogenia de Neumonía asociada al ventilador: colonización de la orofaringe con microorganismos patógenos; aspiración de los mismos desde la orofaringe a la porción baja de vías respiratorias y deterioro de los mecanismos normales de defensa del hospedador.<sup>12</sup>

Durante la aspiración también se desalojan bacterias y pueden volver a inocular la tráquea o se propagan en forma de émbolos, fragmentos pequeñísimos del glucocáliz, hasta llegar a la porción distal de las vías respiratorias y arrastrar consigo bacterias. En un elevado porcentaje de individuos en estado crítico la flora normal de la orofaringe es sustituida por microorganismos patógenos; La infección también proveniente de otros pacientes infectados/colonizados o de equipo contaminado.<sup>13</sup>

Para que la neumonía nosocomial pueda ocurrir, el balance entre las defensas del huésped y la propensión microbiana para la colonización e invasión debe estar a favor de los patógenos para invadir el tracto respiratorio inferior.

Entonces según la literatura anteriormente expuesta podemos afirmar que para que dichos patógenos invadan el tracto respiratorio inferior tendrá que producirse una aspiración de los mismos desde la orofaringe por inhalación a través de las vías respiratorias o del tubo endotraqueal; por aspiración de secreciones colonizadas procedentes de la orofaringe; por una vía hematógena desde focos de infección lejanas al pulmón o de la propia flora intestinal por translocación bacteriana y finalmente por contigüidad desde infecciones adyacentes a los pulmones.

La neumonía nosocomial y la neumonía asociada al ventilador pueden ser causadas por un amplio espectro de patógenos bacterianos, como polimicrobiana, y raramente debida a

---

<sup>11</sup> Díaz E, Martín-Loeches I, Vallés J. Neumonía nosocomial. *Enferm Infecc Microbiol Clin* [Internet]. 2013; 31(10):692–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eimc.2013.04.014>

<sup>12</sup> Montejo Gonzalez JC, Garcia De Lorenzo y Mateos A, Garde PM, Ortiz Leyba C, editores. *Manual de Medicina Intensiva*. 5a ed. Elsevier; 2016.

<sup>13</sup> Loscalzo J. *Harrison Neumología y cuidados intensivos*. McGraw-Hill Interamericana; 2013.

hongos y virus en huéspedes inmunocompetentes. Los gérmenes etiológicos más comunes en la neumonía asociada a ventilación mecánica están:

## **PSEUDOMONAS AERUGINOSA**

*Pseudomonas aeruginosa* pertenece a la familia *Pseudomonaceae*. Se trata de un bacilo recto o ligeramente curvado Gram negativo, con un tamaño de 2-4 x 0,5-1 micras, y móvil gracias a la presencia de un flagelo polar.

### **Mecanismo de propagación y transmisión**

La transmisión se produce principalmente a través del contacto de la piel lesionada o reblandecida y de las mucosas con el agua o con los objetos contaminados. En el ámbito sanitario, constituyen una fuente de infección para los pacientes el instrumental quirúrgico, los respiradores, los catéteres o las manos del personal sanitario contaminadas, entre otros. Otros mecanismos de transmisión son la inhalación de bioaerosoles o gotitas de agua o fluidos contaminados, así como la ingesta de agua contaminada, si bien esta última no constituye una vía importante de transmisión.

### **Efectos en la salud**

*Pseudomonas aeruginosa* es un patógeno oportunista que rara vez causa enfermedad en individuos sanos; en el caso de producirse esta, suele manifestarse como:

- Infecciones dérmicas: puede causar foliculitis, que se caracteriza por la aparición de pápulas pruriginosas en la zona lateral del tronco y/o en las zonas axilar, inguinal, púbica, etc., estando asociada al contacto prolongado con agua contaminada. También puede ocasionar el síndrome de la uña verde (cloroniquia), consistente en la coloración verdosa de la lámina ungueal y causada por la exposición frecuente de las uñas previamente dañadas a ambientes húmedos contaminados.
- Neumonía: producida por la inhalación de bioaerosoles de agua o fluidos contaminados. Constituye uno de los microorganismos más frecuentes responsables

de bacteriemia, de neumonía asociada a ventilación mecánica, así como un microorganismo posible en determinados pacientes con neumonía comunitaria grave, especialmente si presentan como patología subyacente una enfermedad pulmonar obstructiva crónica. En cuanto a las neumonías asociadas a ventilación, en nuestro medio, se llega al diagnóstico microbiológico en el 90% de los casos, siendo *Pseudomona aeruginosa* el primer patógeno responsable de la infección.

*Pseudomona aeruginosa* continúa siendo una frecuente causa de infección con una importante morbilidad y mortalidad, que oscila entre un 18% y un 61%. Esta mortalidad es superior en pacientes inmunodeprimidos. En especial conviene resaltar que la neumonía asociada a la ventilación mecánica por *Pseudomona aeruginosa* tiene una mortalidad atribuible alta.

- Otitis externa (otitis del nadador): infección del canal auditivo externo ocasionada por contacto prolongado con agua contaminada.

Es responsable de numerosos casos de infección nosocomial, afectando principalmente a individuos inmunocomprometidos, con quemaduras graves, heridas quirúrgicas, neutropenia o con infecciones pulmonares subyacentes. Puede ocasionar, entre otros: neumonía, meningitis, sobreinfección de heridas, ectima gangrenosa, infecciones urinarias, infecciones osteoarticulares, endocarditis, infecciones oculares o septicemia.

Su patogenicidad está determinada por diversos factores de virulencia, que dependen de la cepa y entre los cuales destacan los pili, el flagelo, la matriz de polisacáridos (alginato), los pigmentos, las elastasas, las proteasas alcalinas, las lectinas solubles, la fosfolipasa C y diversas toxinas.

Antimicrobianos: Penicilinas de amplio espectro (ticarcilina, azlocilina, piperacilina), aminoglucósidos, cefalosporinas, fluoroquinolonas, polimixinas, monobactámicos. Hay cepas multirresistentes, por ejemplo, frente a carbenicilinas, cefalosporinas, ceftazidima y ciprofloxacino.<sup>14</sup>

---

<sup>14</sup> Bodí M, Garnacho J. *Pseudomonas aeruginosa*: tratamiento combinado frente a monoterapia. *Med Intensiva* [Internet]. 2007;31(2):83–7. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s0210-5691\(07\)74780-0](http://dx.doi.org/10.1016/s0210-5691(07)74780-0)

## **ACINETOBACTER BAUMANNII**

Los Acinetobacter son bacilos o cocobacilos aerobios gramnegativos que pertenecen a la familia Moraxellaceae. Son ubicuos, pueden sobrevivir en superficies secas durante hasta un mes y suelen ser portados en la piel por los trabajadores de la salud, lo que eleva las probabilidades de que los pacientes sean colonizados y de que se contaminen los equipos médicos. Hay muchas especies de Acinetobacter; todas pueden causar enfermedades en el ser humano, pero el Acinetobacter baumannii es responsable del 80% de las infecciones.

### **Mecanismo de propagación y transmisión**

Acinetobacter baumannii se encuentra ampliamente distribuido en la naturaleza; al mismo tiempo forma parte de la flora normal de la piel humana y es capaz de colonizar transitoriamente el tracto respiratorio superior, sin que sea considerado patógeno para las personas sanas. Se encuentra en el medio hospitalario y se le implica cada vez con mayor frecuencia como importante patógeno nosocomial, especialmente en enfermos inmunodeprimidos y en pacientes de las unidades de cuidados intensivos<sup>1</sup>.

El interés de Acinetobacter baumannii como patógeno nosocomial cada vez es mayor; sin embargo, poco se sabe acerca del reservorio natural y de su modo de transmisión. Algunas cepas pueden sobrevivir en el ambiente hospitalario durante años debido a su resistencia a los antibióticos o a la supervivencia en ambientes secos inanimados, como el equipo médico reutilizable, almohadas, sábanas y otros componentes de las camas de los hospitales, guantes, etc. De igual modo se han aislado en la piel de individuos sanos, del personal sanitario, etc.<sup>15</sup>

### **Efectos en la salud**

Por lo general, las infecciones por Acinetobacter se producen en pacientes críticos internados. Las infecciones adquiridas en la comunidad (sobre todo neumonía) son más frecuentes en climas tropicales. Las tasas de mortalidad asociadas con la infección por Acinetobacter oscila

---

<sup>15</sup> López S, López-Brea M. ¿Qué debemos saber acerca de las infecciones por Acinetobacter baumannii? Enferm Infecc Microbiol Clin [Internet]. 2000 [citado el 17 de febrero de 2022];18(3):153–6. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-que-debemos-saber-acerca-infecciones-9771>

entre el 19 y el 54%. Coloniza fácilmente los orificios de traqueostomía y puede causar bronquiolitis y traqueobronquitis extrahospitalarias en niños sanos, y traqueobronquitis en adultos inmunocomprometidos.<sup>16</sup>

*Acinetobacter baumannii* ha sido implicado en diversos tipos de infecciones, la mayoría de ellas nosocomiales, como septicemias, neumonías, infecciones del tracto urinario, meningitis e incluso endocarditis. El tipo de infección que produce no difiere del de otras bacterias gramnegativas nosocomiales, destacando las del tracto respiratorio inferior y del tracto urinario.

El principal lugar anatómico de colonización e infección por *Acinetobacter baumannii* es el tracto respiratorio. Sin olvidar la dificultad que conlleva discernir entre infección o colonización<sup>4</sup>, se ha demostrado el importante papel que desarrolla *Acinetobacter* en las neumonías nosocomiales, especialmente en pacientes de unidad de cuidados intensivos que requieren ventilación mecánica, constituyendo hoy día una complicación importante en estos enfermos.

*Acinetobacter baumannii* se considera como patógeno de bajo grado, con limitada virulencia. Sin embargo, este microorganismo tiene ciertas características que le permiten incrementar la virulencia de aquellas cepas implicadas en infecciones. La invasividad de la bacteria puede estar en relación con sustancias de su superficie que la protegen de la fagocitosis, como es la cápsula polisacáridica. La presencia de fimbrias, junto con la cápsula, le permite adherirse a las células epiteliales humanas.

Se ha estudiado la producción de enzimas que dañan los tejidos. Aparte de poseer otros factores comunes a las bacterias gramnegativas, habría que destacar la habilidad que tienen estos microorganismos de captar el hierro que les permite sobrevivir en el cuerpo humano.

Antimicrobianos: Antes de disponer de los resultados de las pruebas de susceptibilidad, las posibles opciones iniciales incluyen un carbapenem (por ejemplo, meropenem,

---

<sup>16</sup> Wong D, Nielsen TB, Bonomo RA, et al: Clinical and pathophysiological overview of *Acinetobacter* infections: A century of challenges. *Clin Microbiol Rev* 30(1):409–447, 2017. doi: 10.1128/CMR.00058-16.



imipenem, doripenem), colistina, o una fluoroquinolona más un aminoglucósido, rifampicina, o ambos. El sulbactam (un inhibidor de las beta-lactamasas) tiene actividad bactericida intrínseca contra muchas cepas de *Acinetobacter* multirresistente. La tigeciclina, un antibiótico de la familia de gliciliclinas, también es eficaz.

La mayoría presentan resistencia a penicilina, cefalosporinas de primera y segunda generación, y en muchos casos a cefalosporinas de tercera generación, aminoglucósidos y fluorquinolonas. Incluso se ha documentado recientemente la aparición de cepas resistentes a los carbapenémicos, que hasta ahora han constituido el antibiótico de elección. Al mismo tiempo se han descrito brotes de estas cepas multirresistentes produciendo infecciones nosocomiales difíciles de controlar.<sup>17</sup>

## **ENTEROBACTERIACEAE**

La familia Enterobacteriaceae está formada por un grupo grande y heterogéneo de bacterias gramnegativas que comprende más de 50 géneros y cientos de especies. Hasta 29 géneros distintos han sido aislados en muestras de origen humano, pudiéndose distinguir entre patógenos primarios y colonizadores habituales del tracto gastrointestinal humano.

