



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**SECRETARÍA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN DE FORMACIÓN, ACTUALIZACIÓN MÉDICO E INVESTIGACIÓN**

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN
MEDICINA DE URGENCIAS

“INCIDENCIA DE EVENTOS ASOCIADOS AL
VENTILADOR EN PACIENTES CON ESTANCIA
PROLONGADA EN EL SERVICIO DE URGENCIAS DEL
HOSPITAL GENERAL BALBUENA”

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

PRESENTADO POR
ARELI ESCALANTE ESTRADA

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN
MEDICINA DE URGENCIAS

DIRECTOR DE TESIS
RAÚL MENDOZA LÓPEZ

2020
JULIO



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INCIDENCIA DE EVENTOS ASOCIADOS AL VENTILADOR EN PACIENTES
CON ESTANCIA PROLONGADA EN EL SERVICIO DE URGENCIAS DEL
HOSPITAL GENERAL BALBUENA

Autor: Areli Escalante Estrada

Vo.Bo.

Dr. Sergio Cordero Reyes

Profesor Titular del Curso de
Especialización en Medicina de Urgencias

Vo.Bo.

Dra. Lilia Elena Monroy Ramírez de Arellano

Directora de Formación, Actualización Médica e Investigación
Secretaría de Salud de la Ciudad de México

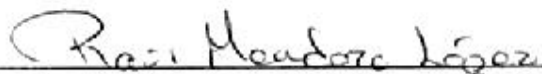


SECRETARÍA DE SALUD DE LA
CIUDAD DE MÉXICO

DIRECCIÓN DE FORMACIÓN,
ACTUALIZACIÓN MÉDICA E
INVESTIGACIÓN

Vo. Bo.

Dr. Raúl Mendoza López

A handwritten signature in black ink, reading "Raúl Mendoza López". The signature is written in a cursive style with a large initial 'R'.

Médico Adscrito al Servicio de Urgencias
Hospital General Balbuena

AGRADECIMIENTOS

A mi amorosa familia que me cobija incondicionalmente desde el día en que me vio nacer. Especialmente a mi madre Araceli quien a lo largo del camino me obsequia la dosis justa de sabiduría para seguir adelante, a mi Tita Raquel por el mejor ejemplo de trabajo honrado y fortaleza, y a mi hermana Doris por su perfecta complicidad.

A mi Felipe Valenzo por su inigualable paciencia, magnífica compañía y genuino amor para mí y para este gran proyecto.

A todas las personas con las que he tenido la dicha de coincidir y compartir en pro del crecimiento personal y profesional.

ARELI ESCALANTE ESTRADA

ÍNDICE

RESUMEN

INTRODUCCIÓN 1

MATERIAL Y MÉTODOS 9

RESULTADOS 12

DISCUSIÓN 23

CONCLUSIONES 26

RECOMENDACIONES 27

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 28

RESUMEN

OBJETIVO: Identificar el número de eventos asociados al ventilador que se desencadenaron en pacientes con inicio de la ventilación mecánica en urgencias y establecer si existe asociación con una estancia igual o mayor a siete horas en dicho servicio.

MATERIAL Y MÉTODOS: Se realizó un estudio descriptivo longitudinal retrospectivo de los pacientes en los que se completó un seguimiento de diez días con intubación mecánica invasiva iniciada en el servicio de urgencias durante el periodo de un año en un solo centro hospitalario. Se diagnosticó evento asociado al ventilador de acuerdo a la definición del Centro de Control y Prevención de Enfermedades y estancia prolongada con un tiempo igual o mayor a siete horas. Para el análisis, se empleó el paquete estadístico de STATA v.14.2. El valor de significancia estadística se estableció en $p < 0.05$.

RESULTADOS: Cumplieron los criterios de inclusión 45 pacientes. La mediana de horas de estancia en urgencias fue de 19 (RIQ 30). Se presentaron 12 eventos asociados al ventilador, lo cual representa en la población de estudio al 26.7%.

CONCLUSIONES: En los pacientes con estancia prolongada comparados con los que no cumplen esta definición se observó un mayor porcentaje de asociación con la presencia de eventos asociados al ventilador.

PALABRAS CLAVE: Ventilación mecánica invasiva; evento asociado al ventilador; servicio de urgencias; estancia prolongada.

INTRODUCCIÓN

La ventilación mecánica es una terapia de soporte vital para el tratamiento de pacientes con insuficiencia respiratoria aguda(1).

Los objetivos fundamentales para el apoyo ventilatorio en pacientes con enfermedades agudas pueden explicarse fisiológicamente y clínicamente. Los objetivos deben tenerse en cuenta, no solo cuando se inicia la ventilación mecánica, sino también a intervalos frecuentes durante el periodo de soporte; la ventilación mecánica debe retirarse cuando ya no exista la razón subyacente que llevó a iniciar la ventilación(2).

Objetivos fisiológicos:

1. Para apoyar o manipular de otra manera el intercambio de gases pulmonares;
2. Para aumentar el volumen pulmonar, y
3. Para reducir o manipular de otra manera el trabajo de la respiración.

La historia de la ventilación mecánica se inició con Galeno, por la introducción de la comprensión de la enfermedad a través de la anatomía. Posteriormente Andreas Vesalius plasmó en el tratado *De Humani Corpis Fábrica* la probable primera referencia de la ventilación con presión positiva, se menciona: “Para que la vida pueda ser devuelta al animal, debe intentarse una abertura en el tronco de la tráquea, dentro de la cual debe colocase un tubo de caña o carrizo; entonces soplarás en esto, para que el pulmón pueda volver a subir y tomar aire”. El posterior desarrollo de los dispositivos mecánicos se basó, inicialmente,

en principios fisiológicos(1). Por lo que a lo largo del siglo XIX y la primera mitad del siglo XX, el ventilador de presión negativa fue predominantemente utilizado(3). Esencialmente, la ventilación se administró mediante presión subatmosférica suministrada alrededor del cuerpo del paciente para reemplazar o aumentar el trabajo de los músculos respiratorios (1). Este enfoque del apoyo ventilatorio alcanzó su apogeo durante las epidemias mundiales de poliomielitis de 1930 a 1960, fueron evidentes sus beneficios, lo que condujo a su uso mundial. Sin embargo, fue a partir de la década de 1960 que hubo un alejamiento de la ventilación con presión negativa debido a varios factores, entre ellos, la aparición de dispositivos pequeños, compactos de respiración con presión positiva intermitente; estos ventiladores hacían más efectivo el intercambio de gases a expensas de un mayor uso de presión.

El concepto de que la ventilación puede ser perjudicial, no es nuevo. John Forthegill, puede ser visto como el padre de la lesión pulmonar inducida por ventilación (VILI, por sus siglas en inglés), con sus conclusiones desde hace más de 270 años. En la década de 1940 Macklin y Macklin descubren los mecanismos que conducen al barotrauma. En la década de 1960 hubo un gran enfoque en la toxicidad por oxígeno, lo que condujo al uso de fracción inspirada de oxígeno (FiO_2) baja y, en compensación por la hipoxemia resultante, en volumen corriente alto (V_t). Dreyfuss y Saumon, sugieren el término de volutrauma. En 1997, se identifica el biotrauma(1).

