

**UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

**ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**FACTORES ASOCIADOS A LA VENTILACIÓN MECÁNICA  
PROLONGADA EN PACIENTES INGRESADOS A LA  
UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS**

**ANGELA MARÍA MAZARIEGOS HERRERA**

**Tesis**

**Presentada ante las autoridades de la  
Escuela de Estudios de Postgrado de la  
Facultad de Ciencias Médicas**

**Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna**

**Para obtener el grado de**

**Maestra en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna**

**Enero 2018**



**Facultad de Ciencias Médicas**  
**Universidad de San Carlos de Guatemala**

PME.OI.413.2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): **Angela María Mazariegos Herrera**

Registro Académico No.: 200710158

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Medicina Interna**, el trabajo de TESIS **FACTORES ASOCIADOS A LA VENTILACIÓN MECÁNICA PROLONGADA EN PACIENTES INGRESADOS A LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS**


Que fue asesorado: **Dr. Jorge Luis Ranero Meneses MSc.**

Y revisado por: **Dr. Jorge Luis Ranero Meneses MSc.**

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **Enero 2018**

Guatemala, 15 de noviembre de 2017

  
**Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.**  
Director  
Escuela de Estudios de Postgrado

  
**Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.**  
Coordinador General  
Programa de Maestrías y Especialidades

/mdvs

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala  
Tels. 2251-5400 / 2251-5409  
Correo Electrónico: [especialidadesfacmed@gmail.com](mailto:especialidadesfacmed@gmail.com)

Ciudad de Guatemala, 29 de mayo de 2017

Doctor

Oscar Fernando Castañeda Orellana

Coordinación Especifica Maestrías Instituto Guatemalteco Seguridad Social

Facultad de Ciencias Médicas

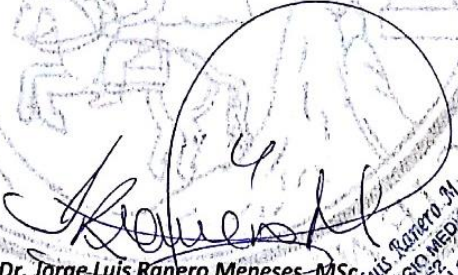
Universidad de San Carlos de Guatemala

Presente

Por este medio informo que he asesorado a fondo el informe final de graduación que presenta la Doctora **ANGELA MARÍA MAZARIEGOS HERRERA**, carné **200710158**, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con especialidad en Medicina Interna, el cual se titula **“PREDICTORES ASOCIADOS A LA VENTILACIÓN MECÁNICA PROLONGADA EN PACIENTES INGRESADOS A LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS”**.

Luego de asesorar, hago constar que la Dra. **Mazariegos Herrera**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo que está listo para pasar a revisión de la unidad de Tesis de la Escuela de estudios de Postgrado de la facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,

  
**Dr. Jorge Luis Ranero Meneses, MSc**

**Asesor de Tesis**

**Docente de Investigación**

**IGSS - USAC**

**Dr. Jorge Luis Ranero M.**  
**JEFE DE SERVICIO MEDICO**  
**COL. P. 222**  
**UTI- UCA n. G.E. I.G.S.S.**



Ciudad de Guatemala, 29 de mayo de 2017

Doctor

Oscar Fernando Castañeda Orellana

Coordinación Específica Maestrías Instituto Guatemalteco Seguridad Social

Facultad de Ciencias Médicas

Universidad de San Carlos de Guatemala

Presente

Por este medio informo que he revisado a fondo el informe final de graduación que presenta la Doctora ANGELA MARÍA MAZARIEGOS HERRERA, carné 200710158, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con especialidad en Medicina Interna, el cual se titula "PREDICTORES ASOCIADOS A LA VENTILACIÓN MECÁNICA PROLONGADA EN PACIENTES INGRESADOS A LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS".

Luego de revisar, hago constar que la Dra. Mazariegos Herrera, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el dictamen positivo sobre dicho trabajo y confirmo que está listo para pasar a revisión de la unidad de Tesis de la Escuela de estudios de Postgrado de la facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,



Dr. Jorge Luis Romero Meneses, MSc

Revisor de Tesis

Docente de Investigación

IGSS-USAC

Jorge Luis Romero Meneses  
JEFE DE SERVICIO MEDICO  
C.O.L. 8.257  
UTLUCIAH.GE-IG.S.S.

A: Dr. Jorge Luis Ranero Meneses, MSc.  
Docente responsable Investigación.

De: Dr. Mynor Ivan Gudiel Morales  
Unidad de Tesis Escuela de Estudios de Post-grad

Fecha de recepción del trabajo para revisión: 28 de Agosto 2017

Fecha de dictamen: 29 de Agosto de 2017

Asunto: Revisión de Informe final de:


ANGELA MARIA MAZARIEGOS HERRERA

Título:

FACTORES ASOCIADOS A LA VENTILACION MECANICA PROLONGADA EN PACIENTES  
INGRESADOS A LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS

**Sugerencias de la revisión:**

- Autorizar examen privado

  
Dr. Mynor Ivan Gudiel Morales  
Unidad de Tesis Escuela de Estudios de Post-grad



## AGRADECIMIENTOS

“No sé si soy una persona triste con vocación de alegre, o viceversa, o al revés. Lo que sí sé es que siempre hay algo de tristeza en mis momentos más felices, al igual que siempre hay un poco de alegría en mis peores días.”

—. La tregua, Mario Benedetti

Primeramente doy gracias a Dios, por permitirme tener tan buenas experiencias dentro del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. Por permitir convertirme en una profesional en lo que tanto me apasiona, gracias por guiarme y cuidarme siempre.

Gracias también a cada maestro que tuve en el hospital, que hizo parte de este proceso de formación.