Las especies pertenecientes a esta familia son bacterias anaerobias facultativas, con forma de bacilos o cocobacilos y cuyo tamaño oscila entre 0,3-1  $\mu\text{m}$  por 0,6-6  $\mu\text{m}$ . No forman esporas y pueden ser móviles por flagelos peritricos o inmóviles.

### **Mecanismo de propagación y transmisión**

La familia Enterobacteriaceae está ampliamente distribuida por el medio ambiente pudiéndose encontrar en suelo, plantas, medio acuático y tubo digestivo de animales y seres humanos. Las enterobacterias que colonizan al hombre forman parte en su mayoría de la flora

---

<sup>17</sup> Munier AL, Biard L, Rousseau C, et al: Incidence, risk factors, and outcome of multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* acquisition during an outbreak in a burns unit. *J Hosp Infect* 97(3):226–233, 2017. doi: 10.1016/j.jhin.2017.07.020.

gastrointestinal, pero debemos recordar que su proporción relativa en la flora colónica es menor a un 0,1%.

Las enterobacterias pueden colonizar de forma transitoria la mucosa periuretral pudiendo ascender a través de la uretra a la vejiga, y en algunos casos llegar a través del uréter hasta la pelvis renal. Son por tanto los agentes etiológicos más frecuentes de infección del tracto urinario a nivel comunitario en adultos y de infección urinaria asociada a catéter vesical.

Por otro lado, las enterobacterias comensales ocasionan patología en humanos cuando aparecen en el huésped factores que predisponen a la infección, comportándose como patógenos oportunistas. En una aproximación entre los múltiples factores predisponentes a la infección por enterobacterias comensales podemos distinguir dos tipos:

- Factores predisponentes locales: son los que facilitan la penetración microbiana por rotura de las barreras mucocutáneas, es el caso de heridas quirúrgicas o traumáticas, quemaduras, sondajes, catéteres y drenajes. También la presencia de material protésico, las patologías locales (litiasis, isquemia local) y algunas maniobras diagnósticas o terapéuticas (intubación).
- Factores predisponentes generales: en su mayoría son debidos a alteraciones directas o indirectas en el sistema inmune como ocurre en las enfermedades crónicas o sistémicas (diabetes, cirrosis, insuficiencia renal, enfermedades hematológicas, enfermedades autoinmunes), inmunosupresión farmacológica en trasplantados y pacientes con neoplasias y en las edades extremas por falta de madurez (neonatos) o disfunción (ancianos) inmunitaria.

### **Efectos en la salud**

*Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae*, son las enterobacterias que producen más carga de enfermedad en los seres humanos. *E. coli* causa enfermedades comunes (y frecuentes) a nivel comunitario como la infección del tracto urinario y la diarrea aguda. En cambio, *Klebsiella pneumoniae* se asociada más con infecciones asociadas a los servicios de salud, como sepsis y neumonía intrahospitalaria.

*Klebsiella pneumoniae* es una de las principales causas de sepsis neonatal, pero se reconoce que se presenta con mayores tasas de incidencia y mayor porcentaje de mortalidad en las unidades de cuidados neonatales de países en vías de desarrollo. El informe del Estudio Nacional de Vigilancia de Infección Nosocomial en los Servicios de Medicina Intensiva de 2014 recoge una incidencia por enterobacterias de un 37,7%.<sup>18</sup>

**Antimicrobianos:** Si *Klebsiella pneumoniae* es adquirida en la comunidad, los antibióticos, por lo general una cefalosporina (por ejemplo, ceftriaxona) o una fluoroquinolona (como levofloxacino), administradas por vía intravenosa, pueden curarla.

Si una infección por cualquiera de estas tres bacterias se adquiere en un centro sanitario, es difícil de tratar, porque las bacterias adquiridas en las instalaciones de este tipo suelen ser resistentes a muchos antibióticos.

### **2.3.2. DIAGNÓSTICO.**

El diagnóstico de neumonía intrahospitalaria se basa sobre todo en el cuadro clínico. La radiografía de tórax en pacientes críticos e intubados es difícil de interpretar; una radiografía normal no descarta una neumonía y los hallazgos radiográficos son en general inespecíficos, pero pueden ser de utilidad cuando se encuentran en más de dos radiografías zonas de opacidad alveolar nueva, progresiva o persistente, consolidación o cavitaciones.

### **2.3.3. PREVENCIÓN DE LA NEUMONÍA ASOCIADA AL VENTILADOR.**

Diversos autores mencionan que deben usarse estrategias conjuntas para prevenir el desarrollo de la neumonía nosocomial asociada a la ventilación mecánica, refiriéndose a ellas como: “Medidas generales para el control de infecciones”.

- 1) Higiene de las Manos.
- 2) Uso de la ventilación mecánica no invasiva.

---

<sup>18</sup> Gonzales E, Patiño L, Ore E, Martínez V, Moreno S, Cruzado NB, et al.  $\beta$ -lactamasas de espectro extendido tipo CTX-M en aislamientos clínicos de *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* en el Instituto Nacional de Salud del Niño-Breña, Lima, Perú. *Rev Medica Hered* [Internet]. 2020;30(4):242–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.20453/rmh.v30i4.3659>

- 3) Desconexión temprana de la ventilación mecánica.
- 4) Drenaje de secreciones subglóticas.
- 5) Control de la presión del neumotaponamiento.
- 6) Evitar cambios o manipulación de las tubuladuras del respirador.
- 7) Posición de semisedestación.
- 8) Higiene bucal utilizando clorhexidina (0,12%- 0,2%).<sup>1920</sup>

## **2.4 VENTILACION MECANICA.**

### **2.4.1 ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DEL APARATO RESPIRATORIO.**

En el aparato respiratorio podemos distinguir, básicamente, dos partes: las vías respiratorias y los pulmones.

Las vías respiratorias se dividen en las vías respiratorias superiores (fosas nasales, cavidad oral y faringe) y las inferiores (laringe, tráquea y bronquios). El aire que penetra en el aparato respiratorio puede hacerlo por la boca o por la nariz; en ambas partes se inician las vías respiratorias. Es conveniente que el aire penetre por la nariz, ya que en las fosas nasales se humedece, se calienta y se limpia de impurezas mediante pelillos (vibrisas) y secreciones mucosas.

El epitelio que recubre las fosas nasales está muy vascularizado con el fin de calentar el aire a la temperatura corporal.

---

<sup>19</sup> Díaz LA, Llaudó M, Rello J, Restrepo MI. Prevención no farmacológica de la neumonía asociada a ventilación mecánica. Arch Bronconeumol [Internet]. 2010;46(4):188–95. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arbres.2009.08.001>

<sup>20</sup> Agencia de Calidad del Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad (MSPSI). Protocolo de prevención de las neumonías relacionadas con ventilación mecánica en las UCI españolas. España; 2011.

Las fosas nasales son dos cavidades, separadas por el tabique nasal, situadas encima de la boca. Se abren al exterior por las ventanas de la nariz y por la parte posterior conectan con la faringe, donde se cruzan las vías respiratorias y el tubo digestivo. La faringe se continúa con la laringe, que es un tubo corto formado por un cartílago. En la parte superior hay un cartílago elástico llamado epiglotis, que cierra la comunicación de la laringe con la faringe durante la deglución. La laringe tiene también unos pliegues internos que forman las cuerdas vocales, las cuales, al vibrar emiten los sonidos.

La laringe se continúa con un tubo de 10 cm de largo llamado tráquea, que se bifurca en dos tubos de las mismas características denominados bronquios, los cuales penetran en los pulmones. El interior de las vías respiratorias está tapizado por un epitelio ciliado. Entre las células de este epitelio hay numerosas glándulas secretoras de mucus. Las partículas que van en el aire son retenidas por el mucus y transportadas por los cilios hacia la laringe; de aquí son expulsadas al exterior por la tos.

Los pulmones son dos órganos de color rosáceo con aspecto y consistencia esponjosa, situados en el interior de la caja torácica. (La caja torácica está formada por las costillas, el esternón y la columna vertebral; y está cerrada en la base por músculo llamado diafragma.) Están protegidos por una doble membrana llamada pleura la membrana interior (hoja visceral) está pegada a los pulmones y la exterior (hoja parietal) a la caja torácica.

En el interior de los pulmones los bronquios se ramifican y dan lugar a los bronquiolos, que se hacen cada vez más delgados por sucesivas ramificaciones hasta terminar en unas bolsitas llamadas vesículas pulmonares. Éstas tienen una pared muy fina con una especie de abolladuras que forman los alveolos pulmonares, que son las unidades funcionales más pequeñas de los pulmones. En ellos se produce el intercambio gaseoso con la sangre. Los capilares sanguíneos que rodean los alveolos son muy numerosos y la sangre y el aire se encuentran prácticamente en contacto, separados por las delgadísimas paredes de los alveolos y capilares.

Durante la respiración hay una entrada de aire en los pulmones que es la inspiración, y una salida de aire que es la espiración. Estos procesos se realizan por la acción de los músculos

intercostales y el diafragma. La respiración se realiza automáticamente y está controlada y regulada por un centro nervioso localizado en el bulbo raquídeo.

En el aparato respiratorio, el intercambio gaseoso entre el aire inspirado y la sangre de los alveolos se produce en la superficie alveolar a través de las finas paredes alveolos. En la inspiración, el oxígeno del aire llega a los alvéolos pulmonares y pasa al torrente circulatorio, siendo captado por los glóbulos rojos. El dióxido de carbono que está disuelto en el plasma sanguíneo y que procede de las células, difunde hacia los alveolos pulmonares y es eliminado en la respiración.

El intercambio gaseoso a nivel celular, tiene lugar entre la sangre de los capilares y las células del organismo. La sangre, en este caso cede el oxígeno a las células y recoge de ellas el dióxido de carbono.<sup>21</sup>

#### **2.4.2 DEFINICION DE VENTILACION MECANICA.**

La ventilación mecánica es un procedimiento frecuentemente empleado en Medicina Intensiva de modo transitorio, hasta que el paciente recupera su condición previa, permitiéndole reasumir la ventilación espontánea. Con mucha frecuencia, el paciente sometido a ventilación mecánica se encuentra en insuficiencia respiratoria, con marcadas alteraciones de sus parámetros fisiológicos. Además, las formas de ventilación mecánica que emplean presión positiva en su fase inspiratoria modifican significativamente la "fisiología" observada durante la ventilación espontánea.

No se conoce una técnica determinada capaz de beneficiar por igual a todos los pacientes que requieren ventilación mecánica, de modo que la elección del modo ventilatorio dependerá mucho de la patología del paciente. Será importante considerar los cambios fisiológicos inducidos, de modo de intentar evitar efectos indeseables y complicaciones del procedimiento. El enfoque actual de la ventilación mecánica no es el proveer volúmenes y

---

<sup>21</sup> Teresa Company González. Anatomía y fisiología humanas básicas. Ediciones Akal.2005.

concentraciones de gases inspirados suficientes para alcanzar gasometría normal, sino que se enfatiza la necesidad de evitar la lesión pulmonar inducida por el respirador.

Por lo tanto, recordar algunos de los mecanismos fisiológicos que operan en el sujeto que ventila espontáneamente y conocer cómo se modifican bajo ventilación mecánica resulta de gran importancia para quienes intervienen en el manejo y cuidado del paciente ventilado mecánicamente.