Aunque la ventilación mecánica ofrece un soporte vital, su uso puede resultar en efectos secundarios adversos o potencialmente mortales(2). Por lo que ante

el precepto de “no hacer daño” una vez que se ha instaurado la ventilación mecánica, el siguiente objetivo es minimizar sus efectos secundarios adversos. La razón subyacente de este enfoque es: 1) evitar la intubación con las complicaciones traqueales del tubo, el aumento de sedación, la mayor propensión a infecciones respiratorias, y 2) mantener los beneficios de la ventilación con presión positiva y apoyo parcial al intercambio de gases y trabajos de respiración(1).

Durante la primera semana de ventilación mecánica, los pacientes tienen el mayor riesgo de adquirir neumonía asociada a la ventilación (NAV) con tasas de riesgo aproximadamente del 3% por día(4).

En el año 2004 el Institute of Healthcare improvement (IHI) lanzó la campaña “salvar una vida de 100,000 vidas”. La cual tuvo como objetivo mejorar la seguridad del paciente intubado y los resultados mediante la implementación de un paquete de prevención, el cual incluía cuatro medidas: (1) elevación de cabecera por arriba de 30°, (2) suspensión diaria de la sedación y preparación para la extubación, (3) profilaxis contra la úlcera péptica y (4) profilaxis contra la trombosis venosa profunda. Al realizar una revisión sistemática de 22 estudios, se observa una reducción significativa de NAV, sin embargo, ninguno informó mejoría significativa en la mortalidad. Hasta hace poco, la NAV era el único indicador de calidad utilizado en pacientes con ventilación mecánica. En la era actual del cambio en el cuidado de la salud, se introdujo el algoritmo de vigilancia de eventos asociados a la ventilación (EAV) para detectar un espectro más amplio de complicaciones(4).

Ventajas de la vigilancia de EAV:

1. Incluye todas las complicaciones asociadas al ventilador
2. Fácil de computarizar
3. Radiografía de tórax no requerida
4. Parámetros objetivos que definen el diagnóstico
5. Comparación de parámetros homogéneos entre instituciones

Este nuevo enfoque se divide en tres niveles: i) EAV, ii) eventos asociadas con el ventilador relacionado con infección y iii) NAV posible y NAV probable. El primer nivel de evidencia de EAV busca identificar episodios de deterioro respiratorio sostenido, y captura las complicaciones que ocurren en pacientes con ventilación mecánica. Para cumplir con la definición un paciente debe tener al menos dos días de presión positiva al final de la espiración (PEEP), o de fracción inspirada de oxígeno (FiO₂), mínima diaria estable o decreciente, seguido de al menos dos días de PEEP o FiO₂ aumentada. Donde el aumento en el PEEP mínimo es $\geq 3\text{cmH}_2\text{O}$ o el aumento de FiO₂ es ≥ 0.20 . Los umbrales se seleccionaron con base en los datos publicados que indican que los aumentos de $\geq 2.5\text{cmH}_2\text{O}$ en PEEP o ≥ 0.15 en FiO₂ sostenido durante al menos 2 días se asociaron con una mayor duración de la ventilación, estancia en UCI y en hospital, y aumentaron la mortalidad(5).

Los EAV se asocian con un aumento en los días ventilador, días antibiótico, días de estancia en la unidad de cuidados críticos y mortalidad(6)(7). Las tasas de incidencia varían de 10-15 eventos por cada 1,000 días de respirador o 4-7

eventos por 100 episodios de ventilación mecánica(8). El día medio de ventilación mecánica durante el cual ocurre un EAV es de 6.2 (DE 4.3 días)(9).

Las definiciones de EAV se diseñaron con fines de vigilancia poblacional y mejora de calidad. No fueron pensados para informar el manejo clínico inmediato de los pacientes en deterioro. En cambio, la vigilancia de EAV está destinada a proporcionar a los hospitales una visión general de las tasas de complicaciones, una base más objetiva para la comparación con otros hospitales y una ancla en torno a explorar las razones por las cuales algunos paciente se deterioran en su institución(8).

Cinco series de casos enumeran los eventos clínicos que más comúnmente desencadenan los EAV. En estas series, la mayoría de los EAV fueron causados por una de cuatro condiciones: neumonía, sobrecarga de líquidos, atelectasia y síndrome de distrés respiratorio (SDRA). Dependiendo de la serie, la neumonía representó alrededor del 20-25%, la sobrecarga de líquidos (incluido el edema pulmonar) del 20-40%, la atelectasia del 10-15% y el SDRA del 10-20%(8).

Existen tres enfoques principales para prevenir los EAV: 1) evitar la intubación, 2) minimizar la duración de la ventilación, y 3) abordar las condiciones específicas que con mayor frecuencia desencadenan los EAV. Utilizando este marco, las posibles estrategias para prevenir las EAV incluyen evitar la intubación, minimizar la sedación, mejorar el rendimiento de los ensayos coordinados de extubación, movilidad temprana, ventilación bajo volumen tidal,

manejo conservador de líquidos y umbrales conservadores de transfusión de sangre(8):(10):(11).

Los pacientes críticamente enfermos necesitan atención intensiva y longitudinal de sus médicos y personal de enfermería. Desafortunadamente, el hacinamiento, aunado al diseño estructural y ausencia de recursos, limitan la atención óptima continua de pacientes críticos en el servicio de urgencias. En el caso de pacientes con insuficiencia respiratoria aguda y soporte de ventilatorio, los desenlaces se ven influenciados por el hecho de que se proporcionen o no los cuidados intensivos óptimos de manera oportuna, lo que a su vez está determinado por el tiempo en que el paciente espera en el servicio de urgencias para ingresar a la unidad de cuidados críticos(12).

Pero ¿cuánto tiempo se considera una espera retrasada? Para los pacientes con ventilador, se recomienda un tiempo de espera de referencia de no más de siete horas, ya que se asocia con aumento en la mortalidad y gasto de recursos(12):(13).

A pesar de la estancia prolongada en el servicio de urgencias de pacientes con ventilador, se reporta que solo al 22.2% se le realizan cambios (la mayoría de esos cambios se justaron a la frecuencia respiratoria y la FiO2) y de los pacientes con ventilación sin protección pulmonar, solo al 7% se cambia a ajustes de protección pulmonar. Sugiere que una vez que se seleccionan los ajustes del ventilador en urgencias, los ajustes son poco frecuentes y, a menudo triviales. Esta observación identifica la oportunidad de aumentar la

educación y el énfasis en las estrategias de ventilación basadas en la evidencia para todos los pacientes intubados en el servicio de urgencias(14).

El inicio temprano de la ventilación con protección pulmonar en el servicio de urgencias puede ser una estrategia eficaz para reducir las complicaciones en esta cohorte vulnerable(15). Como lo comprobó el estudio LOV-ED el cual reporta una reducción significativa de las complicaciones pulmonares, la mortalidad hospitalaria y la utilización de recursos sanitarios. Estos hallazgos fueron significativos después del ajuste de la puntuación de la propensión, y se mantuvieron estables en los análisis de subgrupos. En conclusión, este estudio antes y después de pacientes con ventilación mecánica demuestra que la implementación de un protocolo de ventilación mecánica en el servicio de urgencias es factible y está asociada con mejoras en la administración de ventilación mecánica segura y resultados clínicos(16):(17).