Quiero especialmente agradecer el apoyo de mi familia: mis papás, mis tías, mis hermanos; por su comprensión y apoyo en todo momento. Siempre han sido ejemplo a seguir, cada uno en su campo, mostrándose como personas íntegras y brillantes. También quiero recordar a Shesh, por todo el amor que siempre me dio y por todo lo que crecimos y aprendimos juntos.

Estoy sumamente agradecida por haber conocido a mis amigos de promoción, me enseñaron que de toda experiencia se crece y lo importante es contar con amigos en las buenas y en las malas.

## ÍNDICE

RESUMEN .....	
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN .....	1
CAPITULO II: ANTECEDENTES .....	2
3.1. Edad y ventilación mecánica prolongada .....	3
3.2. Comorbilidades y ventilación mecánica prolongada .....	3
CAPITULO III: OBJETIVOS .....	5
CAPÍTULO IV: MATERIALES Y MÉTODOS .....	6
4.1 Tipo de estudio .....	6
4.2 Población .....	6
4.3 Selección y tamaño de muestra .....	6
4.4 Unidad de análisis .....	6
4.5 Criterios de inclusión y de exclusión .....	6
4.6 Variables estudiadas .....	7
4.7 Operacionalización de variables .....	7
4.8 Instrumentos utilizados para la recolección de información .....	9
4.9 Procedimientos para la recolección de información .....	9
4.10 Procedimiento para garantizar los aspectos éticos de la investigación .....	9
4.11 Procedimientos de análisis de la información .....	10
CAPÍTULO V: RESULTADOS .....	11
CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN Y ANÁLISIS.....	14
CAPÍTULO VII: BIBLIOGRAFÍA .....	17
CAPÍTULO VIII: ANEXOS .....	21

## INDICE DE TABLAS

TABLA No. 1: Características demográficas de la población .....	13
TABLA No. 2: Análisis por variables .....	14

## RESUMEN

**Antecedentes:** La ventilación mecánica prolongada es un problema importante de salud pública que conlleva alta carga en tiempo, recursos personales y económicos. No hay literatura sobre los factores de riesgo propios del paciente que predecirían el tiempo de ventilación mecánica. **Métodos:** Se realizó un estudio observacional, prospectivo, longitudinal y analítico sobre los factores asociados a la ventilación mecánica prolongada. Se comparó grupos con Chi<sup>2</sup> de Homogeneidad si eran variables categóricas y t de Student de muestras independientes si eran variables numéricas. En base a las variables asociadas, se realizó una regresión logística binaria. **Resultados:** Se evaluaron 113 pacientes en ventilación mecánica, 34 con ventilación mecánica por > 7 días y 79 con ventilación mecánica por < 7 días. No hubo diferencias en los grupos con lo que respecta a la edad, sexo, presencia de comorbilidades o estado nutricional. Se documentó diferencias significativas entre los grupos según el diagnóstico de ingreso, score APACHE II y score SOFA (p 0.03, p 0.034 y 0.009, respectivamente). En el análisis de regresión logística binaria demostró que el diagnóstico de Evento Vascular Cerebral (EVC) y puntajes altos de scores de severidad predicen la probabilidad de ventilación mecánica prolongada. **Conclusiones:** El diagnóstico al ingreso de EVC y los scores de severidad (APACHE II y SOFA) predicen la probabilidad de ventilación mecánica prolongada.



## I. INTRODUCCIÓN

El requerimiento de ventilación mecánica por un período de tiempo usualmente es indicación para ingreso a Unidades de Cuidado Crítico. La mayoría de los pacientes requieren períodos cortos de soporte ventilatorio, pero una minoría de pacientes requiere ventilación mecánica por períodos prolongados. El número de pacientes que requerirán ventilación mecánica está predicho que incrementará, particularmente en aquellos que son ancianos o que tienen comorbilidades, esto nos lleva a inferir que también incrementará la incidencia de ventilación mecánica prolongada. Estas tendencias en el número de pacientes que requerirá ventilación mecánica prolongada son de interés para los servicios de salud ya que consumen una desproporcionada cantidad recursos de salud y tienen un alto costo de enfermedad. (1)

El número de pacientes que requieren ventilación mecánica prolongada están aumentando rápidamente, ya que los mejores cuidados en las Unidades de Cuidados Intensivos han llevado a que más pacientes sobrevivan el fallo respiratorio agudo para luego requerir asistencia ventilatoria mecánica prolongada, durante su convalecencia. (2)

Hay varios estudios que evalúan los costos económicos, en tiempo y recursos humanos en pacientes con ventilación mecánica prolongada; lo que lleva a considerar que estos pacientes representan una gran carga para el sistema de salud. (3) (4)

Dadas las múltiples complicaciones que la ventilación mecánica conlleva (infecciones, complicaciones mecánicas), es necesario poder determinar el tiempo que se requerirá de la misma. En la literatura se describen factores que condicionan el uso de ventilación mecánica prolongada, entre ellos la edad, el diagnóstico previo al inicio de ventilación mecánica, altos punteos en las escalas de severidad APACHE II y SOFA, comorbilidades (tales como enfermedad pulmonar obstructiva crónica, insuficiencia cardíaca congestiva, nivel nutricional, entre otros), etc.

Lo que se buscó con esta investigación, fue encontrar la relación entre factores presentes en los pacientes que ingresen a la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General de Enfermedad, con la ventilación mecánica prolongada.

## II. ANTECEDENTES

La ventilación mecánica prolongada permite brindar el soporte ventilatorio a los paciente que entran a falla ventilatoria secundario a un trastorno primario pulmonar o secundario a complicaciones por afectación sistémica, actualmente no existe un consenso sobre el manejo de la ventilación mecánica prologada, sin embargo se considera que la ventilación mecánica prolongada debe ser considerada a partir de los 21 días. (5)

El identificar tempranamente a pacientes que requieran ventilación mecánica por un tiempo considerable permite tanto al médico, como al equipo de unidades de cuidado crítico, un abordaje temprano en cuanto al retiro del soporte ventilatorio, el soporte a requerir, y la rehabilitación física y psicológica que necesitara el paciente durante el proceso de curación. (3)

Las complicaciones sistémicas secundarias al problema de base de los pacientes, durante su estancia en cuidado crítico, prolongan el tiempo de ventilación mecánica, por lo que la referencia temprana a unidades especializadas en el soporte ventilatorio para el retiro del ventilador temprano es de vital importancia en la atención.