#### **2.4.3. OBJETIVOS FISIOLÓGICOS DE LA VENTILACION MECANICA.**

- Mejorar el intercambio gaseoso:
  - Ventilación alveolar, en el fallo ventilatorio.
  - Oxigenación arterial, tanto en el fallo hipoxémico como en el ventilatorio.
- Mantener/restaurar:
  - El volumen pulmonar y modificar la relación presión/volumen.
  - Capacidad residual funcional y volumen de fin de inspiración.
- Aumentar la distensibilidad.
- Prevenir la lesión pulmonar inducida por el respirador.
- Evitar el atrapamiento aéreo.
- Reducir el trabajo respiratorio:
  - Disminuir la carga de los músculos y el costo de oxígeno de la respiración.
  - Revertir la fatiga de los músculos respiratorios.
- Mejorar la oxigenación tisular:
  - Aumentar la disponibilidad de oxígeno en la sangre arterial.
  - Permitir la redistribución de la provisión de oxígeno hacia parénquimas vitales.<sup>22</sup>

#### **2.4.4. INDICACIONES DE INTUBACION ENDOTRAQUEAL.**

Por definición, la ventilación mecánica invasiva implica el uso de una vía aérea artificial. Las cuatro indicaciones tradicionales de intubación endotraqueal son:

---

<sup>22</sup> Guillermo R. Chiappero. Libro del comité de neumología crítica de la SATI. Ventilación mecánica. 3ª edición. Editorial medica panamericana. México. 2018.

- Proporcionar soporte ventilatorio.
- Favorecer la eliminación de secreciones traqueobronquiales.
- Aliviar la obstrucción de la vía aérea superior.
- Proteger la vía aérea para evitar la aspiración de contenido gástrico.

#### **2.4.5. ACERCA DEL SOPORTE VENTILATORIO.**

El soporte ventilatorio mecánico puede establecerse generando de forma no invasiva una presión negativa, subatmosférica, alrededor del tórax (ventilación con presión negativa), o aplicando una presión positiva, supraatmosférica, al interior de la vía aérea (ventilación con presión positiva) durante la fase inspiratoria. En ambos casos, la espiración se produce de forma pasiva. Si bien la ventilación con presión negativa puede resultar útil en algunos pacientes con enfermedad neuromuscular que requieren ventilación a largo plazo, en el paciente gravemente enfermo sólo se emplea ventilación con presión positiva.

Dependiendo del requerimiento o no de una vía aérea artificial, la ventilación mecánica con presión positiva puede clasificarse como invasiva (intubación endotraqueal o cánula de traqueostomía) o no invasiva (mascarilla oronasal o facial), respectivamente.

El uso de ventilación no invasiva puede tener éxito en algunos pacientes con condiciones patológicas rápidamente reversibles, tales como la exacerbación de una bronquitis crónica con acidosis respiratoria, y presenta múltiples ventajas sobre el soporte ventilatorio invasivo. Sin embargo, cuando es necesario aplicar niveles elevados de presión en la vía aérea para asegurar un intercambio gaseoso satisfactorio y en situaciones donde la ventilación no invasiva se considera inapropiada o ha fracasado, se requiere intubación endotraqueal y el inicio de ventilación mecánica invasiva.<sup>23</sup>

---

<sup>23</sup> Luis A. Ramos Gómez salvador Benito Vales. Fundamentos de la ventilación mecánica. Barcelona (España): Marge Médica Books; 2012.



#### **2.4.6. COMPLICACIONES DE LA VENTILACION MECANICA.**

##### **Lesión pulmonar inducida por el ventilador.**

Se produce como consecuencia de la aplicación inadecuada de la ventilación mecánica, y abarca problemas tales como el traumatismo causado por una excesiva presión o el daño secundario al estiramiento mecánico del parénquima pulmonar.

- **Barotrauma.**

Ha sido la lesión pulmonar asociada con más frecuencia a la ventilación mecánica. Se conoce como barotrauma el traumatismo pulmonar producido por la presión positiva, y da lugar al desarrollo de aire extraalveolar en forma de enfisema intersticial, neumomediastino, enfisema subcutáneo, neumotórax, neumopericardio, neumoperitoneo o embolia gaseosa sistémica. De todas estas manifestaciones, la que tiene mayor repercusión clínica es el neumotórax, puesto que puede evolucionar a neumotórax a tensión y amenazar la vida del paciente. El mecanismo de producción del barotrauma es la sobredistensión y la rotura alveolar, como consecuencia de la aplicación de una presión excesiva. El gas extraalveolar se mueve a favor de un gradiente de presión hacia el intersticio perivascular, sigue la vía de menor resistencia y produce enfisema intersticial. Desde el intersticio, el aire progresa a lo largo de la vaina broncovascular hasta alcanzar el hilio pulmonar y el mediastino, donde da lugar a neumomediastino.

Posteriormente, el gas a presión puede romper la pleura mediastínica y ocasionar un neumotórax, o bien producir una disección de los planos fasciales y dar lugar al desarrollo de enfisema subcutáneo o incluso neumoperitoneo. Aunque la presión alveolar parece ser un factor de riesgo importante, otras condiciones como la presencia de neumonía necrotizante, la heterogeneidad de la patología pulmonar, las secreciones excesivas y la duración de la ventilación con presión positiva predisponen al barotrauma. Los principios clave para evitar el desarrollo de barotrauma incluyen el tratamiento adecuado de la enfermedad pulmonar subyacente, el mantenimiento de una buena higiene bronquial, la disminución del requerimiento ventilatorio mediante la optimización de los factores que lo incrementan, y la

reducción de las presiones pico y media de la vía aérea, limitando tanto el nivel de presión positiva al final de la espiración como el volumen circulante, y permitiendo incluso el desarrollo de hipercapnia.

### **Lesión pulmonar inducida por estiramiento.**

Es una forma de lesión pulmonar que simula el síndrome de distrés respiratorio agudo y se produce en pacientes con pulmones previamente lesionados que reciben soporte ventilatorio mecánico de forma inapropiada. Este tipo de daño pulmonar puede producirse por el excesivo aporte de volumen circulante (volutrauma), la apertura y el cierre alveolar de forma cíclica (atelectrauma) y el efecto de los mediadores de la inflamación, tanto pulmonar como sistémico (biotrauma). Como este tipo de lesión ocurre en el acino, es difícil de identificar basándose en los hallazgos clínicos y radiológicos, los cuales se superponen a los signos de la patología pulmonar subyacente. De hecho, al menos en parte, el síndrome de distrés respiratorio agudo puede ser más el resultado de un manejo incorrecto del ventilador que de la progresión de la propia enfermedad.

- **Volutrauma.**

En contraste con el barotrauma, la sobredistensión de un área pulmonar local, debida a la ventilación con un elevado volumen circulante, puede producir lesión pulmonar y recibe el nombre de volutrauma. Como consecuencia de las diferencias regionales en la distensibilidad pulmonar en la mayoría de las afecciones, cuando se ventila con presión positiva, la presión aplicada tiende a producir volúmenes mayores en las áreas más distensibles del pulmón, lo que conduce a una sobredistensión de estas zonas y causa una lesión alveolar aguda con formación de edema pulmonar secundario al incremento de la permeabilidad de la membrana alveolocapilar. Aunque no se produzca rotura alveolar, para que el volumen lleve a una sobredistensión alveolar debe haber una presión transpulmonar alta, y cuanto mayor sea esta presión, mayor será la distensión pulmonar. La distensibilidad de la pared torácica desempeña un papel importante en la determinación de las presiones alveolares, de manera que cuando es poco distensible, como consecuencia de obesidad, quemaduras o deformidad,

el riesgo de sobredistensión alveolar disminuye, debido a que la presión transpulmonar es menor. La ventilación con una estrategia protectora pulmonar que incluya la aplicación de un volumen circulante bajo (6 ml/kg) minimiza estos efectos.

- **Atelectrauma.**

Otro mecanismo del estiramiento mecánico lesivo del parénquima pulmonar es el reclutamiento y el desreclutamiento de unidades pulmonares inestables durante cada ciclo ventilatorio. Esta situación, llamada atelectrauma, se produce cuando se utilizan bajos volúmenes inspiratorios y niveles inadecuados de presión positiva al final de la espiración durante la ventilación de los pacientes con síndrome de distrés respiratorio agudo. En estas circunstancias, los alvéolos tienden a abrirse en inspiración y a cerrarse en espiración. Este ciclo repetitivo de apertura y cierre alveolar induce tres tipos de lesión pulmonar: desgarro alveolar por creación de fuerzas de estrés en la interfase existente entre los alvéolos distendidos y colapsados, alteración del surfactante y lesión del endotelio microvascular con salida de hematíes hacia los espacios intersticial y alveolar. La aplicación de un nivel adecuado de presión positiva al final de la espiración evitará que se produzcan el cierre y la reapertura alveolar de forma repetida, ayudando a mantener el reclutamiento pulmonar al final de la espiración.

- **Biotrauma.**

La sobredistensión pulmonar local producida por unos volúmenes inspiratorios elevados, junto con la apertura y el cierre repetitivos de los alvéolos con bajos niveles de presión positiva al final de la espiración, pueden inducir una respuesta inflamatoria pulmonar con activación y liberación de mediadores de la inflamación, tales como citocinas y factor de necrosis tumoral. Estos mediadores químicos incrementan la formación de edema y acentúan la lesión inducida por el ventilador. El paso de citocinas a la circulación sistémica produce una reacción inflamatoria en órganos distantes, que da lugar al desarrollo de fallo

multiorgánico. Esta cascada inflamatoria, provocada por la ventilación mecánica, se ha denominado biotrauma.

- **Neumonía asociada al ventilador.**

La neumonía asociada al ventilador se refiere a la neumonía adquirida 48 horas después de la intubación endotraqueal en un paciente sometido a soporte ventilatorio. Es la presencia del tubo endotraqueal, más que la propia ventilación mecánica, la causante del desarrollo de la neumonía. Así, los pacientes que reciben ventilación no invasiva con presión positiva mediante mascarilla presentan una incidencia significativamente menor. Aunque los microorganismos implicados en la neumonía asociada al ventilador pueden tener un origen exógeno (biofilm del tubo endotraqueal, circuito ventilatorio, humidificador, etc.), con mayor frecuencia derivan de la flora endógena del paciente (nariz, senos paranasales, boca, orofaringe, tráquea o estómago). El mecanismo de producción principal es la microaspiración silente de secreciones subglóticas procedentes de la orofaringe previamente colonizada, las cuales pasan a través de los pliegues longitudinales que se forman en el neumotaponamiento del tubo endotraqueal. La probabilidad de desarrollar neumonía asociada al ventilador va ligada a la duración de la ventilación mecánica, y es más probable que ocurra dentro de las dos primeras semanas.<sup>24</sup>

---

<sup>24</sup> Luis A. Ramos Gómez salvador Benito Vales. Fundamentos de la ventilación mecánica. Barcelona (España): Marge Médica Books; 2012.

**CAPITULO**

**III**

### 3. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES.

VARIABLES DESCRIPTIVAS	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
<b>Variable independiente</b>  Sistema cerrado de aspirar	<b>Sistema cerrado:</b> Sonda enfundada en un cobertor plástico, que forma parte del circuito respiratorio y permite la progresión por la vía aérea artificial sin abrir este. <sup>25</sup>	Técnica de aspiración de secreciones con sistema cerrado de aspirar en pacientes con ventilación mecánica invasiva para la disminución de neumonía nosocomial causada por colonización de bacterias en las vías respiratorias; Así mismo, observar sus principales beneficios.	Signos vitales y radiológicos	- Temperatura - Frecuencia cardiaca - Frecuencia respiratoria - Presión arterial - Saturación de oxígeno - Gases arteriales - Radiografía de tórax
			Secreciones bronquiales	- Escala de puntuación para secreciones endotraqueales - Cultivo de secreciones bronquiales - Coloración de secreciones bronquiales
<b>Variable dependiente</b>  Neumonía nosocomial	<b>Neumonía nosocomial:</b> Neumonía que ocurre 48 horas o más después de la admisión al hospital, excluyendo cualquier infección que se esté incubando al momento de la admisión. <sup>26</sup>	Toma de muestra de secreciones bronquiales, por medio del sistema cerrado de aspirar, determinará qué bacterias colonizan las vías respiratorias frecuentemente en las pacientes con ventilación mecánica invasiva en la unidad de cuidados intensivos; De igual forma, distinguir los signos y síntomas asociados a la neumonía nosocomial.	Signos y síntomas de la neumonía nosocomial	- Escala clínica de infección pulmonar
			Bacterias por laboratorio	- Pseudomonas aeruginosa - Acinetobacter baumannii - Enterobacteriaceae
			Tiempo	- Días de inicio de ventilación mecánica

<sup>25</sup> Guillermo R. Chiappero. Libro del comité de neumología crítica de la SATI. Ventilación mecánica. 3ª edición. Editorial medica panamericana. México. 2018.

