

ARTÍCULOS ORIGINALES



Factores de riesgo de muerte en pacientes con ventilación mecánica artificial invasiva

Risk factors of death in patients with invasive artificial mechanical ventilation

Julio César González Aguilera¹, Julia Matilde Pupo Jiménez², Jorge Omar Cabrera Lavernia³

Resumen

Introducción: variables clínicas al inicio de la ventilación; propias del tratamiento y de sus complicaciones, se asocian con la muerte.

Objetivo: identificar y cuantificar la influencia de distintos factores, hipotéticamente relacionados con la evolución de los pacientes, sobre el pronóstico de enfermos con ventilación mecánica artificial.

Métodos: se diseñó un estudio de cohorte en la unidad de cuidados intensivos del Hospital General Universitario "Carlos Manuel de Céspedes" de Bayamo, Granma, desde el 1^{er} de junio de 2013 hasta el 31 de diciembre de 2015. Se incluyeron 186 pacientes ventilados por más de 48 horas.

Resultados: el riesgo de morir fue 4 veces mayor al existir choque circulatorio (RR 4,2 IC 95% 2,2-8,0 p=0,00); se duplicó en presencia de comorbilidades (RR 2,3 IC 95 % 1,2-4,3 p=0,03) y se incrementó 4 veces con fallo de 2-4 órganos (RR 4,1 IC 95 % 2,1-8,1, p=0,00). Para la fracción inspirada de oxígeno (FiO₂) >0,47 el RR fue 20,4 (IC 95 % 9,3-44,3, p=0,00), la acidosis 15,9 (IC 95 % 7,3-34,7, p=0,00), el empleo de inotrópicos 15

(IC 95 % 7,3-31,9, p=0,00) y la neumonía asociada a ventilación (NAV) 6 (IC 95 % 3,2-13,5, p=0,03). La FiO₂, el uso de inotrópicos, la acidosis y la NAVMA tuvieron una relación independiente con la muerte en el análisis multivariado.

Conclusiones: la fracción inspirada de oxígeno, el uso de inotrópicos, la acidosis, y adquirir neumonía durante la ventilación mecánica constituyeron los factores de riesgo de muerte en pacientes con ventilación mecánica artificial invasiva.

Palabras clave: Ventilación mecánica artificial; factores pronóstico; mortalidad; unidad de cuidados intensivo; pronóstico

Abstract

Introduction: clinical variables at the beginning of ventilation; typical from treatment and its complications are associated with death.

Objective: to identify and quantify the influence of different factors, hypothetically related to the evolution of patients, on the prognosis of patients with artificial mechanical ventilation.

Methods: a cohort trial was designed at the intensive care unit of "Carlos Manuel de Cespedes" General University Hospital in Bayamo, Granma, from June 1st, 2013 to December 31, 2015. We included 186 patients ventilated more than 48 hours.

Results: risk of dying was 4 times higher when there was circulatory shock (RR 4.2 95% CI 2.2-8.0 $p = 0.00$); it was doubled in the presence of co morbidities (RR 2.3 95% CI 1.2-4.3 $p = 0.03$) and increased 4-fold with failure of 2-4 organs (RR 4.1 95% CI 2.1 -8.1, $p = 0.00$). For the fraction of inspired oxygen (FiO_2) > 0.47 the RR was 20.4 (95% CI 9.3-44.3, $p = 0.00$), acidosis 15.9 (95% CI 7.3

inotropic drugs 15 (IC 95% 7.3-31.9, $p = 0.00$) and ventilator associated-pneumonia (VAP) 6 (IC) 95% 3.2-13.5, $p = 0.03$). FiO_2 , inotropic use, acidosis and VAP had an independent relationship with death in multivariate statistical analysis.

Conclusions: the fraction of inspired oxygen, the use of inotropic drugs, acidosis, and to acquire pneumonia during mechanical ventilation were the risk factors of death in patients with invasive artificial mechanical ventilation.