Sin embargo la definición actual de ventilación mecánica prologada más aceptada en la permanencia por más de 7 días dependiente del ventilador con fracasos en intentos prematuros de retiro del mismo. El punto importante en la identificación de paciente potencialmente retirable del ventilador es la importancia en la reducción en el tiempo de la dependencia de oxigenoterapia, fonación, ambulación temprana o movilidad funcional y en cierta medida la mejora de la calidad de vida. La reducción de días de ventilación mecánica disminuye significativamente la probabilidad de neumonía asociada a la ventilación mecánica. (6)

La monitorización de las mejoras en la distensibilidad pulmonar y la fuerza muscular respiratoria, así como el estado de alerta del paciente son factores a considerar al inicio del retiro del soporte ventilatorio, para minimizar los intentos fallidos del retiro del soporte al contrastarlos con los paciente que no se monitorizan en estos aspectos, el retiro progresivo del soporte y la adecuada respuesta de paciente así como la corrección de la afectación sistémica del problema de base que llevo al paciente a falla ventilatoria influyen en el retiro exitoso. (5)

Dentro de las causas principales de fracaso del retiro del soporte ventilatorio con evidencia significativa son las ligadas a la edad, comorbilidades principalmente cardiopatía, neumopatía y desnutrición. (6)

### **2.1 Edad y ventilación mecánica prolongada**

El riesgo asociado a la ventilación mecánica y la edad en los pacientes críticamente enfermos es limitado, sin embargo estudios demuestran que paciente de edad avanzada presentan 4.5 veces más riesgo de mortalidad asociada a ventilación mecánica y a fallo en el retiro del soporte ventilatorio temprano, considerando que la edad disminuye la funcionalidad del musculo diafragmático, así como mayor prevalencia de síndrome metabólico en los pacientes de edad avanzada y la descomposición y disminución en la síntesis muscular asociados a la enfermedad critica alterando la mecánica ventilatoria. (6)

### **2.2 Comorbilidades y ventilación mecánica prolongada**

Una serie de comorbilidades se asocian como barreras al retiro del soporte ventilatorio temprano.

Dentro de estas la enfermedad pulmonar crónica está presente en la mitad de los paciente que cursan con ventilación mecánica prologada, ya que la neumopatía crónica se asocia a un aumento basal del trabajo respiratorio, aumento del impulso respiratorio y la debilidad muscular, en conclusión el éxito del retiro del ventilador mecánico radica en la capacidad del paciente para tolerar la carga respiratoria impuesta al paciente, tanto estática y dinámica, así como el mantenimiento de la oxigenación arterial autónoma del paciente. La enfermedad del parénquima pulmonar afecta los procesos típicos como la reducción de la distensibilidad pulmonar. Las enfermedades de la vía aérea dentro de estos el EPOC y el asma son las causa más frecuente, influyen significativamente al limitar el flujo de aire por obstrucción de la vía aérea por lo que el soporte con broncodilatadores y el tratamiento invasivo con stents por broncoscopia son los pilares del tratamiento que han influenciado en el éxito del retiro temprano de la ventilación, sin embargo la mayoría de trastornos pulmonares crónicos son irreversible y es por ello que la neumopatía es un factor de riesgo importante en el fracaso del retiro temprano y la supervivencia global del paciente. (4)

La cardiopatía dilatada e isquémica conforman hasta el 26% de los pacientes aceptados en las unidades de cuidado crítico los cuales requieren ventilación mecánica prolongada,

esto se debe a que la disfunción cardiaca se asocia a una mayor demanda metabólica y por lo tanto en un gasto cardiaco elevado, por lo que la optimización de la función cardiaca en la población de pacientes ventilados es crucial para mejorar tanto la sobrevida global como el retiro exitoso de la ventilación a corto plazo. Dentro de los marcadores con mayor sensibilidad asociadas a función cardiaca anormal que se relacionan a ventilación prologada se encuentran niveles de BNP, Ecocardiograma anormal y la presencia de arritmias, los cuales pueden derivar al paciente a un tratamiento de intervención previo a intentar maniobras de destete. (7)

La afectación a nivel del sistema nervioso central, al afectarse el centro respiratorio por eventos cerebrovasculares o neurocirugía, se asocian a la dependencia permanente de la ventilación, o a ventilación mecánica prologada. La afectación de estado de alerta reversibles, resultado de sedantes, analgesia, ansiolíticos o antipsicóticos, alcalosis metabólico o respiratoria, al corregirlos previamente al intento de retiro del ventilador se asocia a mayor tasa de éxito al destete.

La neuromiopatía asociada a enfermedad crítica, es un factor de riesgo asociado a destete tardío y causa frecuente de ventilación mecánica prolongada, asociado a 5 factores de riesgo falla multiorgánica, uso de esteroides, musculatura inactiva, hiperglicemia, y bloqueo neuromuscular por lo que estrategias tempranas de prevención como la identificación temprana y el tratamiento oportuno de la los focos infeccioso que desencadenan la sepsis, minimizar la sedación profunda cuando sea estrictamente necesaria, monitoreo de hiperglicemia y la movilización temprana influyen significativamente la disminución del tiempo de ventilación mecánica. (2)

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo general**

3.1.1 Relacionar los factores asociados a la ventilación mecánica prolongada y a la no prolongada en pacientes ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General de Enfermedades, en el período de enero a diciembre del 2015.