<sup>26</sup> Dueñas C C, Ortíz R G, González MA. Ventilación mecánica. Aplicación en el paciente crítico. 2.ª ed. Bogotá, Colombia; 2009.

# **CAPITULO**

## **IV**

## **4. DISEÑO METODOLOGICO.**

### **4.1 TIPO DE ESTUDIO:**

Esta investigación es del tipo de estudio descriptivo y transversal.

#### **DESCRIPTIVO.**

Se denomina descriptivo a este estudio, ya que se observó el uso del sistema cerrado de aspiración de secreciones como profilaxis de la neumonía nosocomial en pacientes con ventilación mecánica invasiva, que fueron atendidas en la Unidad de Cuidados Intensivos. Se detalló a través de los resultados si ayuda o no el uso de sistema cerrado de aspirar, a la disminución de la incidencia de neumonía nosocomial en pacientes que se encuentran con ventilación mecánica invasiva.

#### **TRANSVERSAL.**

Se definió transversal, debido a que se estudió el uso del sistema cerrado de aspiraciones secreciones como profilaxis de la neumonía nosocomial en pacientes con ventilación mecánica no invasiva que fueron atendidas en la Unidad de Cuidados Intensivos, haciendo un corte de tiempo en el mes de mayo del año 2022 por tanto sus resultados fueron válidos para ese mismo periodo, previamente establecido sin ningún seguimiento posterior.

### **4.2 POBLACION, MUESTRA Y TIPO DE MUESTREO.**

#### **POBLACION:**

La población a la que se dirigió esta investigación, la conformaron cincuenta pacientes femeninas entre 18 a 50 años de edad, que ingresaron con ventilación mecánica invasiva a la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Nacional de la Mujer “Dra. María Isabel Rodríguez”, durante el mes de mayo de 2022.



## **MUESTRA:**

La conformaron 30 pacientes femeninas entre 18 a 50 años de edad, que ingresaron con ventilación mecánica invasiva a la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Nacional de la Mujer “Dra. María Isabel Rodríguez” en el mes de mayo de 2022.

## **4.3 CRITERIOS.**

### **CRITERIOS DE INCLUSION.**

1. Pacientes que se encontraban por más de 48 horas en ventilación mecánica invasiva.

### **CRITERIOS DE EXCLUSION.**

1. Pacientes menores de 18 años y mayores a 50 años.
2. Pacientes con diagnóstico de neumonía previo a 48 horas de iniciada la ventilación mecánica invasiva.
3. Pacientes sin ventilación mecánica invasiva.
4. Pacientes con covid.
5. Pacientes con traqueostomía

## **4.4 METODO.**

El método que se utilizó fue el descriptivo; porque partiendo de la observación, se registraron si el uso de sistema cerrado de aspirar secreciones ayudan a prevenir la neumonía nosocomial en pacientes con ventilación mecánica invasiva que fueron atendidas en la Unidad de Cuidados Intensivos.

#### **4.5 TECNICA, INSTRUMENTO Y PROCEDIMIENTO.**

##### **TECNICA:**

La técnica que se llevo a cabo fue un estudio descriptivo, que permitio observar durante las 4 semanas de evolución de las pacientes que estuvieron en ventilación mecánica, se evaluo el uso de sistema cerrado de aspiración de secreciones como profilaxis para la neumonía nosocomial en las pacientes que ingresaron en la Unidad Cuidados Intensivos del Hospital Nacional de la Mujer; para ello se utilizo la evaluación clínica objetiva, exámenes de laboratorio, pruebas complementarias y signos que aparecieron según la evolución del estado de la paciente.

##### **INSTRUMENTO:**

El instrumento que se utilizó fue una guía de observación, donde se recopiló la información necesaria que nos ayudo a ordenar los datos de una manera adecuada (ANEXO 1).

Estaba conformado por un formulario ordenado de 9 ítems. Iniciando con los datos generales de la paciente para su identificación, seguido de los datos que se desglosan de las variables de la evaluación de el uso del sistema cerrado de aspiración de secreciones como profilaxis de la neumonía nosocomial en pacientes con ventilación mecánica invasiva en la Unidad de Cuidados Intensivos.

##### **PROCEDIMIENTO:**

1) Se procedió a revisar el expediente clínico de cada paciente, se verificó el diagnóstico inicial y el diagnostico actual, exámenes de laboratorio, resultados de toma de gases arteriales, evaluación de sus sistemas de (anamnesis) y criterios de exclusión que interfirieran con el estudio, el tratamiento final e indicaciones. 2) Se evaluaron los niveles de secreciones que presentaban las pacientes, la realización correcta de la técnica de aspiración de secreciones con sistema cerrado y los beneficios que este podia tener. 3) Se monitorizaron signos vitales (frecuencia cardiaca, presión arterial, temperatura, saturación de oxígeno). 4) Se revisaron las radiografías de tórax en busca de infiltrados nuevos o persistentes y/o áreas

de consolidación pulmonar. 5) Se verificó la toma de cultivo de secreciones bronquiales y sus resultados. 6) Se registró el tiempo que llevo cada paciente en ventilación mecánica invasiva para evaluar los cambios desde que inicio del uso de sistema cerrado de aspirar secreciones.

Este proceso se llevó a cabo durante 4 semanas, llevando un control semanal a través de una guía de observación y evaluación, donde se registro el estado clínico de las pacientes.

Los resultados son presentados en tablas, gráficos de barras, gráficos en columnas, gráficos circulares y gráficos de línea con su correspondiente análisis.

#### **4.6 PLAN DE RECOLECCION, TABULACION Y ANALISIS DE LA DATOS.**

Los datos se registraron a través de tablas de frecuencia simple, se utilizo la técnica de estadística de porcentajes y proporciones para el análisis de datos. Ya que fue un estudio observacional descriptivo, los resultados de las variables son mostradas en gráficos de barras, gráficos en columnas, gráficos circulares y gráficos de línea para una mejor comprensión.

#### **4.7 CONSIDERACIONES ETICAS.**

Debido a que la presente investigación se realizó en base a información registrada en cada expediente clínico, en la cual se incluyeron los exámenes complementarios y se seguio con la metodología de observación para definir cada caso, no requirio el empleo de un consentimiento informado. Se utilizo un instrumento validado previamente para investigar características a través de la observación de cada paciente. Los datos recolectados de las pacientes fueron respetando el derecho de protección a la intimidad y confidencialidad. La información que se recolecto en archivos de texto fue transcrita en archivos digitales sin identificar a las pacientes.

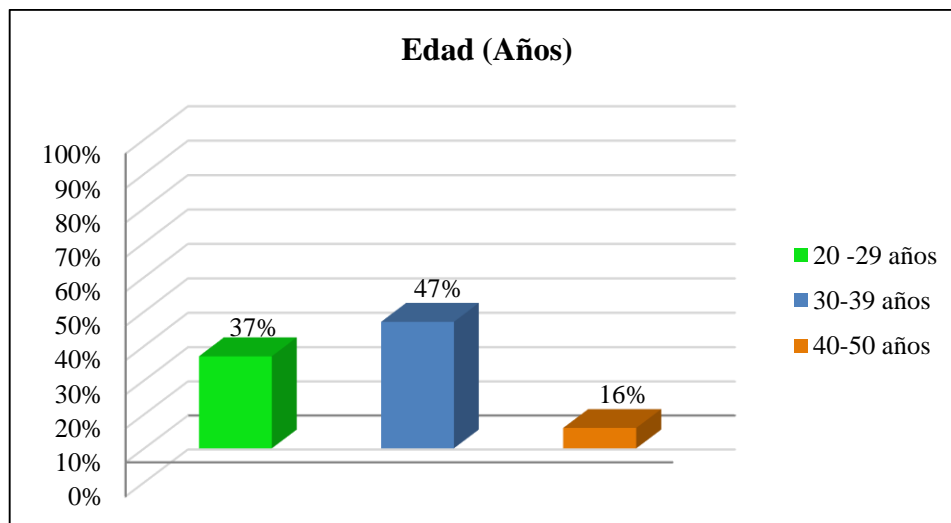
# CAPITULO

V

## 5. ANALISIS Y PRESENTACION DE RESULTADOS.

### DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LAS EDADES DE LAS PACIENTES INGRESADAS EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS.

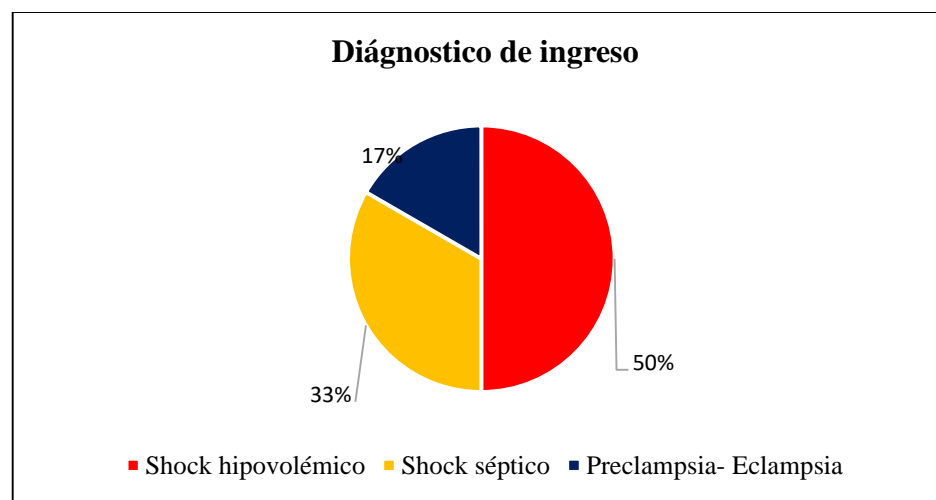
GRAFICO N° 1



La tabla y el gráfico anterior muestran la distribución de la frecuencia de las edades encontradas en los datos de cada paciente que fueron incluidas en el estudio, en las cuales fue más predominante el rango de edad de 30-39 años con el 47%, con un seguimiento del rango de edad de 20-29 años con el 37% y como minoría los rangos de edad de 40-50 años con el 16% de la población estudio.