Key words: Mechanical ventilation; prognostic factors; mortality; intensive care unit; prognosis

Introducción

La aplicación de ventilación mecánica artificial (VMA) constituye un procedimiento común en las unidades de cuidados intensivos (UCIs). Del 2,8 % al 41,2 % de los pacientes atendidos en estos servicios requieren un tratamiento ventilatorio invasivo, y el 9,9 % cumplen los criterios de VMA prolongada. La mortalidad aproximada es de 34,5 %, y solo el 30,8 % de los enfermos que sobreviven egresan del hospital.^{1,2}

Múltiples factores pueden influir en la muerte de enfermos adultos con VMA. Se destacan entre ellos, las características clínicas del enfermo al comienzo de la ventilación, los relacionados con indicadores propios del tratamiento ventilatorio y los que derivan de las complicaciones aparecidas durante la técnica.³

A pesar de la amplia e importante información científica disponible sobre esta

temática, es necesario continuar profundizando en el pronóstico de pacientes con VMA mediante la realización de estudios clínico-epidemiológicos poblacionales ya que sus resultados no siempre provienen de latitudes geográficas similares ni de contextos clínicos parecidos. En la actualidad existe una variabilidad entre los modelos pronósticos disponibles y se observan diferencias en las variables pronósticas que se incluyen en ellos.

Frente a la problemática antes identificada se realiza el presente estudio en una unidad de cuidados intensivos polivalente de adultos, que se propuso como objetivo general identificar y cuantificar la influencia de distintos factores, hipotéticamente relacionados con la evolución de los pacientes, sobre el pronóstico de muerte de enfermos con ventilación mecánica artificial.

Material y método

Se realizó un estudio observacional, analítico, de cohorte. Este tuvo como contexto espacial la unidad de cuidados intensivos (UCI) del hospital general

universitario "Carlos Manuel de Cespedes" de Bayamo, Granma, Cuba. Los datos necesarios se obtuvieron en el período comprendido desde el 1^{ero} de

junio de 2013 hasta el 31 de diciembre de 2015.

Se seleccionaron para integrar la cohorte, y se incluyeron consecutivamente, a todos los pacientes mayores de 16 años de edad que recibieron tratamiento con ventilación mecánica artificial invasiva por un tiempo de más de 48 horas después del ingreso. El seguimiento se efectuó hasta el egreso de la UCI. La cohorte quedó integrada por un total de 186 enfermos.

Se delimitaron como variables independientes o explicativas los factores hipotéticos cuya influencia en la aparición de la muerte se estaba evaluando.

Como variable dependiente se consideró a la muerte en la UCI.

Para describir las características socio-demográficas y clínicas de la población seleccionada se obtuvieron las variables siguientes: la edad (se tomó en años cumplidos), el sexo (masculino o femenino), el servicio de procedencia del paciente (emergencia, salón de operaciones y salas de hospitalización, incluidas otras unidades de cuidados intensivos), el tipo de paciente (clínico o quirúrgico) y la enfermedad al ingreso (respiratoria, trauma o enfermedad quirúrgica). Se consideró además la presencia (sí o no) de comorbilidades, choque circulatorio y el estado al egreso del paciente en la UCI (vivo o fallecido).

Como variables independientes generales y clínicas figuraron:

- Edad: se tomó en años cumplidos.
Sexo: masculino y femenino.
- Tipo de pacientes: quirúrgicos (aquellos que ingresaron por una enfermedad con tratamiento quirúrgico) y clínicos (ingresaron por una enfermedad sin necesidad de tratamiento quirúrgico).
- Servicio de procedencia del paciente: servicio de emergencia, salón de operaciones y salas de hospitalización (incluidas otras unidades de cuidados intensivos).
- Principales enfermedades al ingreso: respiratorias, cardiovasculares, quirúrgicas y traumas.
- Comorbilidades: estados morbosos presentes al ingreso como: enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), cardiopatía isquémica, diabetes tipo 1 y 2, epilepsia, accidentes vasculares encefálicos previos, insuficiencia renal crónica (IRC), neoplasias malignas, inmunodepresión e hipertensión arterial.
- Presencia de estado de choque circulatorio al ingreso o durante la VMA: tensión arterial sistólica menor de 90 mm Hg o tensión arterial media menor de 70 mm Hg con taquicardia asociada y signos de hipoperfusión periférica.
- Uso de inotrópicos: a dosis mayores de $10\mu\text{g}/\text{Kg}$ de peso/minuto durante la VMA.
- Leucocitos ($10^9/\text{L}$): conteo al ingreso del enfermo en la UCI.
- Puntaje de la escala pronóstica *Acute and Physiology and Chronic Health Evaluation II* (APACHE II, de sus siglas en inglés) al ingreso.
- Número de órganos en fallo: se aplicó la escala *Secuencial Organ Failure Assessment* (SOFA, de sus siglas en inglés).
- Antecedentes de infección previa en UCI: infección extra-hospitalaria no neumónica, y neumónica extra-hospitalaria.
- Las variables que representaron los indicadores durante la ventilación fueron:
 - Acidosis: definida por un pH menor de 7,35 en al menos dos hemogasometrías arteriales durante el procedimiento de la VMA.
 - Fracción inspirada de oxígeno (FiO_2): se refiere a la mayor utilizada durante la ventilación.