#### **3.2 Objetivos específicos**

3.2.1 Determinar si existe asociación entre la edad del paciente con el tiempo de ventilación mecánica.

3.2.2 Asociar Scores de Severidad (APACHE II y SOFA) con el tiempo de ventilación mecánica.

3.2.3 Relacionar las comorbilidades del paciente (Diabetes Mellitus tipo 2, Hipertensión Arterial, neumopatía) con el tiempo de ventilación mecánica.

3.2.4 Asociar el estado nutricional del paciente con el tiempo de ventilación mecánica.

3.2.5 Determinar si hay factores de riesgo para ventilación mecánica prolongada.

3.2.6 Predecir la probabilidad de ventilación prolongada en base a características propias de los pacientes

## **IV. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **4.1 Tipo de estudio**

Estudio observacional, prospectivo, longitudinal, analítico.

### **4.2 Población**

Pacientes ingresados a las Unidades de Cuidado Intensivo del hospital General de Enfermedades, que requieran ventilación mecánica, de enero a diciembre del 2015.

### **4.3 Universo y muestra**

Universo: La totalidad de pacientes ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General de Enfermedades.

Muestra: Pacientes ingresados a las Unidades de Cuidado Intensivo del hospital General de Enfermedades, que requieran ventilación mecánica.

Se revisó el número promedio de pacientes que ingresaron a dicha unidad en un período de tiempo, se realizó un cálculo de muestras finitas.

### **4.4 Unidad de Análisis**

Pacientes con ventilación mecánica, no importando el tiempo de la misma.

### **4.5 Criterios de Inclusión y de Exclusión**

#### **Criterios de inclusión**

- Pacientes mayores de 18 años
- Ingreso a Unidad de Cuidado Crítico
- Pacientes con ventilación mecánica
- Ambos sexos

#### **Criterios de exclusión**

- Pacientes menores de 18 años



#### 4.6 Variables estudiadas

- Sexo
- Edad
- Peso en kilogramos
- Talla en metros
- Comorbilidades: Diabetes Mellitus tipo 2, Hipertensión Arterial, Neumopatía
- Scores de Severidad (APACHE II, SOFA)
- Diagnóstico de ingreso
- Albúmina

#### 4.7 Operacionalización de las Variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de Variable	Escala de Medición
<b>Edad</b>	Tiempo que un individuo ha vivido desde su nacimiento hasta un momento determinado	Dato de la edad en años anotado en el Registro Clínico	Numérica discreta	Razón
<b>Sexo</b>	Condición orgánica, masculina o femenina.	Dato de sexo anotado en Registro Clínico	Categórica	Nominal
<b>Escala APACHE II</b>	Sistema de valoración pronóstica de morbi-mortalidad	Condición del paciente según Registro Clínico	Numérica discreta	Razón

<b>Estado nutricional</b>				
<i>IMC</i>	Medida de asociación entre el peso y la talla de un individuo	Según IMC: -Desnutrición <18 - Normal 18-25 - Sobrepeso >25	Categórica	Ordinal
<i>Albúmina</i>	Proteína animal y vegetal	Niveles de Albúmina	Numérica discreta	Razón
<b>Ventilación mecánica prolongada</b>	Ventilación mecánica que se prolonga por más de 7 días	Tiempo de ventilación mecánica según Registro Clínico	Numérica discreta	Razón
<b>Comorbilidades</b>	Enfermedades presentes en el paciente antes de ingreso.	Antecedentes médicos, según Historia Clínica de ingreso	Categórica	Nominal
<b>Diagnóstico de ingreso</b>	Impresión clínica	Impresión clínica según Registro Médico	Categórica	Nominal

#### **4.8 Instrumentos utilizados para la recolección de información**

Se utilizó como herramienta de recolección de información la boleta de recolección de datos, adjuntada como Anexo 1.

#### **4.9 Procedimientos para la recolección de información**

Esta es una investigación de tipo observacional, longitudinal, prospectiva y analítica con el objetivo estadístico de comparar grupos recolectando la información de la siguiente manera:

Esta se llevó a cabo en las Unidades de Cuidado Crítico del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Hospital General de Enfermedades. Se evaluó a pacientes que se encontraban en Ventilación Mecánica y se recolectaron los datos de interés: edad, sexo, peso, talla, días de Ventilación Mecánica, presencia o no de comorbilidades (Diabetes Mellitus, Hipertensión Arterial, Neumopatías) y los niveles de albúmina; se calcularon los Scores de severidad (APACHE II y SOFA) y el índice de masa corporal (IMC), que se calcula dividiendo los kilogramos de peso por el cuadrado de la estatura en metros; esto por medio de una boleta de recopilación de datos. Para el procesamiento de datos se ingresaron en el paquete estadístico PSPP versión 18.0.

En dicho programa, se realizó una base de datos en donde se describieron las variables según su naturaleza y su medición.

#### **4.10 Procedimientos para garantizar aspectos éticos de la investigación**

En esta investigación se aplicó los principios establecidos por la Asociación Médica Mundial (AMM) promulgadas en la declaración de Helsinki, en la que prevalece el principio de no lesión y no agresión al paciente durante el proceso de la investigación. Los fines de esta investigación fueron estrictamente científicos.

Entre los principios éticos están el respeto a la autonomía, el cual implica que las personas capaces de deliberar sobre sus decisiones. En este caso no se realizó consentimiento informado ya que se tomaron datos de las papeletas.

Otro principio ético es la beneficencia se refiere a la obligación ética de tratar a cada persona de acuerdo con lo que se considera moralmente correcto y apropiado. En esta investigación, no se consideró este principio ya que se estaba recolectando datos para hacer análisis estadísticos descriptivos.

La categoría de riesgo correspondiente para esta investigación es la categoría I:

La **categoría I** (sin riesgo): estudios que utilizan técnicas comparativas y observacionales, no se realiza ninguna intervención con las variables fisiológicas, psicológicas o sociales de las personas que participan de dicho estudio.