**DISTRIBUCION PORCENTUAL DEL DIAGNOSTICO DE INGRESO DE LAS PACIENTES A LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS.**

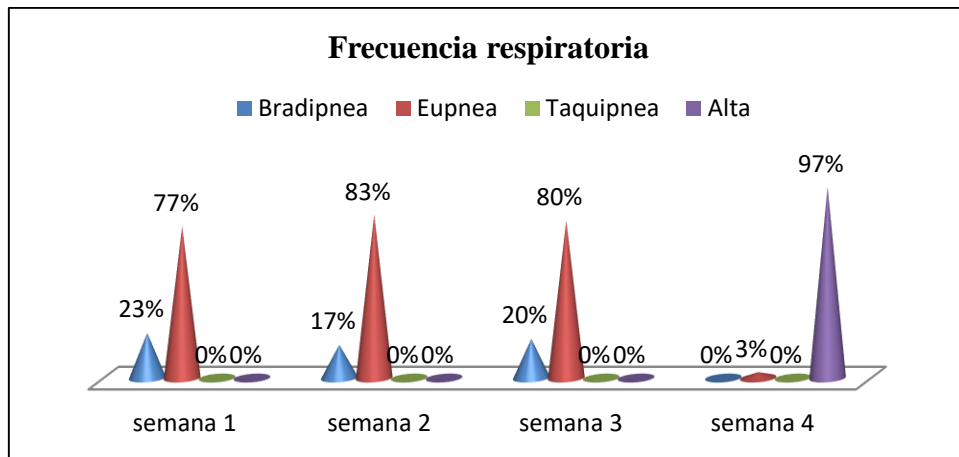
**GRAFICO N° 2**



Los resultados obtenidos representados en la tabla y grafica anterior demuestran que en los diagnósticos de ingreso de las pacientes en la unidad de cuidados intensivos que se incluyeron en el estudio es predominantemente como se puede observar el shock hipovolémico con 50% siendo el más frecuente, un 33% con shock séptico y un 17% de Preclampsia- Eclampsia.

## DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LAS CONSTANTES DE LA FRECUENCIA RESPIRATORIA EN LAS PACIENTES MONITORIZADAS EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS.

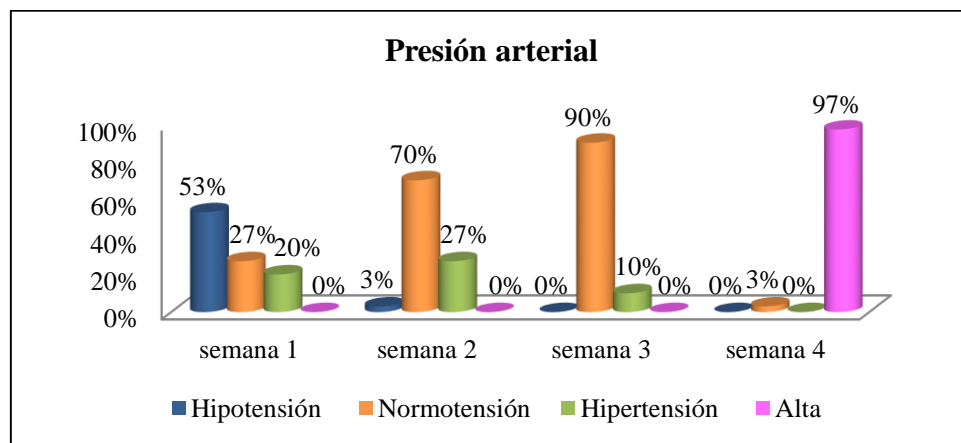
GRAFICO N° 3



En la tabla y grafica anterior muestra las contantes de frecuencia respiratoria de las pacientes durante cuatro semanas, obteniendo los datos más representativos en la **semana 1** predominando como se puede observar la eupnea con un 77% de la población estudio y como minoría la bradipnea con un 23%. En la **semana 2** predomino la eupnea con un 83% y como minoría la bradipnea con un 17% de la población estudio. En la **semana 3** predominantemente la eupnea con el 80% de la población estudio y una minoría del 20% de bradipnea. En la **semana 4** predomino la población de estudio que recibió alta con el 97 % y con una minoría de eupnea con el 3%.

## DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LAS CONSTANTES DE LA PRESION ARTERIAL EN PACIENTES MONITORIZADAS EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS.

GRAFICO N° 4

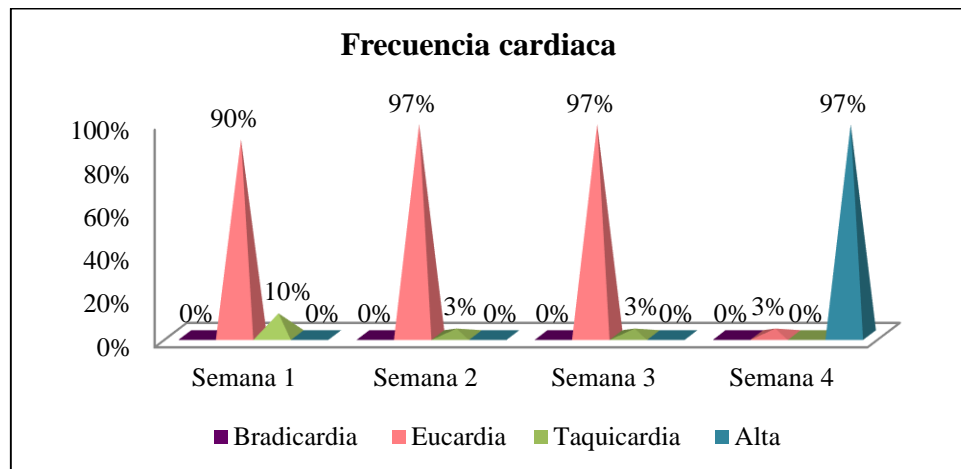


En la tabla y grafica presentada se muestra las constantes de presión arterial en pacientes monitorizadas en la unidad de cuidados intensivos durante cuatro semanas, obteniendo como resultados más representativos en la **semana 1** predominando como se puede observar la hipotensión con el 53%, seguido de la normotensión con el 27% y con una minoría de hipertensión con el 20% de la población estudio. En la **semana 2** predomino la normotensión con el 70%, seguido de la hipertensión con el 27% y con una minoría de hipotensión con el 3%. En la **semana 3** como predominante la normotensión con el 90% y una minoría de hipertensión con el 10%. En la **semana 4** predomino la población estudio que recibieron alta con el 97% y una minoría de normotensión con el 3%.



## DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LAS CONSTANTES DE LA FRECUENCIA CARDIACA EN PACIENTES MONITORIZADAS EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS.

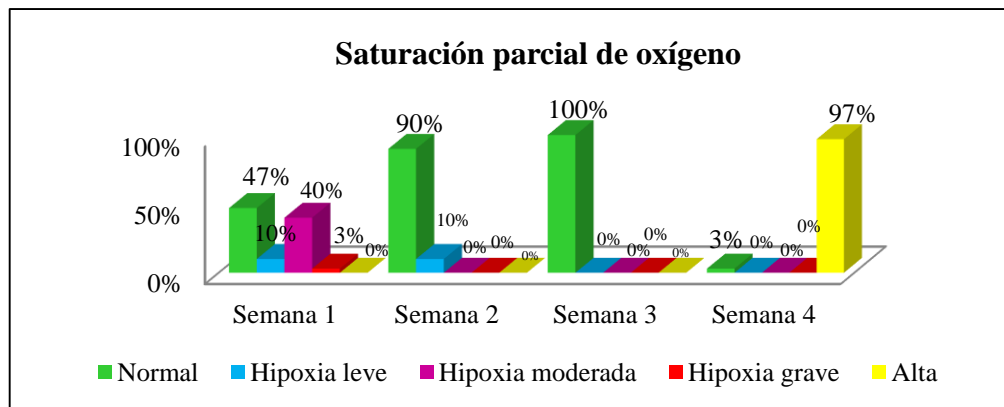
GRAFICO N° 5



En la presente tabla y grafica se representan las constantes de frecuencia cardiaca de las pacientes monitorizadas en la unidad de cuidados intensivos durante cuatro semanas siendo los datos más representativos en la **semana 1** predominantemente como se puede observar la eucardia con el 90% y una minoría de taquicardia con el 10%. En la **semana 2** predomino la eucardia con el 97% de la población estudio y una minoría de taquicardia con el 3%. En la **semana 3** tuvo un predominio del 97% la eucardia y una minoría de taquicardia con el 3%. En la **semana 4** predomino la población estudio que fue dada de alta con el 97% y una minoría de taquicardia con el 3%.

**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LAS CONSTANTES DE LA SATURACION PARCIAL DE OXIGENO MONITORIZADAS EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS.**

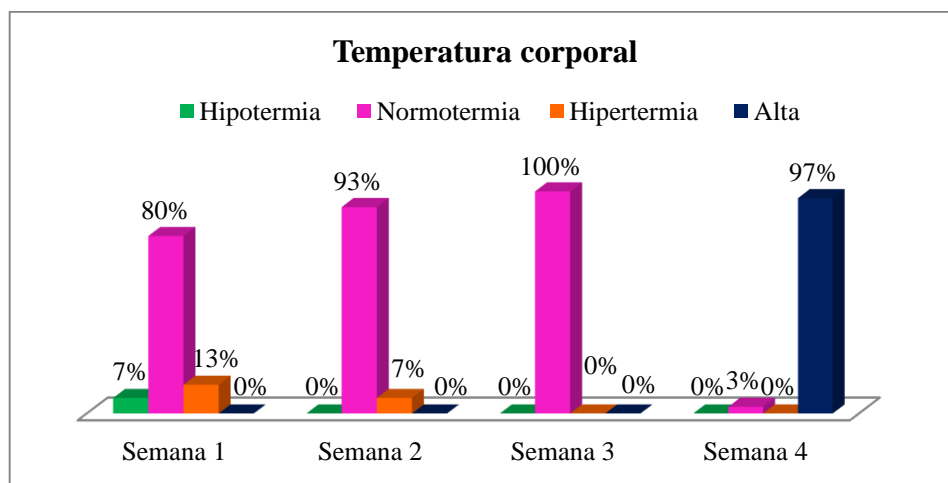
**GRAFICO N° 6**



La tabla y gráfico anterior presenta las constantes de la saturación parcial de oxígeno durante cuatro semanas en las pacientes que se incluyeron en el estudio dando como resultados en la **semana 1** predominando como se puede observar la normosaturación con el 47% de la población estudio, seguido de la desaturación moderada con el 40%, continuamente con la desaturación leve con el 10% y una minoría de desaturación grave con el 3%. En la **semana 2** predominó la normosaturación con el 90% y con una minoría de la desaturación leve con el 10%. En la **semana 3** tuvo un predominio total la normosaturación con el 100%. Y en la **semana 4** predominó el alta con un 97% de la población estudio y una minoría de normosaturación con el 3%.

## DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LAS CONSTANTES DE LA TEMPERATURA MONITORIZADAS EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS.

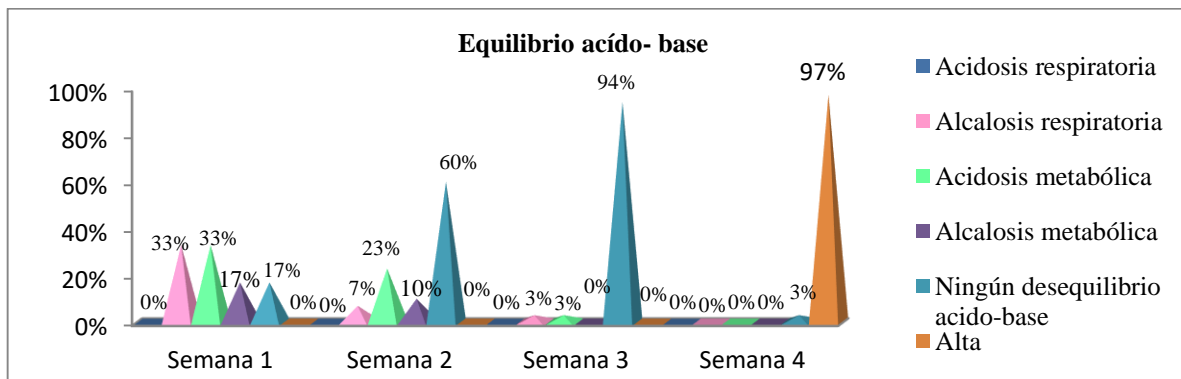
GRAFICO N° 7



La presente tabla y gráfico nos muestran los resultados de las constantes de temperaturas corporales de las pacientes que fueron incluidas en el estudio obteniendo en la **semana 1** predominantemente la normotermia con el 80% de la población estudio, seguido de la hipertermia con el 13% y una minoría de hipotermia con el 7%. En la **semana 2** predominó la normotermia con el 93% y una minoría de hipertermia con el 7%. En la **semana 3** hubo un predominio total de normotermia con el 100% de la población estudio. En la **semana 4** predominó la población estudio que recibió el alta con el 97% y una minoría de normotermia con el 3%.