Anualmente, aproximadamente 250,000 pacientes reciben ventilación mecánica en los servicios de urgencias. Aunque ofrece un soporte vital, su uso puede resultar en efectos secundarios adversos o potencialmente mortales, los cuales actualmente pueden ser diagnósticos a partir de parámetros objetivos y reportados a través del algoritmo propuesto por el CDC/NHSN de eventos asociados al ventilador. Además, existe evidencia de una reducción significativa en la mortalidad y la duración total de la ventilación mecánica asociada con la duración de la ventilación mecánica en el servicio de urgencias menor a siete horas. Es por ello que a través de esta investigación se pretende responder a la siguiente pregunta ¿La estancia igual o mayor a siete horas en el servicio de

urgencias del Hospital General Balbuena es un factor de riesgo para la aparición de eventos asociados al ventilador? Los eventos asociados al ventilador se asocian con un aumento en los días ventilador, días antibiótico, días de estancia en la unidad de cuidados críticos y mortalidad. Su vigilancia está destinada a proporcionar a los hospitales una visión general de las tasas de complicaciones, una base más objetiva para la comparación con otros hospitales y un ancla en torno a explorar las razones por las cuales algunos pacientes se deterioran en su institución. Si bien los pacientes con ventilación mecánica intubados en el servicio de urgencias pueden beneficiarse más de la transferencia inmediata a una unidad de cuidados intensivo, los recursos disponibles actualmente limitan esta opción. Dado que se trata de un estudio retrospectivo a través de la revisión de expedientes se cuenta con la disponibilidad de recursos humanos, materiales y físicos para la realización de esta investigación.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se trata de un estudio descriptivo, longitudinal retrospectivo. Está basado en el registro de pacientes ingresados al área de Reanimación-Urgencias del Hospital General Balbuena e incluyó a todos los pacientes en los que se inició ventilación mecánica invasiva durante el periodo del 01 de enero al 31 de diciembre del 2018. Quedaron excluidos pacientes que: 1) el motivo de intubación fue por cualquier tipo de patología pulmonar; 2) no se documentó hora de inicio de la ventilación mecánica invasiva, hora de egreso del servicio de urgencias y/o PEEP o FiO₂ en las notas del expediente clínico; 3) fueron egresados para seguimiento en otra unidad hospitalaria, y 4) se interrumpió la ventilación mecánica antes de los diez días de seguimiento (extubación o muerte). Se realizó la búsqueda de las variables a medir en el expediente clínico electrónico a través del número de historia clínica. El archivo de datos creado para el estudio incluyó las siguientes variables: número de historia clínica, fecha y hora de inicio de la ventilación mecánica invasiva (cualquier método de respiración artificial que emplee medios mecánicos o no mecánicos para forzar la entrada o salida de aire de los pulmones), fecha y hora de egreso del servicio de urgencias, horas de estancia en el servicio de urgencias, estancia prolongada en el servicio de urgencias (para los pacientes intubados un tiempo de permanencia igual o mayor a siete horas posterior a la intubación), sexo, edad, causa de inicio de la ventilación mecánica (médica traumática), presión arterial sistólica, presión arterial diastólica, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, comorbilidades, presión positiva al final de la espiración

del día cero al diez, fracción inspirada de oxígeno del día cero al diez y presencia de evento asociado al ventilador (debe tener al menos dos días de presión positiva al final de la espiración o de fracción inspirada de oxígeno mínima diaria estable o decreciente, seguido de al menos dos días de PEEP o FiO2 aumentado; donde el aumento en el PEEP mínimo es $\geq 3\text{cmH}_2\text{O}$ o el aumento de FiO2 es $\geq 20\%$). El análisis estadístico se realizó para identificar factores de riesgo independientes para la presencia de eventos asociados al ventilador en pacientes con inicio de la ventilación mecánica en el servicio de Urgencias a los diez días de seguimiento.

Los procedimientos propuestos están de acuerdo con las normas éticas, el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y con la declaración de Helsinki de 2013 de la Asamblea Médica Mundial, así como los códigos y normas Internacionales vigentes para las buenas prácticas en la investigación clínica. Corresponde a una investigación sin riesgo. No considera pertinente los aspectos relacionados con bioseguridad por no tratarse de un estudio, con riesgos tóxico, infectocontagiosos o radiológicos que debiera cumplir con los requerimientos para su realización establecidos por la NORMA Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, la cual establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos publicada en el Diario Oficial de la Federación el 04 de enero de 2013.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO: Se realizó la prueba de normalidad de los datos de cada una de las variables utilizando las medidas de forma de sesgo y curtosis, así como, la prueba de Shapiro-Wilks. Las medidas de tendencia central y de

dispersión utilizadas para las variables cuantitativas con distribución normal que se utilizaron fueron la media y la desviación estándar; en el caso de las variables cuantitativas sin distribución normal de los datos fueron empleadas la mediana y el rango intercuartil. Para realizar la comparación entre las medidas de tendencia central entre ambos sexos, se realizó en las variables cuantitativas con distribución normal la prueba t de student, y en las variables sin distribución normal la prueba Wilcoxon rank-sum. En las variables categóricas se utilizó chi-square Pearson's test.

Se realizó la caracterización de los sujetos de acuerdo al sexo y a la variable de resultado, es decir, a la presencia o ausencia de evento asociado a ventilación.

Se realizó un análisis estratificado por sexo, por categorías de edad (con base en el percentil 50), categorías de las horas de estancia en Urgencias (con base en el p50), la causa de uso de ventilación mecánica y la estancia prolongada para obtener las medidas de frecuencia de eventos asociados a ventilador, a través del cálculo de incidencias, así como, medidas de asociación, tales como la razón de riesgos.

Para el análisis, se empleó el paquete estadístico de STATA v.14.2. El valor de significancia estadística se estableció en $p < 0.05$.

RESULTADOS

Durante el periodo de estudio, hubo 511 admisiones que requirieron ventilación mecánica invasiva, de los cuales 45 cumplieron con los criterios de inclusión, de los cuales, el 80% son hombres y el 20% mujeres, con una edad de 40 años (p50, RIQ 27), encontrándose diferencia entre la edad de hombres (P50 36 años) y mujeres (P50 51 años) ($p=0.21$). (Figura 1) (Tabla I)