En este trabajo de investigación los pacientes no son expuestos a ningún tipo de riesgo por lo que no se ve comprometida la ética médica.

#### **4.11 Procedimientos de análisis de la información**

- Se tabularon los datos en la hoja electrónica de PSPP versión 18.0 con las variables previamente descritas. Con los estadísticos descriptivos se utilizó frecuencias y porcentajes para variables categóricas y medidas de tendencia central y de dispersión para variables numéricas.
- Se evaluó la normalidad de la muestra con la prueba de Kolmogórov – Smirnov y la Homocedasticidad con la prueba de Levene; si las muestras tenían distribución normal se realizó prueba de t de Student para variables independientes con una  $p < 0.05$  para evaluar la diferencia significativa entre las medias de dos grupos dentro de una misma variable dependiente.
- Se buscó asociación entre las variables con  $\chi^2$  de Homogeneidad para las variables categóricas y para las que se encontró asociación se realizó Medidas de Asociación con Riesgo Relativo (RR). Se utilizó  $p$  valor  $< 0.05$  para ser estadísticamente significativo, con un IC 95 %.
- Posteriormente al encontrar relación estadística entre las variables se consideró que había causa – efecto y se realizó una Regresión Logística Binaria, a modo de llevar el estudio a nivel explicativo.

## V. RESULTADOS

Se recolectaron 113 pacientes en Ventilación Mecánica en las Unidades de Cuidados Intensivos del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (Tabla 1). De estos pacientes, 34 estuvieron en Ventilación Mecánica Prolongada (VMP) y 79 en Ventilación Mecánica No Prolongada < 7 días (VMNP). En cuanto a la distribución por género en el grupo de VMP el 41 % de los pacientes fueron de género masculino y el 58.82 % fueron del género femenino. En el grupo de la VMNP < 7 días, el 45 % de la población era de género masculino y el 54.43 %; en el análisis estadístico se usó el método estadístico Chi<sup>2</sup> de Homogeneidad donde no se encontró diferencia estadística con una p 0.666. La edad promedio de los pacientes en VMP fue de 65.2 años ( $\pm 19.88$ ) y la del grupo VMNP 62.12 años ( $\pm 16.22$ ), lo cual al hacer análisis estadístico para variables numéricas no fue estadísticamente significativo con p 0.172.

En relación a las comorbilidades, el 76.47 % de los pacientes en el grupo de VMP eran diabéticos, comparado con el 58.22 % del grupo VMNP sin diferencia estadística (p 0.64). El 58.82 % de los pacientes en VMP eran hipertensos, contra el 30.37 % de los pacientes en VMNP (p 0.004). El antecedente de neumopatía estuvo presente en 4 pacientes del grupo VMP y en 7 del grupo VMNP (p 0.633).

Se evaluó el estado nutricional de los pacientes con la medida de asociación entre el peso y talla, IMC, entre los pacientes con VMP el 20.58 % estaban con desnutrición, el 61.76 % se consideraron con estado nutricional normal y el 17.64 % de los pacientes tenían sobrepeso. En el cohorte de grupo VMNP, el 11.39 % de los pacientes estaban con desnutrición, el 50.63 % tenían IMC normal y el 37.97 %. En el análisis estadístico, no se encontró asociación estadística con una p en 0.08. Los niveles de albúmina en el grupo de la VMP fueron 3.66 g/dL como media (con DE 1.17) y de 3.59 g/dL (con DE 1.04) en el grupo de VMNP < 7 días; lo cual no fue estadísticamente significativo (p 0.242).

Al evaluar los diagnósticos de ingreso en los pacientes con VMP el 11.76 % de los pacientes habían ingresado por sepsis y choque séptico, el 5.88 % tenían Infarto Agudo al Miocardio (IAM), 2.94 % con choque cardiogénico, el 41.17 % con Evento Vascular Cerebral (EVC), 5.88 % con encefalopatía amoniaca, 11.76 % con encefalopatía anóxico-isquémico y 20.58 % con otros. El grupo con Ventilación Mecánica No Prolongada < 7 días presentó 37.97 % sepsis y choque séptico, 2.53 % infarto agudo al miocardio, 2.53 % choque cardiogénico, el 10.12 % cursó con ECV, 6.32 % encefalopatía amoniaca,

**Tabla 1. Características Demográficas de la Población**

	VMP	VMNP	p valor
<b>Sexo f ( % )</b>			0.666
Masculino	14 (41.17)	36 (45.56)	
Femenino	20 (58.82)	43 (54.43)	
<b>Edad x̄ (DE)</b>	65.2 (19.88)	62.12 (16.22)	0.172
<b>DM2 f ( % )</b>	26 (76.47)	46 (58.22)	0.064
<b>HTA f ( % )</b>	20 (58.82)	24 (30.37)	<b>0.004</b>
<b>Neumopatía f ( % )</b>	4 (11.76)	7 (8.86)	0.633
<b>IMC f ( % )</b>			0.08
< 18	7 (20.58)	9 (11.39)	
18-25	21 (61.76)	40 (50.63)	
>25	6 (17.64)	30 (37.97)	
<b>Diagnóstico f ( % )</b>			<b>0.03</b>
Sepsis y Choque Séptico	4 (11.76)	30 (37.97)	
IAM	2 (5.88)	2 (2.53)	
Choque Cardiogénico	1 (2.94)	2 (2.53)	
EVC	14 (41.17)	8 (10.12)	
Encefalopatía amoniacal	2 (5.88)	5 (6.32)	
Encefalopatía anóxico-isquémica	4 (11.76)	6 (17.64)	
Otros	7 (20.58)	26 (32.91)	
<b>APACHE x̄ (DE)</b>	8.29 (5.80)	7.35 (3.96)	<b>0.034</b>
<b>SOFA x̄ (DE)</b>	8.29 (5.29)	8.86 (4.11)	<b>0.009</b>
<b>Albúmina x̄ (DE)</b>	3.66 (1.17)	3.59 (1.04)	0.242