## DISTRIBUCION PORCENTUAL DE EQUILIBRIO ACIDO-BASE DURANTE LA VENTILACION MECANICA.

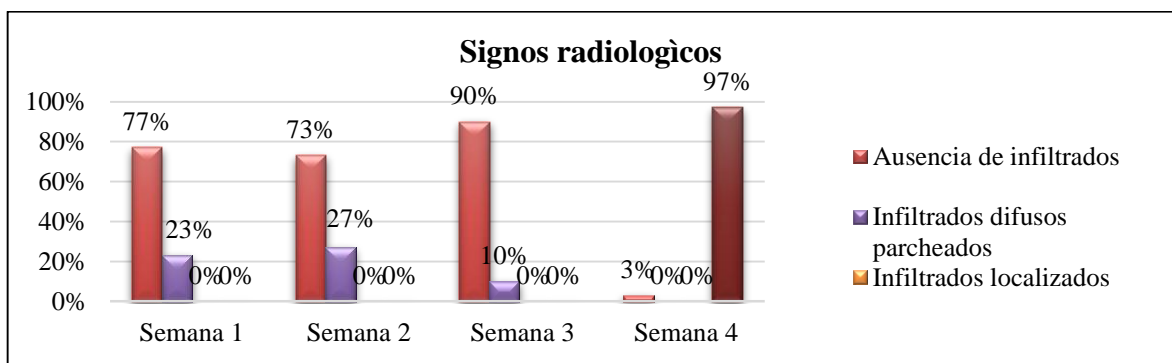
GRAFICO N°8



En la tabla y gráfico anterior se muestran los datos de equilibrio ácido-base de las pacientes que se incluyeron en el estudio obteniendo en la **semana 1** predominantemente la alcalosis respiratoria con el 33%, al igual que la acidosis metabólica con el 33% de la población estudio, seguido de una minoría de la alcalosis metabólica con el 17%, al igual de ningún desequilibrio ácido-base con el 17%. En la **semana 2** hubo un predominio de ningún desequilibrio ácido-base con el 60%, seguido de la acidosis metabólica con el 23%, continuamente de la alcalosis metabólica con el 10% y con una minoría de alcalosis respiratoria con el 7%. En la **semana 3** predominantemente ningún desequilibrio ácido-base con el 94%, y seguido de una minoría de alcalosis respiratoria con el 3%, al igual de acidosis metabólica con el 3%. En la **semana 4** predominó la población estudio que fue dada de alta con el 97% y una minoría de ningún desequilibrio ácido-base con 3%.

## DISTRIBUCION PORCENTUAL DE SIGNOS RADIOLOGICOS DURANTE LA VENTILACION MECANICA.

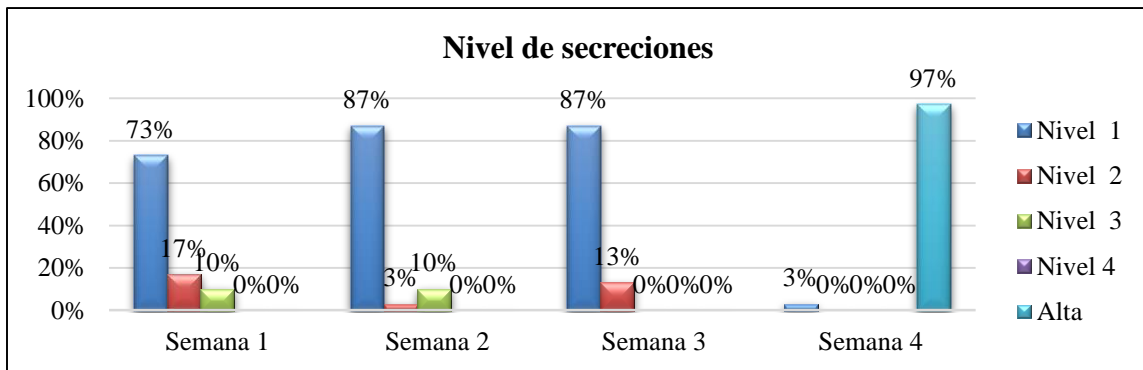
GRAFICO N° 9



De acuerdo a los resultados obtenidos se representan las constantes de los signos radiológicos de las pacientes monitorizadas en la unidad de cuidados intensivos durante cuatro semanas siendo los datos más representativos en la **semana 1** con un 77% de ausencia de infiltrados y un 23% de infiltrados difusos y parchados, 0% de infiltrados localizados. En la **semana 2** con 73% de ausencia de infiltrados y un 27% de infiltrados difusos y parchados, siempre manteniendo 0% de infiltrados localizados. En la **semana 3** con un 90% de ausencia de infiltrados y un 10% de infiltrados difusos y parchados, de igual forma como en las semanas anteriores no se presentaron infiltrados localizados. En la **semana 4** un 97% de pacientes se fueron de alta y 3% que no presentaron infiltrados.

**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE NIVELES DE SECRECIONES SEGÚN LA PUNTUACIÓN DE SECRECIONES ENDOTRAQUEALES.**

**GRAFICO N° 10**



En la presente tabla y grafica se representan las constantes del nivel de secreción endotraqueales de las pacientes en la unidad de cuidados intensivos durante un mes siendo los datos significativos en la **semana 1** con un 73% de nivel 1, un 17% de un nivel leve y 10% de abundantes secreciones. En la **semana 2** con 87% de nivel 2, un 3% de abundantes secreciones. En la **semana 3** con un 87% con nivel 1 y un 13% de leves secreciones. En la **semana 4** un 97% que recibieron el alta y 3% de nivel 1.

**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE TOMA DE CULTIVO DE SECRECIONES BRONQUIALES EN PACIENTES INGRESADAS BAJO VENTILACION MECANICA.**

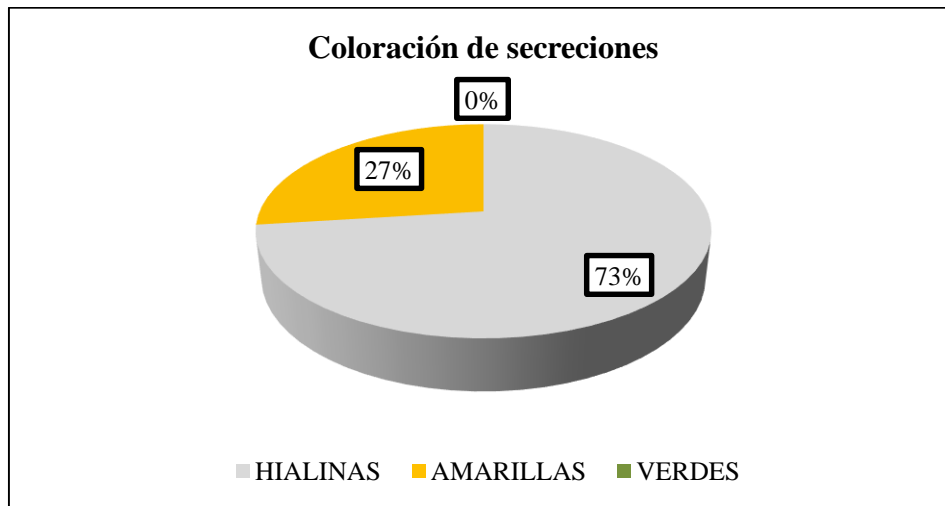
**GRAFICO N° 11**



De acuerdo a la información obtenida se representa con un 100% que a todas las pacientes al ingresar a la unidad de cuidados intensivos se les realiza la toma de cultivo de secreción bronquial como rutina de ingreso.

**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE COLORACION DE LAS SECRECIONES BRONQUIALES EN PACIENTES CON VENTILACION MECANICA.**

**GRAFICO N° 12**

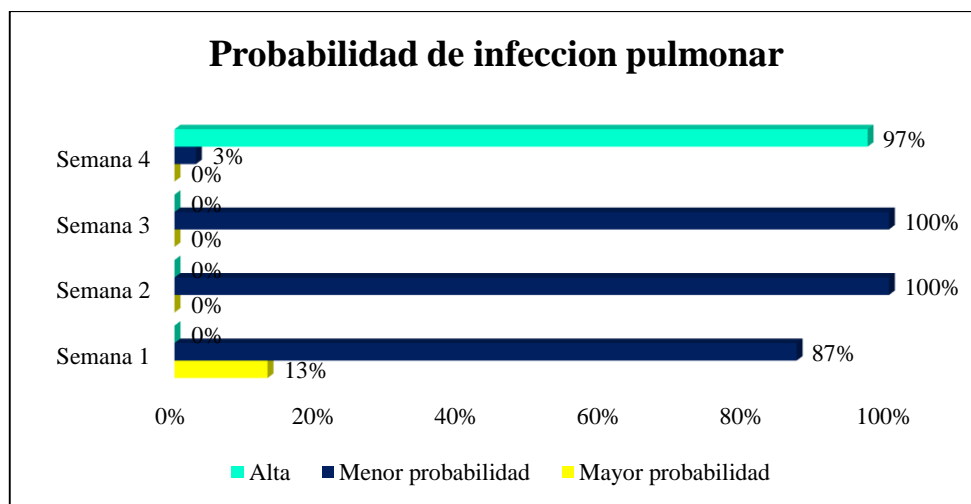


Referente a la coloración de secreciones endotraqueales podemos observar como resultados que en las pacientes en la unidad de cuidados intensivos el dato más significativo es de 73% de coloración hialina lo cual trae la ventaja de observar que no hay colonización de bacterias predominante y un 23% de color amarillo que se debe de tomar en cuenta como signo por una infección nosocomial.



**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE PUNTUACION BASADA EN LA ESCALA CLINICA DE INFECCION PULMONAR EN LAS PACIENTES BAJO VENTILACION MECANICA.**

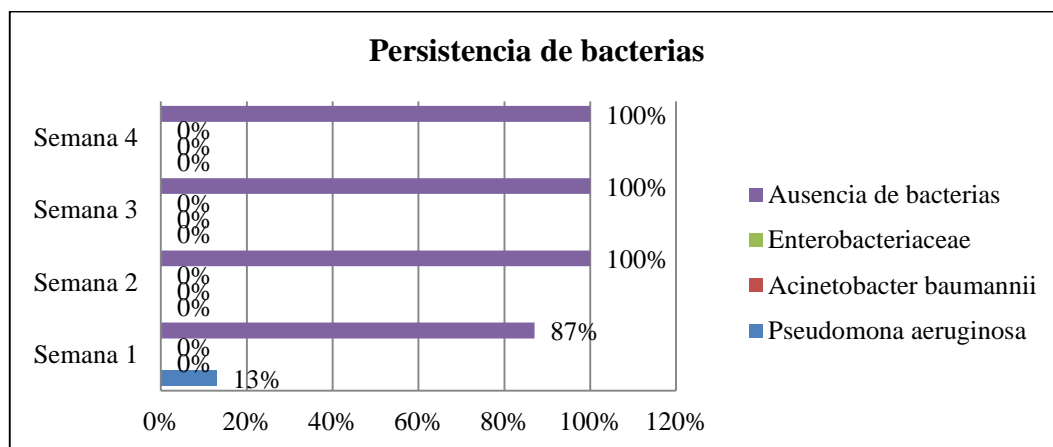
**GRAFICO N° 13**



En la presente tabla y grafica se representan los datos acerca de la probabilidad de adquirir infección pulmonar en la unidad de cuidados intensivos pudiendo observar que en la **semana 1** con un 87% existe la menor probabilidad de adquirirla y un 13% de mayor probabilidad. En la **semana 2** hay un 100% de menor probabilidades de recibir infección, **semana 3** se ve reflejados un 100% de menor probabilidad. En la **semana 4** un 97% que recibió alta y 3% con menor probabilidad.