- Tiempo de ventilación mecánica artificial: tiempo en días de ventilado el paciente.
- Neumonía asociada a la ventilación mecánica artificial (NAVMA): diagnosticada después de 48 horas de la VMA de acuerdo con los criterios clínico, radiológico y microbiológico (cultivo positivo del esputo de muestra del tracto respiratorio inferior).

En el análisis estadístico se aplicaron medidas de resumen de la estadística descriptiva para la caracterización de la muestra. Para las variables cualitativas se obtuvieron las frecuencias absolutas y relativas (porcentajes) de las distintas categorías; para las cuantitativas, las medias y desviaciones estándar (DS) y los límites. Para el análisis de los factores que influyeron en la muerte de los pacientes con ventilación mecánica artificial se utilizó una estrategia univariada que se basó, principalmente, en la estimación de los porcentajes de fallecidos, los riesgos relativos (RR) de fallecer y sus intervalos de confianza al 95 % (IC 95 %). Para cada variable se probó la hipótesis de que el RR poblacional fuese realmente igual a 1 con un

nivel de significación de 0,05. Se determinó así cuáles RR eran significativamente diferentes de 1. Como parte del análisis univariado se compararon las medias de las variables cuantitativas entre los vivos y los fallecidos. El estadígrafo utilizado con este fin fue la t de Student cuando la distribución de la variable tenía una forma aceptablemente parecida a la distribución normal (evaluada por simple inspección del histograma); o la U de Mann Whitney, cuando se observó una distribución diferente a la normal dada sobre todo por asimetría. La estrategia multivariada consistió en el ajuste de un modelo de regresión logística con todas las variables que resultaron significativas en el análisis univariado. El ajuste de la función de regresión logística, que equivale a la estimación de sus parámetros se realizó por el método de máxima verosimilitud. Se aplicó también el estadístico de bondad de ajuste de Hosmer-Lemeshow para evaluar la bondad de ajuste del modelo. Para todo el análisis se empleó el paquete estadístico SPSS (*Statistical Package for the Social Science*) versión 21.0.

Resultados

Durante el periodo que abarcó el estudio, un total de 186 pacientes recibieron tratamiento con VMA invasiva durante más de 48 horas; lo que representó el 17,6 % del total de los ingresos en UCI.

En cuanto a la frecuencia de edad, el 52,7 % tenían 53 años o menos; el 65,6 % correspondieron al sexo masculino.

La mayor parte de los pacientes ventilados procedieron del servicio de emergencia (41,4 %) y los enfermos

clínicos representaron el 55,9 % del total.

La comorbilidad se presentó en el 46,2 % de la muestra seleccionada, mientras que el choque circulatorio se desarrolló en el 34,4 %.

El valor promedio (desviación estándar) del *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II* (APACHE II) fue 14,74 (DS± 4,25).

El 36,0 % de los enfermos egresaron fallecidos de la UCI. Las variables descritas se representan en la Tabla 1.

Tabla 1. Características socio-demográficas y clínicas de la cohorte.

	Categorías	Número	(%)
Edad*	≤53 años	98	52,7
	> 53 años	88	47,3
Sexo	Masculino	122	65,6
	Femenino	64	34,4
Servicio de procedencia	Servicio de emergencia	77	41,4
	Salón de operaciones	68	36,6
	Salas de hospitalización	41	22,0
Tipo de paciente	Clínico	104	55,9
	Quirúrgico	82	44,1
Enfermedad al ingreso	Enfermedad respiratoria	26	14,0
	Traumas	42	22,6
	Enfermedad quirúrgica	72	38,7
Comorbilidades	Sí	86	46,2
	No	100	53,8
Choque circulatorio	Sí	64	34,4
	No	122	65,6
Tiempo de ventilación†	Hasta 9 días	141	75,8
	Más de 9 días	45	24,2
Estado al egreso	Vivos	119	64,0
	Fallecidos	67	36,0