**VMP:** Ventilación Mecánica Prolongada > 7 días, **VMNP:** Ventilación Mecánica No Prolongada < 7 días. **f ( % ):** frecuencia y porcentaje, **x̄ (DE):** media y desviación estándar. **DM2:** Diabetes Mellitus tipo 2, **HTA:** Hipertensión Arterial, **IMC:** Índice de Masa Corporal, **IAM:** Infarto Agudo al Miocardio, **EVC:** Evento Vascular Cerebral, **APACHE II:** Acute Physiology And Chronic Health Evaluation II, **SOFA:** Sequential Organ Failure Assessment

el 17.64 % se presentó como encefalopatía anóxico- isquémica y otros diagnósticos lo presentaron el 32.91 %. En el análisis estadístico se encontró que esta variable fue significativa con p en 0.03.

Hubo diferencia entre los grupos en lo que respecta a los Scores de Severidad evaluados: en los pacientes con VMP vs VMNP se obtuvo un APACHE II en 8.29 vs 8.86 puntos, lo



cual tuvo una p de 0.034 y en el Score SOFA VMP vs VMNP se obtuvo 8.29 vs 7.35 puntos, con una p de 0.009, lo cual fue estadísticamente significativo.

Al documentar las variables estadísticamente significativas, se realizó Regresión Logística Binaria, ya que nuestra variable dependiente es dicotómica. Con una  $p < 0.001$  en la prueba de Omnibus, determinamos que las variables independientes explican la variable dependiente. Tenemos un R – cuadrado de Cox y Snell en 0.382 que indica que 38.2 % de la variable “Tiempo de Ventilación Mecánica” se determina o se predice por las variables independientes incluidas. En el análisis por variables (tabla 2) vemos que el antecedente de HTA, el diagnóstico de EVC, puntajes altos de APACHE II y SOFA predicen la probabilidad de Ventilación Mecánica Prolongada.

**Tabla 2. Regresión Logística**

<b>Variables</b>	<b>p Valor</b>
<b>Sexo</b>	0.797
<b>Edad</b>	0.150
<b>DM2</b>	0.310
<b>HTA</b>	0.069
<b>Neumopatía</b>	0.569
<b>IMC</b>	0.118
<b>Diagnóstico</b>	<b>0.009</b>
Sepsis	0.581
IAM	0.165
Choque Cardiogénico	0.359
ECV	<b>0.017</b>
Encefalopatía amoniacal	0.283
Encefalopatía anóxico-isquémica	0.514
Otros	0.165
<b>APACHE II</b>	<b>0.001</b>
<b>SOFA</b>	<b>0.003</b>
<b>Albúmina</b>	0.288
<b>DM2:</b> Diabetes Mellitus tipo 2, <b>HTA:</b> Hipertensión Arterial, <b>IMC:</b> Índice de Masa Corporal, <b>IAM:</b> Infarto Agudo al Miocardio, <b>ECV:</b> Evento Cerebro-Vascular, <b>APACHE II:</b> Acute Physiology And Chronic Health Evaluation II, <b>SOFA:</b> Sequential Organ Failure Assessment	

## VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

Este estudio se realizó con el objetivo de comparar a los pacientes con ventilación mecánica prolongada (VMP) de los que se sometían a ventilación mecánica no prolongada (VMNP), lo cual se definió como ventilación mecánica por menos de 7 días, a fin de determinar qué factores propios de los pacientes podrían influir en la variabilidad de este tiempo.

Al revisar la literatura, se describe la alta carga económica, los tiempo prolongados de hospitalización y de recursos humanos que la ventilación mecánica prolongada implica, por lo que la identificación temprana de los pacientes que van a requerir ventilación mecánica por un tiempo considerable permitiría un abordaje eficaz y la aplicación de estrategias oportunas que logran maximizar los recursos y mejorar la morbilidad y la mortalidad.

En esta investigación, se evaluaron 113 pacientes con ventilación mecánica, se describieron dos grupos según el tiempo dando punto de corte a ventilación mecánica prolongada la que se da por más de 7 días.

Se documentaron datos demográficos: edad y sexo, talla, peso, así como comorbilidades (Diabetes Mellitus tipo 2, Hipertensión Arterial, neumopatía). Se calcularon escalas de severidad (Score APACHE II y Score SOFA) y se describió los niveles de albúmina y el IMC para determinar el estado nutricional. Los diagnósticos más frecuentes fueron descritos y los menos frecuentes agrupados.

Se realizaron estadísticos descriptivos con frecuencias y porcentajes para variables categóricas y media y desviación estándar para variables numéricas. Se planteó la hipótesis de asociación o dependencia entre las diferentes variables descritas y el tiempo de ventilación mecánica, como comparación de grupos con un nivel de significancia alfa del 5 % con un valor  $p < 0.05$ .

Se utilizaron los estadísticos t de Student para Muestras Independientes para variables numéricas (edad, Score APACHE II, Score SOFA, valor de albúmina) y el Chi<sup>2</sup> de Homogeneidad para variables categóricas (sexo, Diabetes Mellitus tipo 2, Hipertensión Arterial, neumopatía, diagnóstico de ingreso e Índice de Masa Corporal). Se obtuvo que las variables antecedente de Hipertensión Arterial, el Score APACHE II, el Score SOFA y el diagnóstico de ingreso tuvieron  $p < 0.05$  por lo que se rechazó la hipótesis nula y se

tomó como verdadera la hipótesis alterna: estas variables descritas están asociadas a la Ventilación Mecánica Prolongada.

Con estos datos descritos, se elevó el nivel de la investigación a nivel explicativo por lo que se realizó una Regresión Logística Binaria en la que se incluyeron las variables asociadas, a fin de determinar si predecían el tiempo de ventilación mecánica.