**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE PERSISTENCIA DE BACTERIAS DURANTE LA ESTANCIA EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS.**

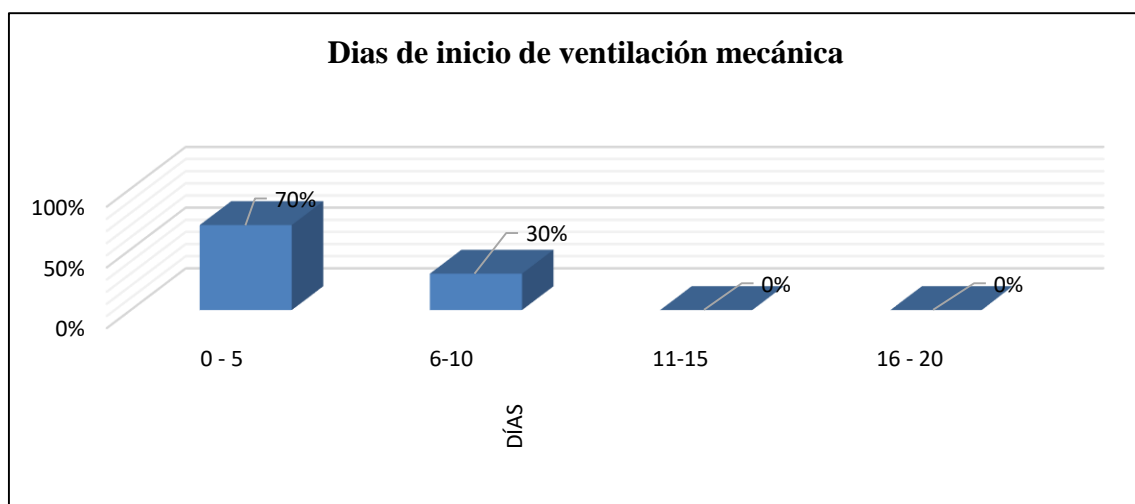
**GRAFICO N° 14**



Con los datos recolectados con relación a la persistencia de las bacterias en las pacientes en la unidad de cuidados intensivos el dato de mayor importancia en la **semana 1** es la Pseudomona aeruginosa con 13% por lo consiguiente existe un bajo nivel de contaminación por bacterias y un restante de 87% de ausencia de bacterias. En la **semana 2** existe un 100% de ausencia de bacterias. La **Semana 3** sigue como dato predominante con un 100% la ausencia de baterías. En la **semana 4** observamos que se mantiene 100% la ausencia de bacterias.

## DISTRIBUCION PORCENTUAL DE DIAS DE INICIO DE LA VENTILACION MECANICA.

GRAFICO N° 15



De acuerdo a los datos obtenidos se representan los días de inicio de la ventilación mecánica de las pacientes en la unidad de cuidados intensivos siendo el dato más importante de 70% que representa 0-5 días de duración y el 30% de 6-10 días lo que indica que las pacientes no pasan más de 2 semanas con ventilación mecánica invasiva.

# **CAPITULO**

## **VI**

## CONCLUSIONES

En función de los resultados obtenidos en la investigación sobre la evaluación del uso del sistema cerrado de aspirar durante la ventilación mecánica invasiva como profilaxis de la neumonía nosocomial, en paciente femeninas de dieciocho a cincuenta años, ingresadas en la unidad de cuidados intensivos del hospital nacional de la mujer “Dra. María Isabel Rodríguez” en el mes de mayo del año 2022, se pudo concluir lo siguiente:

1. Con base en el estudio realizado, en el cual se tomó como parámetro la toma de cultivo de secreciones bronquiales, los resultados determinaron que el agente bacteriano con más riesgo de colonización y contaminación de las vías respiratorias en este tipo de pacientes es la pseudomona aeruginosa ya que se encontró de manera más frecuente y predominante en un 13% de la población estudiada y siendo la única bacteria encontrada en todos los cultivos efectuados.
2. El uso del sistema cerrado de aspirar y la implementación de la técnica de aspirar con dicho dispositivo presentó un beneficio en las pacientes con ventilación mecánica invasiva, observándose una mejora clínica significativa, evidenciable y cuantificable.
3. A partir de los exámenes de laboratorio y gabinete disponible se evidenciaron como principales beneficios del sistema cerrado de aspirar un menor compromiso de la fracción inspirada de oxígeno relacionado a un menor deterioro gasométrico, asimismo, disminuye la pérdida de presión positiva al final de la espiración manteniendo el reclutamiento alveolar y también un efecto protector contra la neumonía asociada a la ventilación mecánica al no estar en contacto directo con el operador.

4. Bajo los parámetros clínicos encontrados tales como los infiltrados difusos parcheados en las radiografías de tórax, secreciones amarillas durante la aspiración, hipertermia y síndrome de distrés respiratorio se establece que fueron cuatro pacientes diagnosticados con neumonía nosocomial.
  
5. Con base en la evaluación de signos, síntomas y exámenes de laboratorio se contemplaron cambios positivos a favor de la recuperación de las pacientes con neumonía nosocomial en el transcurso del tiempo bajo la ventilación mecánica, de igual manera, en aquellas con ausencia de infección pulmonar se reflejaron mejorías en la mecánica ventilatoria y fisiología pulmonar al incluir el uso del sistema cerrado de aspirar.

## RECOMENDACIONES

1. Siempre realizar el lavado de manos adecuado antes y después de cada procedimiento que se realice a la paciente. Así mismo el tener un equipo limpio y estéril para el uso de la ventilación mecánica y procedimientos que se realizaran a la paciente.
2. En la medida de lo posible evitar la realización de la técnica de aspirar con el sistema abierto a menos que sea necesario o no se tenga disponible la sonda con sistema cerrado de aspirar, siempre y cuando se realice la técnica de manera estéril.
3. La instalación del sistema cerrado de aspirar en todos los pacientes bajo ventilación mecánica invasiva.
4. Sugerimos la capacitación constante acerca del uso adecuado del sistema cerrado de aspirar al personal involucrado en la higiene bronquial.
5. Tener un equipo de succión individual por cada paciente para evitar la posible contaminación cruzada.

## BIBLIOGRAFIA.

### BIBLIOGRAFIA CITADA.

1. García CRA, Torres CM, editores. La realidad de la Unidad de Cuidados Intensivos [Internet]. Medigraphic; 2017. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medcri/ti-2017/ti173k.pdf>
2. Carrasco OV. TERAPIA INTENSIVA: Manual de Procedimientos de Diagnóstico y Tratamiento. 2ed. La Paz (Bolivia): OPS/OMS; 2003.
3. Guillermo R. Chiappero. Libro del comité de neumología crítica de la SATI. Ventilación mecánica. 3ª edición. Editorial medica panamericana. México. 2018.
4. PL. Marino. El libro de la UCI. 4a ed. la Ciudad Condal, España: Lippincott Williams & Wilkins; 2014.
5. López MI, editor. Sistemas de aspiración de secreciones cerrado: indicaciones y cuidados. Revista de enfermería; 2020.
6. Olmedo MI, editor. Técnica de aspiración de secreciones por tubo endotraqueal. 2002.
7. Asociación americana del cuidado respiratorio. Aspiración endotraqueal de pacientes con ventilación mecánica y vías respiratorias artificiales. 2010.
8. Loscalzo J. Harrison Neumología y cuidados intensivos. McGraw-Hill Interamericana; 2013.
9. Dueñas C C, Ortíz R G, González MA. Ventilación mecánica. Aplicación en el paciente crítico. 2.ª ed. Bogotá, Colombia; 2009.
10. Díaz E, Martín-Loeches I, Vallés J. Neumonía nosocomial. Enferm Infecc Microbiol Clin [Internet]. 2013;31(10):692–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eimc.2013.04.014>
11. Montejo Gonzalez JC, Garcia De Lorenzo y Mateos A, Garde PM, Ortiz Leyba C, editores. Manual de Medicina Intensiva. 5a ed. Elsevier; 2016.
12. Díaz LA, Llauradó M, Rello J, Restrepo MI. Prevención no farmacológica de la neumonía asociada a ventilación mecánica. Arch Bronconeumol [Internet]. 2010;46(4):188–95. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arbres.2009.08.001>



13. Agencia de Calidad del Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad (MSPSI). Protocolo de prevención de las neumonías relacionadas con ventilación mecánica en las UCI españolas. España; 2011.
14. Teresa Company González. Anatomía y fisiología humanas básicas. Ediciones Akal.2005.
15. Luis A. Ramos Gómez salvador Benito Vales. Fundamentos de la ventilación mecánica. Barcelona (España): Marge Médica Books; 2012.

## **BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.**

1. Cunningham, Leveno, Bloom, Hauth, Rouse, Spong. Williams Obstetricia 23a ed. Santafe de Bogota, Colombia: McGraw-Hill Interamericana S.A; 2011.
2. De Miguel Díaz J, Walther RÁ-S. Manual de Neumología Clínica 2a ed. Madrid: ERGON; 2009.
3. Esper RC. Ventilación mecánica. México: Alfil; 2013.
4. Chiappero GR, Villarejo F. Ventilación Mecánica: Libro del Comité de Neumología Crítica de la Sati 2a ed. Argentina: EDITORIAL MEDICA PANAMERICANA; 2010.
5. G. Ducl CHMP. Prevención de las infecciones nosocomiales. Organización mundial de la salud.2012.
6. Gob.es. [citado el 20 de enero de 2022]. Disponible en: [http://www.msbs.gob.es/profesionales/saludpublica/ccayes/alertasactual/incov-china/documentos/protocolo\\_manwjo\\_clinico\\_uci\\_COVID-19.PDF](http://www.msbs.gob.es/profesionales/saludpublica/ccayes/alertasactual/incov-china/documentos/protocolo_manwjo_clinico_uci_COVID-19.PDF)
7. Camacho Ponce AF, García López F, García López F, García Rodenas MJ, Carijo Ortega MÁ, Martínez, et al. Medidas para la prevención de la neumonía asociada a ventilación mecánica. 2012; Disponible en: <https://www.chospab.es/publicaciones/protocolosEnfermeria/documentos/dfe7c632ff70091501b2cdc4ff61e450.pdf>
8. Comité de Neumología Crítica S.A.T.I. Guía de prevención de Neumonía asociada a la Ventilación Mecánica. [citado el 10 de enero de 2022]; Disponible en: <https://www.sati.org.ar/images/files/neumo/CNC-Guia-de-Prevencion-de-la-Neumonia-Asociada-a-la-VM.pdf>
9. García CZ, de Miguel Díez J, Walther RÁ-S. Patología Respiratoria [Internet]. [citado el 12 de enero de 2022]. Disponible en: [https://www.neumomadrid.org/wp-content/uploads/patologia\\_respiratoria\\_manual\\_de\\_tratamientos\\_2009.pdf](https://www.neumomadrid.org/wp-content/uploads/patologia_respiratoria_manual_de_tratamientos_2009.pdf)
10. Instituto mexicano Del seguro social IM. Prevención, diagnóstico y tratamiento de la neumonía asociada a ventilación mecánica [Internet]. [citado el 10 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/624GRR.pdf>

11. Juárez FG. Diagnóstico y tratamiento en neumología (2a. ed.). Editorial El Manual Moderno; 2016.
12. Lisboa T, Rello J. Prevención de infecciones nosocomiales: estrategias para mejorar la seguridad de los pacientes en la Unidad de Cuidados Intensivos. Med Intensiva [Internet]. 2008 [citado el 12 de enero de 2022];32(5):248–52. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0210-56912008000500006](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0210-56912008000500006)
13. Revisión de las medidas de prevención de la neumonía relacionada con ventilación mecánica [Internet]. 2018 [citado el 12 de enero de 2022]. Disponible en: <https://semicyuc.org/wp-content/uploads/2018/12/informe-revision-expertos.pdf>
14. Shapiro BA, Harrison RA, Trout CA. Aplicaciones clínicas de la terapéutica respiratoria. La Prensa Médica Mexicana.; 1979.