N 186 *Edad media: 52,49 años (DS ± 16,93) Límites: 15-98 años. Mediana: 51,00

† Días promedio de VMA: 8,01(DS± 5,67) Límites: 3-28 días. Mediana: 6,00

El análisis estadístico univariado de los factores generales y clínicos (Tabla 2) demostró que entre todos ellos, la presencia de choque circulatorio, comorbilidades y el número de órganos en fallo, tuvieron RR significativamente mayores de 1, lo que apunta hacia su influencia sobre la aparición de la muerte. El riesgo de morir fue casi 4 veces mayor al existir choque circulatorio (RR 4,2 IC 95 % 2,2-8,0 p=0,00); se duplicó en presencia de comorbilidades (RR 2,3 IC 95 % 1,2-4,3 p=0,03) y se incrementó 4 veces más al existir fallo de 2-4 órganos (RR 4,1 IC 95 % 2,1-8,1, p=0,00).

De manera similar se comportaron el valor de los leucocitos al ingreso (RR 1,9 IC 95 % 1,0-3,6, p=0,03) y el

antecedente de infección extrahospitalaria neumónica (RR 2,2 IC 95 % 1,0-4,6, p=0,03).

Otras variables hipotéticamente influyentes no se asociaron con la muerte.

La acidosis, el uso de inotrópicos, la FiO₂ y la neumonía asociada a la ventilación mostraron relación significativa con la muerte.

Los riesgos relativos más altos correspondieron a la FiO₂>0,47 (RR 20,4 IC 95 % 9,3-44,3, p=0,00), la acidosis (RR 15,9 IC 95 % 7,3-34,7, p=0,00), el empleo de inotrópicos (RR 15 IC 95 % 7,3-31,9, p=0,00) y la NAVM (RR 6,6 IC 95 % 3,2-13,5, p=0,00; p=0,03). El tiempo de ventilación mecánica no tuvo asociación con la muerte. (Tabla 3).

Tabla 2. Análisis univariado. Factores pronóstico de muerte en pacientes con ventilación mecánica invasiva. Variables generales y clínicas al ingreso

VARIABLES	VIVOS No (%) N= 119		FALLECIDOS No (%) N= 67		RIESGO RELATIVO (RR)	INTERVALO DE CONFIANZA (IC 95%)	Valor p
SEXO							
Masculino	84	68,9	38	31,1	0,5	(0,1-1,0)	0,05
Femenino	35	54,7	29	45,3			
EDAD							
≤53 años	69	70,4	29	29,6			
> 53 años	50	56,8	38	43,2	1,8	(0,9-3,3)	0,05
PROCEDENCIA DEL PACIENTE							
Sala hospitalización	70	64,2	39	35,8	1,0	(0,5-1,8)	0,93
Quirófano + emergencias	49	63,6	28	36,4			
TIPO DE PACIENTE							
Quirúrgico	56	68,3	26	21,7	1,4	(0,7-2,5)	0,20
Clínico	63	60,6	41	39,4			
CHOQUE CIRCULATORIO							
Sí	27	42,2	37	57,8	4,2	(2,2-8,0)	0,00
No	92	75,4	30	24,6			
COMORBILIDADES							
Sí	46	53,5	40	46,5	2,3	(1,2-4,3)	0,00
No	73	73,0	27	27,0			
ÓRGANOS CON DISFUNCIÓN							
Ninguno o 1	97	74,0	34	26,0		-	
2-4	22	40,7	32	59,3	4,1	(2,1-8,1)	0,00
INFECCIÓN EXTRAHOSPITALARIA NO NEUMÓNICA							
Sí	18	75,0	6	25,0	0,5	(0,2-1,4)	0,22
No	101	62,3	61	37,7			
INFECCIÓN EXTRAHOSPITALARIA NEUMÓNICA							
Sí	18	48,6	19	51,4	2,2	(1,0-4,6)	0,03
No	101	67,8	48	32,2			
LEUCOCITOS							
≤ 12 x10 ⁹	84	69,4	37	30,6	1,9	(1,0-3,6)	0,03
> 12x10 ⁹	35	53,8	30	46,2			
APACHE II							
≤ 14	77	70,6	32	29,4	2,0	(1,0-3,6)	0,02
> 14	42	54,5	35	45,5			

Tabla 3. Análisis univariado. Factores pronóstico de muerte en pacientes con ventilación mecánica invasiva. Variables relacionadas con la ventilación