Se determinó que la presencia de Hipertensión Arterial, el diagnóstico de ingreso de Evento Vascular Cerebral y los Scores de severidad (APACHE II y SOFA), explican el hecho de que los pacientes sean sometidos a ventilación mecánica prolongada; con el modelo realizado, se concluye que esto es con un 38.2 % de predicción.

Al lograr identificar estas características que explicarían la Ventilación Mecánica Prolongada, permitirá al personal médico que maneja a estos pacientes dar un abordaje temprano en cuanto al retiro ventilatorio, el soporte a requerir y el inicio precoz de rehabilitación, a fin de mejorar la calidad de vida de los pacientes.

En la literatura encontramos que entre las causas principales del fracaso del destete están la edad avanzada (hasta 4.5 veces más riesgo de mortalidad asociada a la ventilación mecánica y a fallo en el destete temprano) y las comorbilidades tales como la cardiopatía, neumopatía (con varios estudios de pacientes con EPOC y asma, documentándose estas patologías como factor de riesgo para fracaso del retiro temprano del ventilador y para la supervivencia global del paciente) y desnutrición; lo cual no se logró demostrar en este estudio. Esto probablemente es debido a que la mayoría de bibliografía es de países desarrollados, en los cuales las enfermedades y las características clínicas de los pacientes difieren a los de nuestro país.

## **6.1 CONCLUSIONES**

6.1.1 No existe asociación entre la edad del paciente con el tiempo de ventilación mecánica

6.1.2 Los Scores de Severidad (APACHE II y SOFA) están asociados con la ventilación mecánica prolongada

6.1.3 El antecedente de Hipertensión Arterial está relacionado con la ventilación mecánica prolongada.

6.1.4 El estado nutricional del paciente no está asociado con la ventilación mecánica prolongada

6.1.5 El diagnóstico de evento cerebro-vascular predice que el paciente requerirá ventilación mecánica prolongada.

6.1.6 Se determinó que la presencia de Hipertensión Arterial, el diagnóstico de ingreso de Evento Vascular Cerebral y los Scores de severidad (APACHE II y SOFA), predicen el hecho de que los pacientes sean sometidos a ventilación mecánica prolongada

## **6.2 RECOMENDACIONES**

6.2.1 Se recomienda la realización de estudios multicéntricos sobre ventilación mecánica prolongada a fin de aumentar la información a nivel local.

6.2.2 Se deberían hacer estudios que incluyeran diferentes variables a las ya estudiadas a fin de lograr hacer un modelo predictivo con mayor validez.

6.2.3 La estratificación del riesgo de ventilación mecánica prolongada desde el ingreso, podría hacer que se tomaran medidas desde el inicio para evitar las complicaciones y los altos costos que esta patología lleva.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) Net A, Mancebo J, Benito S. "Retirada de la ventilación mecánica". Segunda Edición. Springer-Verlag Ibérica, Barcelona 2000. Pág. 135.
- 2) Seneff MG, Zimmerman JE, Knaus WA, Wagner DP, Draper E. "Predicting the duration of mechanical ventilation: the importance of disease and patient characteristics". Chest. 1996; 110:469-79.
- 3) Cox CE, Carson SS, Holmes GM, Howard A, Carey TS. "Increase in tracheostomy for prolonged mechanical ventilation in North Carolina 1993-2002". Crit Care Med, Nov 2004. 32(11):2219-26.
- 4) Añón JM, Gómez-Tellob V, González-Higuerasa E, Onoro JJ, Córcoles V, Quintanad M, et al. "Modelo de probabilidad de ventilación mecánica prolongada". Med Intensiva. 2012, 36(7): 488-495.
- 5) Ji Q, Duan Q, Wang X, Cai J, Zhou Y, Feng J, et al. "Risk Factors for Ventilator Dependency Following Coronary Artery Bypass Grafting". International Journal of Medical Sciences. 2012; 9(4):306-310.
- 6) Tomicic V, Espinoza M, Andresen M, Molina J, Calvo M, Ugarte H, et al. "Características de los pacientes que reciben ventilación mecánica en unidades de cuidados intensivos: primer estudio multicéntrico chileno". Revista Médica de Chile 2008; 959-967.
- 7) Habib RH, Zacharias A, Engoren M. "Determinants of Prolonged Mechanical Ventilation After Coronary Artery Bypass Grafting". Annals of Thoracic Surgery. 1996; 62:1164-71.
- 8) Sanabria A, Gómez X, Vega V, Dominguez LC, Osorio C. "Prediction of prolonged mechanical ventilation for intensive care unit patients: A cohort study". Colomb.Med.2013;44(3):184-8

- 9) Miller M, King Han ML. "Management and Prognosis of Patients Requiring Prolonged Mechanical Ventilation". Uptodate. Última actualización: 10 octubre 2013.
  
- 10) Céspedes J, Vargas A, Vera R, De Barbieri G, Daccarett C, Silva M, et al. "Retiro de ventilación mecánica prolongada. Experiencia de seis años con la aplicación de protocolo especializado". *Revista Chilena de Medicina Intensiva*. 2010; vol 25(1):7-14.
  
- 11) Buggedo G. "Introducción a la Ventilación Mecánica". Pontificia Universidad Católica de Chile, Programa de Medicina Intensiva.
  
- 12) Benveniste Pérez E. "Factores predictores de extubación en el paciente neurológico agudo ingresado en la Unidad de Cuidados Intensivos". Universitat Autònoma de Barcelona. Departamento de Cirugía. Servicio de Medicina Intensiva. Septiembre 2011.
  
- 13) Urrutia Illera IM, Cristancho Gómez W. "Ventilación Mecánica". Universidad de Cauca. 2006.
  