## GLOSARIO

**Atelectasia:** es el colapso parcial o total de una parte del pulmón. La atelectasia es casi siempre un fenómeno secundario de condiciones que causan obstrucción bronquial, compresión externa, deficiencia de surfactante o cicatrización.

**Broncoscopia:** es un procedimiento que usa un médico para observar el interior de los pulmones. Se hace con un broncoscopio, un tubo delgado y flexible que tiene en uno de sus extremos una luz y un lente o una pequeña cámara de video.

**Carbapenem:** son una clase de antibióticos beta-lactámicos de amplio espectro. Están indicados en el tratamiento de las infecciones causadas por bacterias resistentes.

**Espujo:** es un tipo de mucosidad espesa que se produce en los pulmones.

**Estertores:** Ruido que produce el paso del aire por las vías respiratorias obstruidas por mucosidades.

**Ectima gangrenosa:** es una manifestación dermatológica característica de una infección severa causada casi siempre por *Pseudomonas aeruginosa*.

**Fisiopatológico:** consiste en analizar las enfermedades de los seres vivos mientras estos realizan sus funciones vitales.

**French:** es una medida para indicar el tamaño de una sonda, catéter o de otro instrumento tubular.

**Fimbrias:** es una porción terminal u orla de un órgano dividido en segmentos muy finos, como cilios.

**Foliculitis:** Es la inflamación de uno o más folículos pilosos

**Huésped:** se llama huésped, hospedador, hospedante y hospedero a aquel organismo que alberga a otro en su interior o que lo porta sobre sí.

**Infección nosocomial :** son infecciones adquiridas durante la estancia en un hospital y que no estaban presentes ni en el período de incubación ni en el momento del ingreso del paciente.

**Instilar:** Echar poco a poco, gota a gota, un líquido en otra cosa.

**Micras:** es una unidad de longitud equivalente a una milésima parte de un milímetro

**Mucociliar:** Los cilios van a oscilar rítmicamente, moviendo el material atrapado hacia la garganta donde se puede tragar o escupir y de esa manera se puede eliminar del cuerpo.

**Neutropenia:** se produce cuando una persona tiene un nivel bajo de neutrófilos. Los neutrófilos son un tipo de glóbulo blanco.

**Polimicrobiana:** se define a partir del aislamiento de más de un microorganismo de un único cultivo de sangre en un determinado período de tiempo.

**Poliomielitis:** Es una enfermedad viral que puede afectar los nervios y llevar a parálisis total o parcial.

**Patogenia:** Parte de la patología que estudia las causas y el desarrollo de las enfermedades.

**Translocación:** Es un cambio de localización. Generalmente se refiere a la genética, cuando parte de un cromosoma se transfiere a otro cromosoma.

**Virulencia:** El grado de patogenicidad de un agente infeccioso, indicado por las tasas de letalidad y por su capacidad para invadir y lesionar los tejidos del huésped, o ambos parámetros.

**Vacuometro:** es un instrumento de medición, que mide la presión de vacío. Esta presión es inferior a la presión atmosférica.

**Vibrisas:** Término que designa dos formaciones pilosas distintas en el hombre y en los animales. En el hombre, las vibrisas se encuentran en el vestíbulo de la nariz y son cortas.

# **ANEXOS**

**ANEXO 1**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE MEDICINA  
ESCUELA DE LAS CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGIA E INHALOTERAPIA**



**GUIA DE OBSERVACIÓN PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS**

OBJETIVO: RECOLECTAR DATOS Y EVALUAR EL USO DEL SISTEMA CERRADO DE ASPIRAR DURANTE LA VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA COMO PROFILAXIS DE LA NEUMONIA NOSOCOMIAL, EN PACIENTES FEMENINAS DE DIECIOCHO A CINCUENTA AÑOS DE EDAD, INGRESADAS EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DEL HOSPITAL NACIONAL DE LA MUJER DRA. MARIA ISABEL RODRIGUEZ EN EL MES DE MAYO DEL AÑO 2022.

**GRUPO INVESTIGADOR:**

BR. KATHERINE YANIRA JUÁREZ HERNÁNDEZ	CARNÉ JH16002
BR. RHINA DEL CARMEN MEJÍA MEJÍA	CARNÉ MM16060
BR. CARMEN MORENA MENJÍVAR TOBAR	CARNÉ MT16011

**ASESOR:**

LIC. RAFAEL ALEJANDRO HIDALGO CASTELLANO

CIUDAD UNIVERSITARIA, ENERO 2022

## GUÍA DE OBSERVACIÓN

**Indicaciones:** marque con una X o conteste cada ítem como corresponda.

### DATOS GENERALES

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Diagnóstico: \_\_\_\_\_ Número de expediente: \_\_\_\_\_

Fecha de ingreso a la UCI: \_\_\_\_\_ Fecha de egreso a la UCI: \_\_\_\_\_

#### 1. Signos vitales durante la estadía en Unidad de Cuidados Intensivos.

Signo	Semana 1				Semana 2				Semana 3				Semana 4			
FR																
PA																
FC																
SpO <sub>2</sub>																
T°																

#### 2. Resultados de gases arteriales durante la estadía en Unidad de Cuidados Intensivos.

Parámetro	Semana 1				Semana 2				Semana 3				Semana 4			
pH																
PaO <sub>2</sub>																
PaCO <sub>2</sub>																

#### 3. Signos radiológicos durante la ventilación mecánica.

Signo	Semana 1				Semana 2				Semana 3				Semana 4			
Ausencia de infiltrados																
Infiltrados difusos parceados																
Infiltrados localizados																



4. Basado en la escala de puntuación de secreciones endotraqueales, ¿Qué nivel presenta la paciente ingresada?

Escala de puntuación para secreciones endotraqueales		
Nivel secreciones	Descripción	Frecuencia de aspiraciones
1	No	Cada 4-6 horas: 0-1 aspiración
2	Leve	Cada 3-4 horas: 1 aspiración
3	Moderado	Cada 2-3 horas: 2 o más aspiraciones
4	Abundante	Aspiración horaria o más frecuente

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Nivel 1				
Nivel 2				
Nivel 3				
Nivel 4				

5. ¿Se realiza toma de cultivo de secreciones bronquiales en pacientes ingresadas bajo ventilación mecánica?

Sí

No

6. Coloración de las secreciones bronquiales

Hialinas

Amarillas

Verdes

7. En base a la escala clínica de infección pulmonar, ¿Qué puntaje presenta la paciente?

<b>CLINICAL PULMONARY INFECTION SCORE (PUGIN) SIMPLIFICADO (≥ 6 PUNTOS)</b>
Temperatura • 36,5 °C y ≤ 38,4 °C: 0 puntos • 38,5 °C y ≤ 38,9 °C: 1 punto • 39,0 °C y ≤ 36,0 °C: 2 puntos
Leucocitos • 4.000 y ≤ 11.000: 0 puntos • < 4.000 y > 11.000: 1 punto

Secreciones traqueales • Ausencia: 0 puntos • Moderada: 1 punto • Muchas: 2 puntos • Purulentas: +1 punto
Oxigenación (PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> ) • 240 o SDRA: 0 puntos • < 240 y ausencia SDRA: 2 puntos
Radiografía de tórax • No infiltrados: 0 puntos • Difuso o parcheado: 1 punto • Infiltrado localizado: 2 punto

	Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4				
Menor probabilidad de neumonía: <6 puntos																				
Mayor probabilidad de neumonía: >6 puntos																				

8. Según resultados de cultivos de secreciones bronquiales de control, indique la persistencia de bacterias durante la estancia en la UCI.

Bacteria	Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4				
Pseudomona aeruginosa																				
Acinetobacter baumannii																				
Enterobacteriaceae																				

9. Días de inicio de la ventilación mecánica.

0-5 días

6-10 días

11-15 días

16-20 días

## ANEXO 2

### ESCALA DE PUNTUACION DE SECRECIONES.

Tabla 1: Escala de Puntuación para Secreciones Endotraqueales		
Nivel Secreciones	Descripción	Frecuencia de Aspiraciones
1	No	Cada 4 - 6 horas: 0 -1 aspiración
2	Leve	Cada 3-4 horas: 1 aspiración
3	Moderado	Cada 2-3 horas: 2 o más aspiraciones.
4	Abundante	Aspiración horaria o más frecuente

## ANEXO 3

### ESCALA CLINICA DE INFECCION PULMONAR.

#### CUADRO 8.3-6. *Clinical Pulmonary Infection Score* (Pugin) simplificado ( $\geq 6$ puntos)

##### Temperatura

- 36,5 °C y  $\leq$  38,4 °C: 0 puntos
- 38,5 °C y  $\leq$  38,9 °C: 1 punto
- 39,0 °C y  $\leq$  36,0 °C: 2 puntos

##### Leucocitos

- 4.000 y  $\leq$  11.000: 0 puntos
- $< 4.000$  y  $> 11.000$ : 1 punto

##### Secreciones traqueales

- Ausencia: 0 puntos
- Moderada: 1 punto
- Muchas: 2 puntos
- Purulentas: +1 punto

##### Oxigenación ( $PaO_2/FiO_2$ )

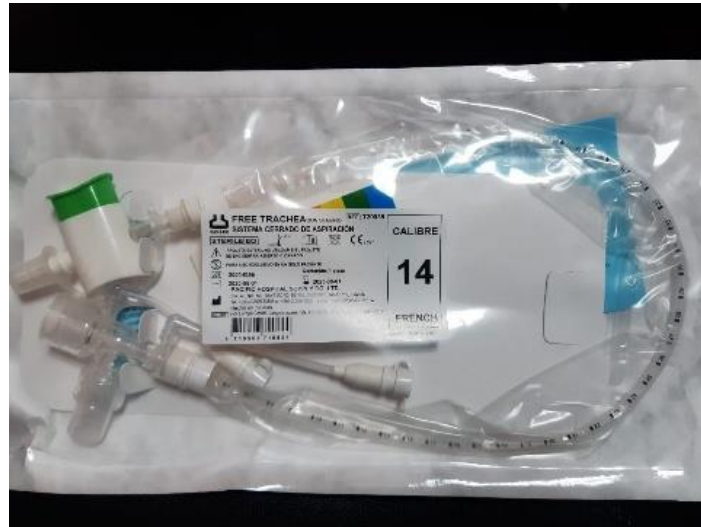
- 240 o SDRA: 0 puntos
- $< 240$  y ausencia SDRA: 2 puntos

##### Radiografía de tórax

- No infiltrados: 0 puntos
  - Difuso o parcheado: 1 punto
  - Infiltrado localizado: 2 puntos
-

## ANEXO 4

SONDA DE SISTEMA CERRADO DE ASPIRACION DE SECRECIONES.



## ANEXO 5

SONDA PARA ESPIRACION DE SECRECIONES.



## ANEXO 6

DISPOSITIVO DE TOMA DE CULTIVO BRONQUEAL.



## ANEXO 7

VENTILADORES MECANICOS DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DEL HOSPITAL NACIONAL DE LA MUJER “DRA. MARIA ISBEL RODRIGUEZ”.



**Ventilador Hamilton**



**Ventilador Mindray**



**Ventilador Zoll**



**Ventilador Servo-S**



**Ventilador Engström Pro**