VARIABLE	VIVOS No (%) N=119	FALLECIDOS No (%) N=67	RIESGO RELATIVO (RR)	INTERVALO DE CONFIANZA (IC 95%)	p
TIEMPO DE VENTILACIÓN MECÁNICA					
≤ 9 días	90 63,8	51 36,2			
> 9 días	29 64,4	16 35,6	0,9	(0,4-1,9)	0,94
ACIDOSIS					
Sí	12 21,8	43 78,2	15,9	(7,3-34,7)	0,00
No	107 81,7	24 18,3			
INOTRÓPICOS					
Sí	22 29,7	52 70,3	15	(7,3-31,9)	0,00
No	97 86,6	15 13,4			
FiO₂*					
≤ 0,47	105 85,4	18 14,6		-	
> 0,47	14 22,2	49 77,8	20,4	(9,3-44,3)	0,00
NEUMONÍA ASOCIADA A VMA					
Sí	16 32,0	34 68,0		-	
No	103 75,7	33 24,3	6,6	(3,2-13,5)	0,00

* Se refiere a la fracción inspirada de oxígeno

Al realizar la comparación entre las medias de las variables cuantitativas entre vivos y fallecidos se demostró que la edad, el valor de los leucocitos, la FiO₂, así como el APACHE II mostraron

diferencias significativas entre ambos grupos al egreso. Los valores promedios estimados se representan en la Tabla 4.

Tabla 4. Comparación de medias de las variables cuantitativas entre vivos y fallecidos

Variables	VIVOS		FALLECIDOS				p
	Media	Desviación estándar	Media	Media	Desviación estándar	Media	
Edad (años)	49,86	16,5	51,60	57,18	16,7	57,01	0,004
Tiempo de ventilación mecánica (días)	7,85	5,4	9,65	8,3	6,1	7,18	0,605
Leucocitos (x10 ⁹ /L)	11,1	2,2	13,1	12,0	2,69	13,6	0,013
APACHE II	13,98	3,64	13,22	16,09	4,92	16,25	0,001
FiO ₂	0,41	0,06	0,415	0,558	0,12	0,549	0,000

Cuando se ajustó el modelo de regresión logística (Tabla 5) a los datos, con el objetivo de identificar el valor independiente de los distintos factores de riesgo de muerte, se encontró que la FiO_2 , el uso de inotrópicos, la acidosis y adquirir neumonía durante la VMA tu-

vieron una relación estadísticamente significativa e importante con la muerte. Los "OR ajustado" por las demás variables y sus intervalos de confianza para cada una de las variables se muestran en el modelo.

Tabla 5. Modelo de regresión logística multivariada. Resultados del ajuste del modelo con todas las variables

Variables	B*	D.S.	β^{\dagger}	Sig.	‡ Exp(B)	Intervalo de Confianza del 95% (IC 95%) para Exp(B)	
						Inferior	Superior
Fracción inspirada de oxígeno	2,294	0,620	13,7	0,000	9,918	2,943	33,426
Número de órganos en fallo APACHE	-0,433	0,771	0,315	0,575	0,649	0,143	2,940
Leucocitos (10×10^9)	-0,166	0,548	0,091	0,762	0,847	0,290	2,480
Uso de inotrópicos	0,232	0,569	0,166	0,683	1,261	0,414	3,843
Choque circulatorio	3,626	0,831	19,022	0,000	37,577	7,365	191,729
Acidosis	-2,403	0,948	6,429	0,011	0,90	0,014	0,580
Infección extrahospitalaria neumónica	1,622	0,616	6,923	0,009	5,063	1,512	16,946
Neumonía asociada a la ventilación mecánica	-2,079	0,853	5,944	0,015	0,125	0,023	0,665
Constante	1,864	0,575	10,515	0,001	6,450	2,090	19,903
	-3,033	0,499	36,877	0,000			

*Coeficientes estimados del modelo de regresión logística

† Significación estadística

‡ Odd Ratio (OR) ajustado por las demás variables

§ Intervalo de confianza al 95 % para OR ajustado

Discusión

La identificación de factores que influyen en la muerte de enfermos con ventilación mecánica artificial constituye un paso importante para modificar la problemática existente en las unidades de cuidados intensivos.