- 14) Ramos Gómez LA, Benito Vales S. "Fundamentos de la ventilación mecánica". Marge Medica Books. Barcelona, España. 2012.
  
- 15) Gutiérrez Muñoz F. "Ventilación Mecánica". Artículo de Revisión. *Acta Médica Periódica* 28 (2), 2011.
  
- 16) Buforn A, Reina C, de la Torre MV. "Ventilación Mecánica". Hospital Universitario Virgen de la Victoria. Málaga.
  
- 17) López-Herce Cid J, Leyton Avilés P, Urbano Villaescusa J, Cidoncha Escobar, E., del Castillo Peral, J., Carrillo Álvarez, Á., & Bellón Cano, J. M. "Factores de riesgo de la ventilación mecánica prolongada de niños con cirugía cardíaca". *Medicina Intensiva*. Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias. Noviembre 2008.



- 18) Hernández A, Triolet A. "Modos de Ventilación Mecánica, Unidad de Cuidados Intensivos". Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias, 2002. Hospital Universitario Calixto García. Pág 82-94.
- 19) Nazir I Lone TSW. "Prolonged mechanical ventilation in critical ill patients: epidemiology, outcomes and modelling the potential cost consequences of establishing a regional weaning unit". Critical Care. 2011; 10.
- 20) MacIntyre NR. "Management of patients requiring prolonged mechanical ventilation: report of a NAMDRRC consensus conference". Chest. 2005; 3937-54.
- 21) Zilberberg MD. "Prolonged acute mechanical ventilation, hospital resource utilization, and mortality in the United States". Critical Care Medicine. 2008;; p. 724-30.
- 22) Zilberberg MD. "Growth in adult prolonged acute mechanical ventilation: implications for healthcare delivery". Critical Care of Medicine. 2008;; p. 1451-5.
- 23) Hoyos F. "Factores de riesgo de ventilación mecánica prolongada en pacientes traumatizados". Calí, Colombia: Sociedad Panamericana de Trauma, Congreso Panamericano de Trauma.
- 24) Ali Siddiqui M-M, Paras I, Jalal A. "Risk factores of prolonged mechanical ventilation following open heart surgery: what has changed over the last decade?" Cardiovascular Diagnosis and Therapy. 2012 Sep; 2(3): 192-199.
- 25) King Han ML. "Management and prognosis of patients requiring prolonged mechanical ventilation". Uptodate. Apr 2016.
- 26) MacIntyre NR, Epstein SK, Carson S, et al. "Management of patients requiring prolonged mechanical ventilation: report of a NAMDRRC consensus conference". Chest 2005; 128:3937.
- 27) Lefemine, AA, Harken, DE. "Postoperative care following open heart operations: routine use of controlled ventilation". *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1966;52:207–216.

- 28) Scheinhorn DJ, Stearn-Hassenpflug M, Chao DC, et al. "Post ICU mechanical ventilation: functional status before and after prolonged mechanical ventilation". Chest 2004; 126: 870
- 29) Teno JM, Fisher E, Hamel MB, et al. "Decision-making and outcomes of prolonged ICU stays in seriously ill patients". J Am Geriatr Soc 2000; 48:70 –74
- 30) Heyland DK, Konopad E, Noseworthy TW, et al. "Is it "worthwhile" to continue treating patients with a prolonged stay (14 days) in the ICU? An economic evaluation". Chest 1998; 114:192–198
- 31) MacIntyre NR, Cook DJ, Ely EW, et al. "Evidence-based guidelines for weaning and discontinuing ventilatory support: a collective task force facilitated by the American College of Chest Physicians, the American Association for Respiratory Care, and the American College of Critical Care Medicine". Chest 2001; 120:375–395
- 32) Dasgupta A, Rice R, Mascha E, et al. "Four-year experience with a unit for long-term ventilation (respiratory special care unit) at the Cleveland Clinic Foundation". Chest 1999; 116:447– 455
- 33) Hendra KP, Bonis PA, Joyce-Brady M. "Development and prospective validation of a model for predicting weaning in chronic ventilator dependent patients". BMC Pulm Med 2003; 3:3–9
- 34) Vitacca M, Vianello A, Colombo D, et al. "Comparison of two methods for weaning patients with chronic obstructive pulmonary disease requiring mechanical ventilation for more than 15 days". Am J Respir Crit Care Med 2001; 164:225–230
- 35) Gluck EH. "Predicting eventual success or failure to wean in patients receiving long-term mechanical ventilation". Chest 1996; 110:1018 –1024
- 36) Seneff MG, Zimmerman JE, Knaus WA, et al. "Predicting the duration of mechanical ventilation: the importance of disease and patient characteristics". Chest 1996; 110:469 – 479

## VIII. ANEXOS

### 8.1 Anexo No. 1

#### BOLETA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Número de paciente \_\_\_\_\_

Edad \_\_\_\_\_ años

Sexo M  F

Días de VM	< 7 días	<input type="checkbox"/>
	> 7 días	<input type="checkbox"/>

#### Antecedentes patológicos

Diabetes Mellitus	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
Hipertensión	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
Neumopatía	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>

#### Scores pronósticos

APACHE	_____ puntos	SOFA	_____ puntos
--------	--------------	------	--------------

#### Diagnóstico

Sepsis y choque séptico	<input type="checkbox"/>	ECV	<input type="checkbox"/>	Otros	
IAM	<input type="checkbox"/>	Encefalopatía amoniacal	<input type="checkbox"/>		
Choque cardiogénico	<input type="checkbox"/>	Encefalopatía anóxico - isquémico	<input type="checkbox"/>		

### **Variables Nutricionales**

Albúmina	_____ mg/dL
Peso	_____ kilogramos
Talla	_____ metros
IMC	

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada “Factores asociados a la Ventilación Mecánica Prolongada en pacientes ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivos” para propósitos de consulta académica. Sin embargo quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley cuando sea cualquier otro motivo.