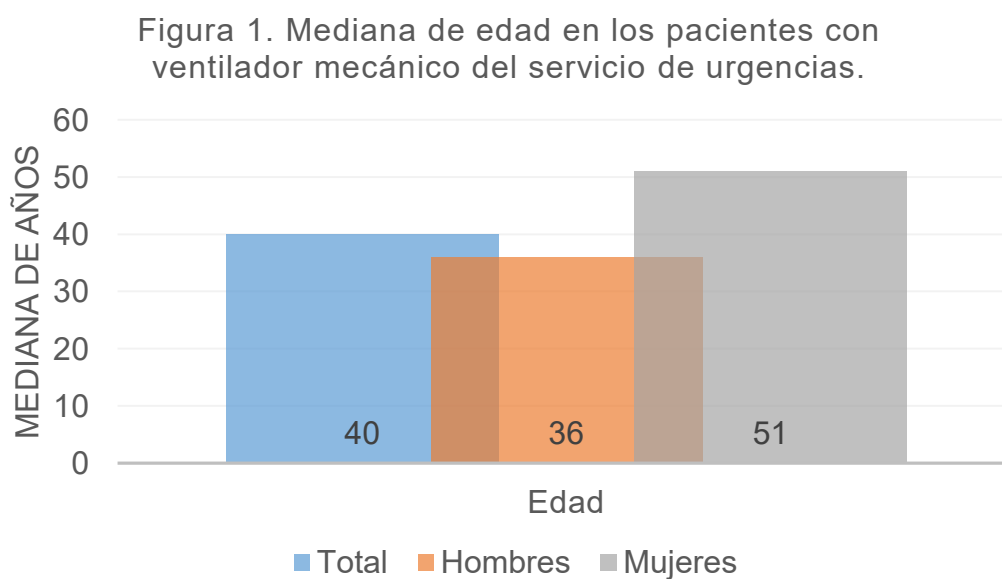


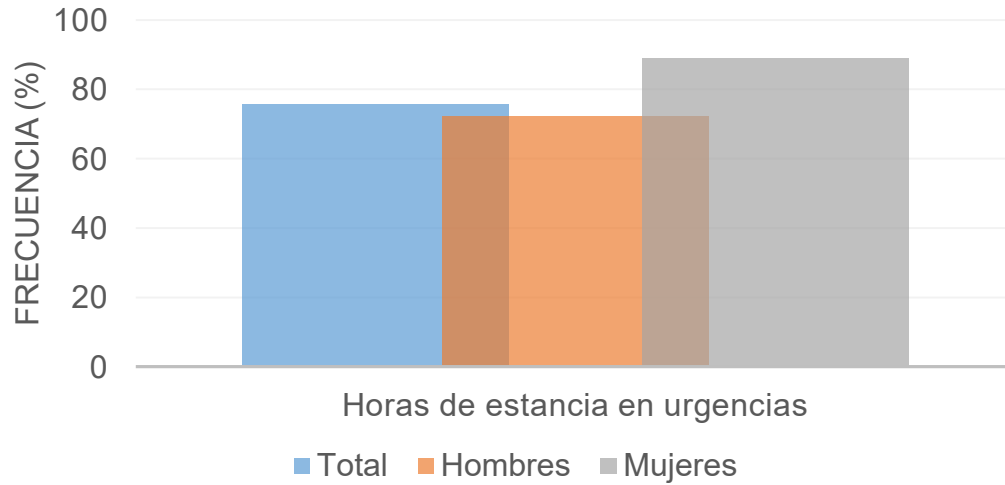
Tabla I. Caracterización de variables sociodemográficas y biológicas en pacientes con ventilación mecánica en el servicio de urgencias.

Características	Total (n=45)	Hombres (n=36)	Mujeres (n=9)	Valor p
Sexo				
Mujer [n(%)]	9 (20)			
Hombre [n(%)]	36 (80)			
Edad (años) [p50 (IQR)]	40 (27)	36 (21.5)	51 (15)	0.21
Estancia prolongada en urgencias [n(%)]	34 (75.6)	26 (72.2)	8 (88.9)	0.3
Horas de estancia [p50 (IQR)]	19 (30)	17 (29)	43 (55)	0.009
Causa de ventilación mecánica				0.01
Médica [n(%)]	11 (2.2)	6 (16.7)	5 (55.6)	-
Traumática [n(%)]	34 (75.6)	30 (83.3)	4 (44.4)	-
Frecuencia cardíaca (lpm) [media(DS)]	96.0 (27.1)	94.5 (27.0)	102 (28.4)	0.46
Frecuencia respiratoria (rpm) [media(DS)]	21.9 (6.0)	21.5 (5.9)	23.7 (6.4)	0.33
Tensión arterial sistólica (mmHg) [media(DS)]	122.4 (29.6)	124.6 (29.3)	113.9 (31.4)	0.33
Tensión arterial diastólica (mmHg) [media(DS)]	76.8 (17.3)	78.8 (16.4)	69 (19.7)	0.13
Comorbilidades	18 (40)	13 (36.1)	5 (55.6)	0.13
Alcoholismo [n(%)]	3 (16.7)	3 (23.1)	0	-
Diabetes [n(%)]	5 (27.8)	2 (15.4)	3 (60)	-
Enfermedad renal crónica [n(%)]	1 (5.6)	1 (7.7)	0	-
Epilepsia [n(%)]	2 (11.1)	2 (15.4)	0	-
Hipertensión arterial sistémica [n(%)]	5 (27.8)	4 (30.8)	1 (20)	-
Lupus Eritematoso Sistémico [n(%)]	1 (5.6)	0	1 (20)	-
Tabaquismo [n(%)]	1 (5.6)	1 (7.7)	0	-
Evento asociado a ventilador [n(%)]	12 (26.7)	11 (30.6)	1 (11.1)	0.23

La mediana de horas de estancia en urgencias fue de 19 (RIQ 30), en donde, las de los hombres fue de 17 [p50 (RIQ 29)] y la de mujeres fue de 43 [p50 (RIQ 55)].

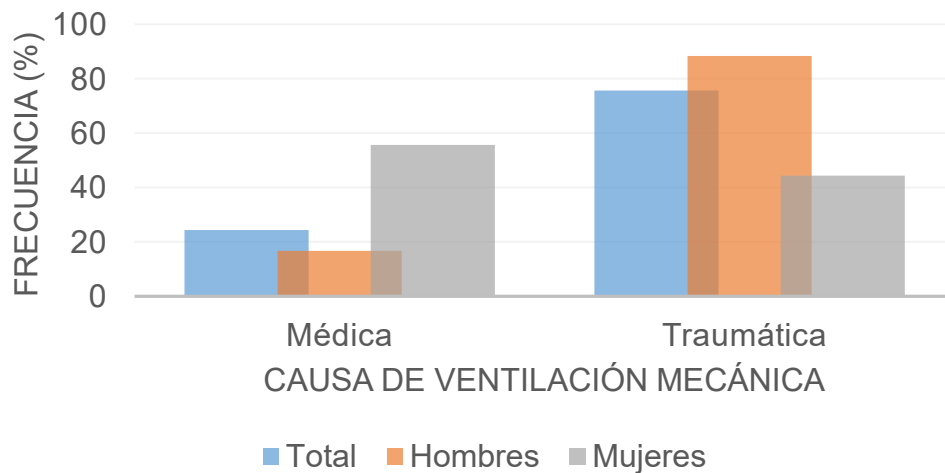
Con respecto a la definición de estancia prolongada en urgencias, el 75.6% de la población de estudio pertenece a dicha categoría; en los hombres corresponde al 72.2% y en las mujeres al 88.9%. (Figura 2)

Figura 2. Porcentaje de sujetos con ventilación mecánica y con estancia prolongada en urgencias.