Las características socio-demográficas y clínicas de los pacientes de la cohorte que se presenta son parecidas, en lo referente a la edad, la comorbilidad asociada y la mortalidad hospitalaria a

las descritas por otros estudios epidemiológicos.¹⁻⁴

Los valores promedios de la edad, el APACHE II, así como la frecuencia según sexo, son semejantes también a los descritos por Vinko Tomacic y cols,³ en una cohorte de pacientes chilenos provenientes de 19 UCIs y a los publicados por Park y cols,⁴ en un estudio observacional retrospectivo. El contexto en que se desarrolló el presente trabajo se acerca bastante al de otros publicados por autores internacionales. Chiwhane y cols,⁵ corroboraron que la mayor proporción de los pacientes de su serie pertenecieron al sexo masculino (74,2 %), con una media de edad de 52 años y con comorbilidades presentes en el 76,4 % de ellos, principalmente la diabetes mellitus y la hipertensión arterial. La sepsis, enfermedades neurológicas, renales y respiratorias predominaron como entidades clínicas al ingreso y la estadía media en los pacientes extubados fue de 10 días aproximadamente.

Por otra parte, la tendencia clínico-demográfica de la presente serie en la mayoría de las variables también es parecida a la comunicada por Jiménez Guerra⁶ en un amplio estudio doctoral desarrollado en Cuba, dirigido a la validación de un modelo predictivo de neumonía y mortalidad en pacientes ventilados y en la que se caracteriza a la población con VMA.

La edad como factor pronóstico se ha identificado en otras series de pacientes ventilados en la UCI con riesgos relativos similares. En la mayoría de los estudios la edad duplica la probabilidad de morir cuando está presente de forma aislada.^{3,5,7} La edad es una variable influyente en los procesos biológicos pues resume todos los cambios ligados al envejecimiento; su papel como factor pronóstico es reconocido en casi todas las enfermedades y en esta población

de enfermos críticos atendidos en una UCI no es una excepción.

El choque circulatorio es otro factor demostrado en la mala evolución de pacientes ventilados. Esta variable quedó incluida en un análisis estadístico de particiones recursivas donde figuraron otras como el daño renal agudo, la $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 150$, el coma y actividad limitada, en una cohorte amplia de pacientes ventilados mecánicamente publicada por Fruto y cols.⁸

Las consecuencias de la hipoperfusión sostenida y la evolución a la disfunción y el fallo de múltiples órganos son razones que explican tal comportamiento, también observado en la serie que se presenta y otras previas.

El desarrollo de disfunción de múltiples órganos durante la estancia en la UCI y su asociación con alta mortalidad se ha comprobado por otros autores. Esta condición eleva de cuatro a seis veces más el riesgo de morir y se sitúa como una variable de importancia en la estimación del pronóstico de muerte.^{3,6,9,10}

Las modalidades de tratamientos empleados durante el curso de la ventilación mecánica y los eventos aparecidos durante la misma, constituyen factores de riesgo para el paciente morir. Esteban y cols,¹¹ encontraron una asociación independiente entre $\text{PIP} \geq 50 \text{ cmH}_2\text{O}$ y la mayor mortalidad, duplicándose el riesgo de morir en presencia de estos parámetros.

Hamajiet y cols,⁹ demostraron una mejor supervivencia con FiO_2 por debajo de 0,47, elevándose la probabilidad de morir de forma lineal al aumento de este indicador. Se han evaluado otros indicadores pronósticos en relación con el tratamiento ventilatorio como: el volumen corriente, la presión al final de la espiración, la relación $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ y la presión meseta.³ La acidosis y los niveles de FiO_2 más altos como indica-

dores que describen el estado del paciente y las acciones que se realizan durante la VMA también se han demostrado en otros modelos multivariados. La interacción de estas dos variables ventilatorias y la adquisición de neumonía asociada a la VMA con otras variables (probablemente intermedias) influyen en que se comporten como los factores de riesgo de muerte de mayor "peso" en esta casuística; hipótesis que deberá esclarecerse en futuros estudios sobre el tema que particularicen en análisis estadísticos de interacciones entre factores. La neumonía asociada a la ventilación mecánica prolonga, la estadía hospitalaria, se asocia a choque e insuficiencia respiratoria prolongada,

por lo que aumenta la mortalidad del paciente ventilado.⁷

El APACHE II resulta un indicador pronóstico importante en los pacientes ventilados.

En esta serie como en otras, su efecto no se hizo evidente porque su mayor desempeño se logra al alcanzar 23 o más puntos.¹¹

A partir de los resultados obtenidos en el presente estudio se puede tener una idea general de la evolución de pacientes ventilados en una UCI polivalente y vaticinar el pronóstico de muerte, así como encauzar acciones terapéuticas dirigidas a reducir la mortalidad por esta causa.