La principal causa de ventilación mecánica en la población total y en los hombres fue la traumática con una frecuencia de 75.6% y 83.3%, respectivamente, en cambio, en las mujeres, la causa más común fue la médica en el 55.6%. (Figura 3)

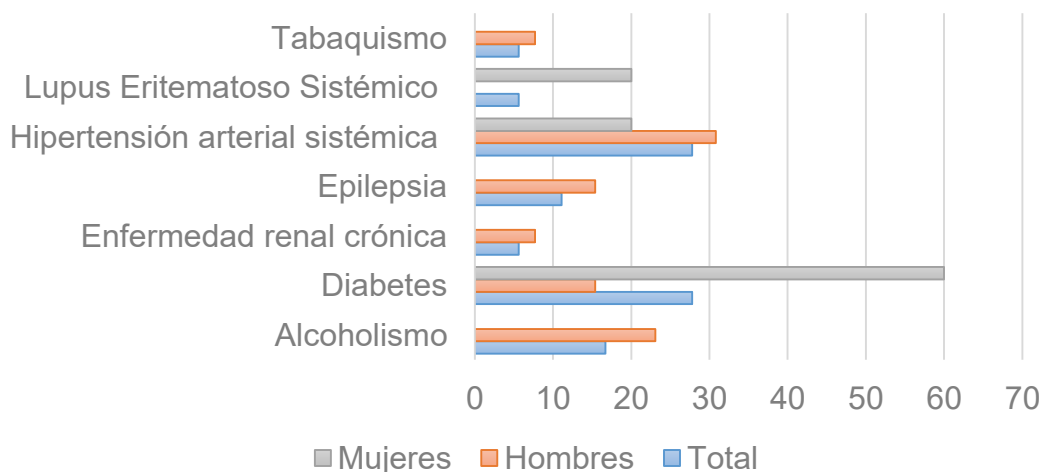
Figura 3. Frecuencia de causas de ventilación mecánica en pacientes en el servicio de urgencias.



El promedio de los signos vitales de frecuencia cardiaca (96 lpm), frecuencia respiratoria (21.9 rpm), tensión arterial sistólica (122.4 mmHg) y tensión arterial diastólica (76.8 mmHg) se encuentran en límites normales.

El 40% de los sujetos presentaron comorbilidades, representando en los hombres al 36.1% y en las mujeres el 55.6%. La que mayormente se presentó, fueron la diabetes (27.8%) e hipertensión arterial sistémica (27.8%), seguidas de alcoholismo (16.7%) y epilepsia (11.1%). En los hombres, la comorbilidad que se presentó con mayor frecuencia fue la hipertensión arterial sistémica (30.8%), alcoholismo (23.1%), seguidas de diabetes (15.4%) y epilepsia (15.4%). En las mujeres fueron la diabetes (60%), la hipertensión arterial sistémica (20%) y el lupus eritematoso sistémico (20%). (Figura 4)

Figura 4. Prevalencia de comorbilidades en pacientes con ventilación mecánica en urgencias.

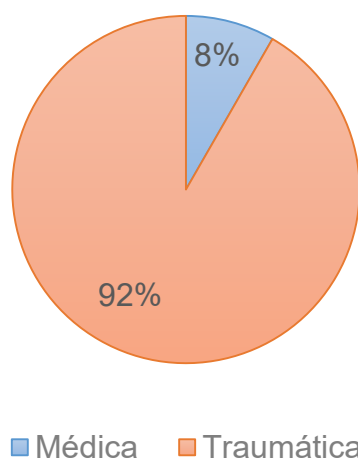


Se presentaron 12 eventos asociados al ventilador, lo cual representa en la población de estudio al 26.7%, en los hombres el 30.6% y en las mujeres el 11.1%.

Con respecto al grupo que presentó el evento asociado a la población, se puede observar que en el 91.7% se encuentra conformado por hombres, con una edad de 44 años (p50), de los cuales, el 66.7% presentó una estancia prolongada en urgencias, con una mediana de 18 horas de estancia en dicho servicio. (Tabla 2)

La principal causa de ventilación mecánica fue la traumática (91.7%), en contraste con la médica (8.3%). (Figura 5)

Figura 5. Causas de ventilación mecánica en pacientes con evento asociado al mismo.



Los valores de los signos vitales de la frecuencia cardiaca (media 104.3 lpm) y frecuencia respiratoria (25.8 rpm) se encuentran en levemente aumentados, por lo que, se habla de taquicardia y de taquipnea. En cambio, la tensión arterial sistólica (media 117.3 mmHg) y la tensión arterial diastólica (media 72.7 mmHg) se encuentran en los rangos normales.

En el 25% de los sujetos con evento asociado al ventilador presentaron comorbilidades, presentándose con la misma frecuencia la enfermedad renal crónica, epilepsia y alcoholismo (33.3%). (Figura 6) (Tabla II)

Figura 6. Prevalencia de comorbilidades en pacientes con evento asociado a ventilación.

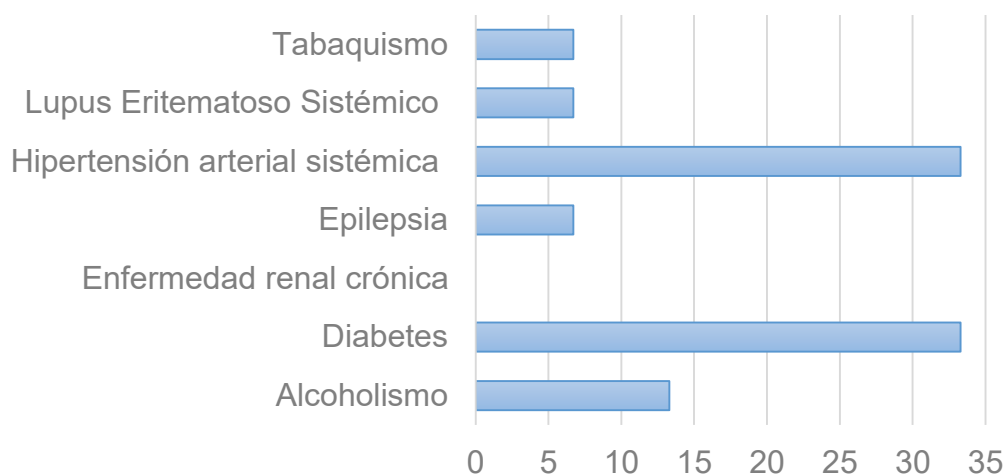


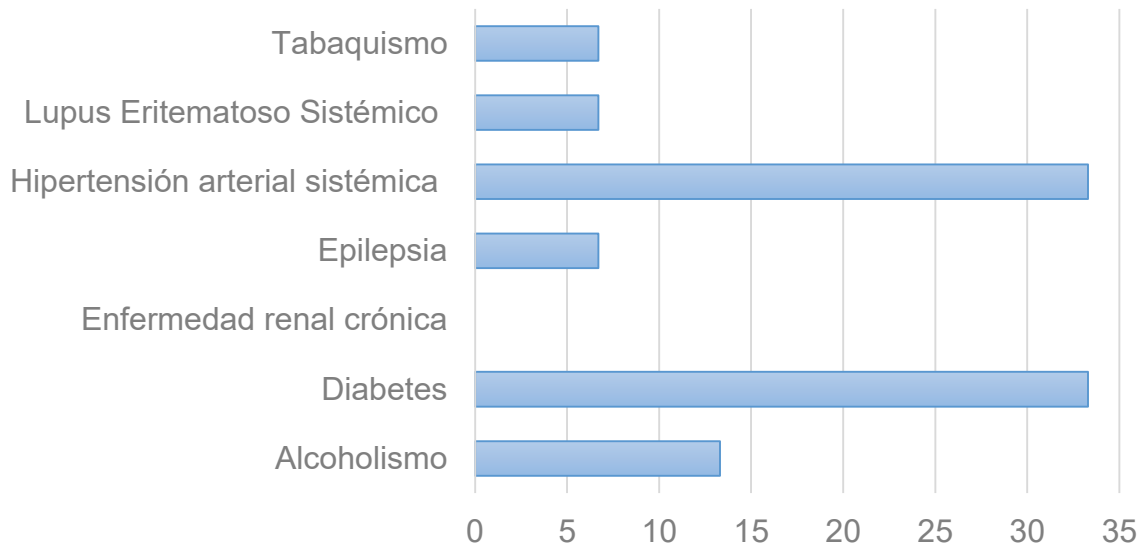
Tabla II. Caracterización de variables sociodemográficas y biológicas en pacientes con evento asociado a ventilación mecánica en el servicio de urgencias.

Características	Con evento asociado a ventilador (n= 12)	Sin evento asociado a ventilador (n= 33)	Valor p
Sexo			0.24
Mujer [n(%)]	1 (8.3)	8 (24.2)	-
Hombre [n(%)]	11 (91.7)	25 (75.8)	-
Edad (años) [p50 (IQR)]	44 (17)	36 (29)	0.35
Estancia prolongada en urgencias [n(%)]	8 (66.7)	26 (78.8)	0.40
Horas de estancia [p50 (IQR)]	18 (43.5)	20 (28)	0.90
Causa de ventilación mecánica			0.13
Médica [n(%)]	1 (8.3)	10 (30.3)	-
Traumática [n(%)]	11 (91.7)	23 (69.7)	-
Frecuencia cardíaca (lpm) [media(DS)]	104.3 (25.1)	93.0 (27.5)	0.22
Frecuencia respiratoria (rpm) [media(DS)]	25.8 (7.6)	20.6 (4.7)	0.08
Tensión arterial sistólica (mmHg) [media(DS)]	117.3 (31.9)	124.3 (29.1)	0.49
Tensión arterial diastólica (mmHg) [media(DS)]	72.7 (19.9)	78.3 (16.3)	0.34
Comorbilidades	3 (25)	15 (45.5)	0.30
Alcoholismo [n(%)]	1 (33.3)	2(13.3)	-
Diabetes [n(%)]	0	5 (33.3)	-
Enfermedad renal crónica [n(%)]	1 (33.3)	0	-
Epilepsia [n(%)]	1 (33.3)	1 (6.7)	-
Hipertensión arterial sistémica [n(%)]	0	5 (33.3)	-
Lupus Eritematoso Sistémico [n(%)]	0	1 (6.7)	-
Tabaquismo [n(%)]	0	1 (6.7)	-

Con respecto al grupo que no presentó el evento asociado a la población, se puede observar que en el 75.8% se encuentra conformado por hombres y el 24.2% por mujeres, con una mediana de edad de 36 años, de los cuales, el 78.87% presentó una estancia prolongada en urgencias, con una mediana de 20 horas de estancia en dicho servicio. La principal causa de ventilación mecánica fue la traumática (69.7%), en contraste con la médica (30.3%).

Los valores de los signos vitales de la frecuencia cardíaca (media 93 lpm), frecuencia respiratoria (20 rpm), la tensión arterial sistólica (media 124.3 mmHg) y la tensión arterial diastólica (media 78.3 mmHg) se encuentran dentro de los rangos normales. Finalmente, el 45.5% de los sujetos sin evento asociado a ventilador presentaron comorbilidades, siendo la más común la diabetes (33.3%), la hipertensión arterial sistémica (33.3%) y el alcoholismo (13.3%). (Figura 7)

Figura 7. Prevalencia de comorbilidades en pacientes sin evento asociado a ventilación.



Con respecto al comportamiento del PEEP en la medición basal y en los diez días subsecuentes, se puede observar que, en los pacientes sin evento asociado a ventilador, la mediana fue la misma, en cambio, en los que se presentó dicho evento, a partir del quinto día hubo un aumento, hasta llegar al sexto y mantenerse constante. (Figura 8). Lo mismo se puede observar con respecto a la FiO₂, en donde el ascenso de sus valores comienza a partir del tercer día. (Figura 9).

Figura 8. Mediana de valores de PEEP en la medición basal y en los diez días subsecuentes.

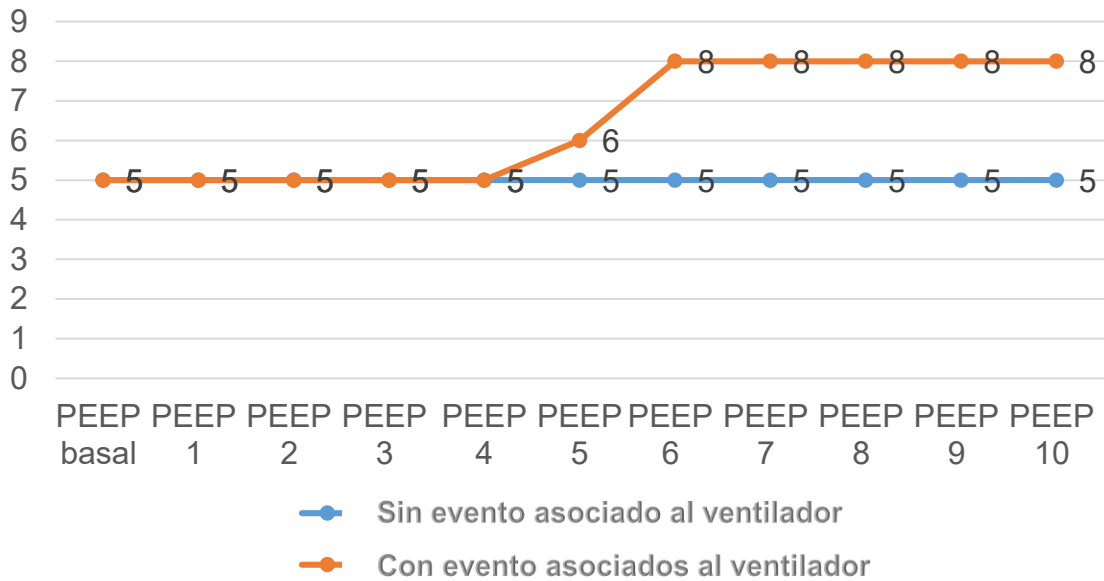
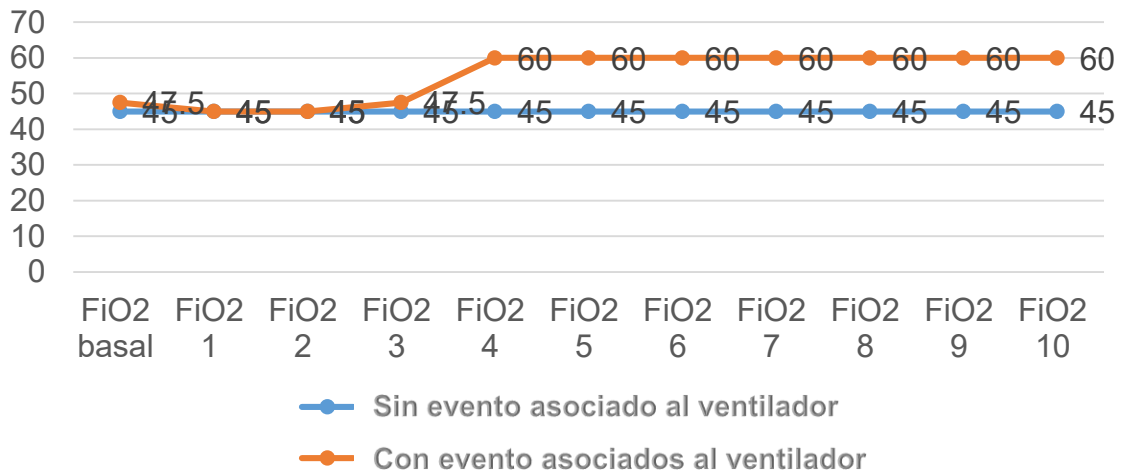


Figura 9. Mediana de valores de FiO2 en la medición basal y en los diez días subsecuentes.



La incidencia de eventos asociados a ventilador en el total de los sujetos es del 27%, presentándose un mayor porcentaje en los hombres (31%) en comparación con las mujeres (11%), al igual que los sujetos con edad mayor a

41 años (incidencia 35%), con causa traumática para el uso de la misma (incidencia 32%), así como, aquellos con una estancia prolongada (36%).
(Figura 10) (Tabla 3)

Figura 10. Incidencia de eventos asociados a ventilador en la población de estudio total y por estratos.

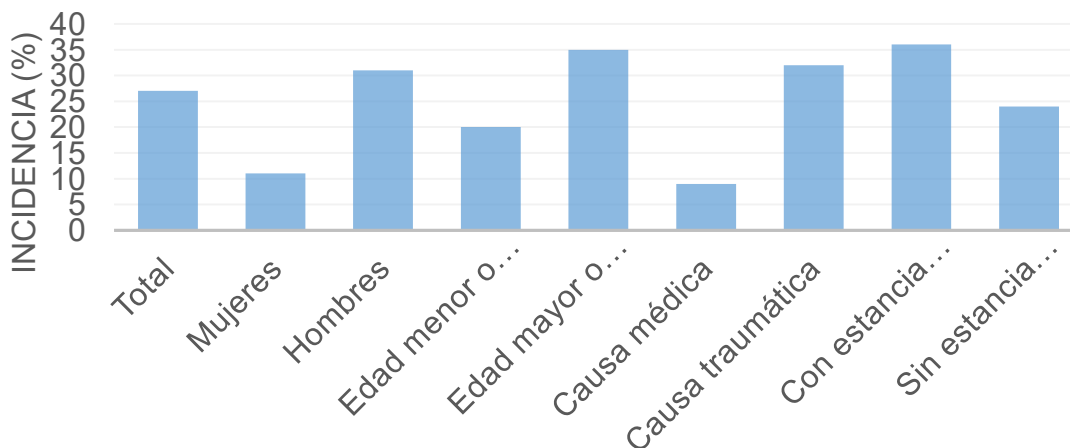


Tabla III. Análisis estratificado por sexo, categorías de edad, categorías de horas de estancia en urgencias, por causa de uso de ventilación mecánica por estancia prolongada para la incidencia de eventos asociados a ventilador en pacientes del servicio de urgencias.

Grupos por sexo, edad, horas de estancia, causa de ventilación y estancia prolongada	n	No. de sujetos con evento asociado a ventilador	Incidencia de eventos asociados a ventilador	Razón de riesgos
Total	45	12	0.27	-
Sexo				
Mujeres	9	1	0.11	0.36
Hombres	36	11	0.31	2.75
Edad				
Menor o igual a 40 años	25	5	0.20	0.57
Mayor o igual a 41 años	20	7	0.35	1.75
Causa de uso de ventilación mecánica				
Médica	11	1	0.09	0.28
Traumática	34	11	0.32	3.56
Estancia prolongada				
Si	11	4	0.36	1.55
No	34	8	0.24	0.65

Con respecto a la categoría de sexo, los pacientes hombres del servicio de urgencias tienen mayor riesgo de presentar eventos asociados a ventilador, en comparación con las pacientes mujeres en el mismo servicio (RR 2.75). Los pacientes con edad igual o mayor a 41 años presentan mayor probabilidad de presentar dichos eventos, en comparación con los menores de 40 años (RR 1.75). Los pacientes cuya causa para utilizar ventilación mecánica fue la traumática, tienen mayor riesgo de presentar eventos asociados a la ventilación, en comparación con aquellos cuya causa fue médica (RR 3.56). Finalmente, aquellos pacientes con estancia prolongada en el servicio de urgencias, tienen mayor probabilidad de presentar eventos asociados a su uso, en comparación con aquellos sujetos que no cumplen con dicha definición (RR 1.55).

DISCUSIÓN

La ventilación mecánica (VM) es un procedimiento que debe ser supervisado estrictamente por equipos experimentados. Sin embargo, la estrategia de protección pulmonar rara vez se utiliza y el volumen tidal aplicado a los pacientes es muy variable. Los médicos de urgencias están obligados a tener el conjunto de habilidades necesarias para seguir a los pacientes con VM, incluso a corto plazo, porque afecta el desenlace de los mismos. (18)

Se reporta que anualmente aproximadamente 250,000 pacientes reciben VM en los servicios de urgencias de EUA. (16) En este estudio 511 pacientes requirieron VM en el servicio de urgencias de un solo centro hospitalaria durante el periodo del 01 de enero al 31 de diciembre del 2018. Sin embargo, la población de estudio se redujo a 45 (8.8%) sujetos.

No existe un perfil epidemiológico de los pacientes que requieren VM en los servicios de urgencias ni de las causas que en su mayoría la condicionan. En los resultados de este estudio se evidencia que la principal causa de VM en la población total fue la traumática con una frecuencia de 75.6% y el 40% de los pacientes presentan alguna comorbilidad. Lo que podría estar traduciendo la principal causa de demanda de atención de este centro hospitalario.

El Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) de EUA, lanzó un nuevo paradigma de vigilancia para las complicaciones de la ventilación mecánica en 2013. El nuevo paradigma, denominado “eventos asociados con el ventilador” se diseñó para superar muchas de las limitaciones

de la neumonía asociada al ventilador como indicador de calidad, incluida la complejidad, subjetividad, baja frecuencia y mortalidad marginal atribuible. Las ventajas propuestas de este cambio son dobles: 1) amplía el enfoque de vigilancia para incluir complicaciones mórbidas adicionales potencialmente prevenibles de la VM, como el síndrome de dificultad respiratoria aguda, sobrecarga de líquidos y atelectasia; y 2) permite definiciones de vigilancia simples, objetivas y potencialmente automatizables basadas en cambio de trayectoria en la configuración del ventilador del paciente. La vigilancia de EAV está destinada a brindar a los hospitales una visión general de las tasas de complicaciones, una base más objetiva para la comparación con otros hospitales y un ancla en torno a la cual explorar las razones por las cuales algunos pacientes se deterioran en su institución.(8)

Múltiples estudios han caracterizado la incidencia y mortalidad atribuible a los EVA. Las tasas de incidencia varían, pero en general oscilan entre 10 y 15 eventos por 1,000 días de ventilación o entre 4 y 7 eventos por 100 episodios de ventilación mecánica. En este estudio se presenta una incidencia de 12 eventos por 45 episodios de VM (27%), presentándose un mayor porcentaje en hombres (31%) con un RR 2.75, al igual que los sujetos con edad mayor de 41 años [(incidencia 35%)RR 1.75], con causa traumática [(incidencia del 32%)RR 3.56] y aquellos con una estancia prolongada en el servicio de urgencias [(36%)RR1.55], aunque sus asociaciones no fueron estadísticamente significativas ($p>0.05$).

El día medio de VM durante el cual ocurre un EAV es de 6.2 (DE 4.3 días).(9) Con respecto al comportamiento del PEEP y FiO₂ en la medición basal y en los diez días subsecuentes en este estudio, se puede observar que en la presencia de EAV se documentan del día 3 al 6.

El servicio de urgencias es uno de los lugares que monitorea con frecuencia a pacientes con VM. Para pacientes con ventilador, se recomienda un tiempo de espera de referencia no mayor de siete horas, ya que se asocia con aumento de mortalidad y gasto de recursos.(13) En este estudio la mediana de horas de estancia en urgencias fue de 19 (RIQ 30), encontrando el 75.6% de la población se encontraba en la categoría de estancia prolongada.

CONCLUSIONES

La incidencia de eventos asociados a ventilador en esta cohorte retrospectiva de pacientes fue mayor a la reportada en la literatura. Lo que nos debe obligar a buscar por qué estos pacientes se deterioran con mayor facilidad e implementar estrategias para prevenirlas.

En los pacientes hombres comparados con las mujeres, de edad igual o mayor de 41 años comparados con los menores de 40 años, intubados por causa traumática comparados con causa médica y aquellos con estancia prolongada comparados con los que no cumplen esta definición se observó un mayor porcentaje de asociación con la presencia de eventos asociados al ventilador.

El mayor porcentaje de pacientes estudiados cumple con la definición de estancia prolongada. Por lo que, si bien los pacientes con ventilación mecánica pueden beneficiarse más de la transferencia inmediata a una unidad de cuidados intensivos, los recursos disponibles limitan esta opción. Por lo tanto, la creación de un programa de cuidados al ventilar en el servicio de urgencias, puede ser una forma factible de impactar en los resultados del paciente.

RECOMENDACIONES

La creación de un programa de cuidados al ventilar en el servicio de urgencias, con una mayor atención al manejo del ventilador, puede ser una forma factible de impactar los resultados del paciente. Las otras posibles estrategias para prevenir los eventos asociados al ventilador incluyen evitar la intubación, minimizar la sedación, mejorar el rendimiento de los ensayos coordinados de extubación, movilidad temprana, manejo conservador de líquidos y umbrales conservadores de transfusión de sangre.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Slutsky AS. History of Mechanical Ventilation From Vesalius to Ventilator-induced Lung Injury. *Am J Respir Crit Care Med*. 2015;191(10):1106–15.
2. Slutsky AS. Mechanical Ventilation. *Chest*. 1993;104:1833–59.
3. Kacmarek RM. The Mechanical Ventilator: Past, Present, and Future. *Respir Care*. 2011;56(8):1170–80.
4. Chahoud J, Semaan A, Almoosa KF. Ventilator-associated events prevention, learning lessons from the past: A systematic review. *Hear Lung J Acute Crit Care* [Internet]. 2015;44(3):251–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.hrtlng.2015.01.010>
5. Magill SS, Klompas M, Balk R, Burns SM, Deutschman CS, Diekema D, et al. Developing a New , National Approach to Surveillance for Ventilator-Associated Events: Executive Summary. *Clin Infect Dis*. 2013;57(12):1742–6.
6. Zhu S, Cai L, Ma C, Zeng H, Guo H, Mao X. The Clinical Impact of Ventilator-Associated Events: A Prospective Multi-Center Surveillance Study. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2015;36(12):1388–95.
7. Kobayashi H, Uchino S, Takinami M. The Impact of Ventilator-Associated Events in Critically Ill Subjects With Prolonged Mechanical Ventilation. *Respir Care*. 2017;62(11):1379–86.
8. Klompas M. Potential Strategies to Prevent Ventilator-associated Events. *Am Thorac Soc*. 2015;192(12):1420–30.
9. Boyer AF, Schoenberg N, Babcock H, McMullen KM. A Prospective

- Evaluation of Ventilator-Associated Conditions and Infection-Related Ventilator-Associated Conditions. *Chest [Internet]*. 2015;147(1):68–81. Available from: <http://dx.doi.org/10.1378/chest.14-0544>
10. Nakahashi S, Yamada T, Ogura T, Nakajima K, Suzuki K. Association of Patient Care with Ventilator- Associated Conditions in Critically Ill Patients : Risk Factor Analysis. *PLOS*. 2016;11(4):1–13.
 11. Peña Y, Ramirez S, Vandana K, Rello J. Limiting ventilator-associated complications in ICU intubated subjects: strategies to prevent ventilator-associated events and improve outcomes. *Expert Rev Respir Med [Internet]*. 2018;0(0):1–14. Available from: <https://doi.org/10.1080/17476348.2018.1549492>
 12. Hung S, Kung C, Hung C, Liu B, Liu J, Chew G, et al. Determining delayed admission to the intensive care unit for mechanically ventilated patients in the emergency department. *Crit Care*. 2014;18(4):1–9.
 13. Angotti LB, Richards JB, Wilcox SR, Carolina S. Duration of Mechanical Ventilation in the Emergency Department. *West J Emerg Med*. 2017;18(5):972–9.
 14. Wilcox SR, Richards JB, Fisher DF, Sankoff J, Seigel TA. Initial mechanical ventilator settings and lung protective ventilation in ED. *Am J Emerg Med [Internet]*. 2016;34(8):1446–51. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajem.2016.04.027>
 15. Fuller BM, Ferguson I, Mohr NM, Stephens RJ, Briscoe CC, Kolomiets AA, et al. Lung-protective ventilation initiated in the emergency

- department (LOV-ED): A study protocol for a quasi-experimental, before-after trial aimed at reducing pulmonary complications. *BMJ Open*. 2016;6(4):1–8.
16. Fuller B, Ferguson I, Mohr NM, Dewry A, Palmer C, Wessman B, et al. Lung-protective ventilation initiated in the emergency department (LOV-ED): a quasi-experimental, before-after trial. *Ann Emerg Med*. 2017;70(3):406–18.
 17. Vasques F, Duscio E, Cipulli F, Romitti F, Quintel M, Gattinoni L. Determinants and Prevention of Ventilator-Induced Lung Injury. *Crit Care Clin [Internet]*. 2018;34(3):343–56. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ccc.2018.03.004>
 18. Bayram B, Şancı E. Invasive mechanical ventilation in the emergency department. *Turkish J Emerg Med [Internet]*. 2019;19(2):1–10. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.tjem.2019.03.001>