Conclusiones

Los valores de la fracción inspirada de oxígeno, el uso de inotrópicos, la acidosis, y adquirir neumonía asociada a la ventilación mecánica constituyeron los

factores de riesgo de muerte de mayor importancia en pacientes con ventilación mecánica artificial invasiva.

Referencias bibliográficas

1. Wunsch H, Linde-Zwirble WT, Angus DC, Hartman ME, Milbrandt EB, Kahn JM. The epidemiology of mechanical ventilation use in the United States. Crit Care Med. [Internet]. 2010 Oct [citado 11 Dic 2016]; 38(10):1947-53. Disponible en:

http://coldfusion.cecity.com/cecity/components/util/pdf/docs/pdf/15238_ccm_oct10_article2_print.pdf

2. Loss SH, Oliveira RP, Maccari JG, Savi A, Boniatti MM, Hetzel MP, et al. The reality of patients requiring prolonged mechanical ventilation: a multicenter study. Rev Bras Ter Intensiva. [Internet]. 2015 Jan-Mar [citado 11 Dic 2016]; 27(1):26-35. Disponible en:

http://www.scielo.br/pdf/rbti/v27n1/en_0103-507X-rbti-27-01-0026.pdf.

3. 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. Rev méd Chile. [Internet]. 2008 Ago [citado 11 Dic 2016]; 136(8): 959-67. Disponible en:

http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872008000800001&lng=es.

4. Park SY, Lim SY, Um SW, Koh WJ, Chung MP, Kim H, et al. Outcome and predictors of mortality in patients requiring invasive mechanical ventilation due to acute respiratory failure while undergoing ambulatory chemotherapy for solid cancers. Support Care Cancer. [Internet]. 2013 Jun [citado Dic 11 2016]; 21(6):1647-

53. Disponible en: <http://link.springer.com/article/10.1007/s00520-012-1709-z>
5. Chiwhane A, Diwan S. Characteristics, outcome of patients on invasive mechanical ventilation: A single center experience from central India. *EJCCM*. [Internet]. 2016 Ago [citado 11 Dic 2016]; 4:113-18. Disponible en: <http://ac.els-cdn.com/S2090730316300469/1-s2.0-S2090730316300469-main.pdf?tid=01d059b4-23e6-11e7-bebb-00000aab0f26&acdnat=149248582326b2a7af9daab6ab0d5709b1e95d99c9>
6. Jiménez Guerra SD. Modelo predictivo de neumonía y mortalidad en pacientes ventilados. [Tesis doctoral]. [Internet]. Universidad de Ciencias Médicas de La Habana; 2008. [citado 11 Dic 2016]. Disponible en: <http://tesis.repo.sld.cu/204/>.
7. Lindenauer PK, Stefan MS, Shieh MS, Pekow PS, Rothberg MB, Hill NS. Outcomes associated with invasive and noninvasive ventilation among patients hospitalized with exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *JAMA Intern Med*. [Internet]. 2014 Dec [citado 11 Dic 2016]; 174(12):1982-93. Disponible en: <http://jamanetwork.com/journals/jama/internalmedicine/fullarticle/1918927>.
8. Frutos F, Alía I, Vallverdú I, Revuelta P, Saura P, Besso GM. Pronóstico de una cohorte de enfermos en ventilación mecánica en 72 unidades de cuidados intensivos en España. *Medicina Intensiva*. [Internet]. 2013 [citado 11 Dic 2016]; 27 (3):162-68. Disponible en: <http://www.medintensiva.org/es/pronostico-una-cohorte-enfermos-ventilacion/articulo/13046203/>.
9. Lai CC, Shieh JM, Chian SR, Chiang KH, Weng SF, Ho CH, et al. The outcomes and prognostic factors of patients requiring prolonged mechanical ventilation. *Scientific Reports*. [Internet]. 2016. [citado 11 Dic 2016]; 6. Disponible en: <http://www.nature.com/articles/srep28034>.
10. Lim J, Jum BH, Kim DH, Kim H. The outcomes and prognostic factors in geriatric patients receiving invasive mechanical ventilation. *Eur Res J* [Internet]. 2013. [citado 11 Dic 2016]; 42: 4922. Disponible en: http://erj.ersjournals.com/content/42/Suppl_57/P4922.
11. Esteban A, Anzueto A, Frutos F, Alia I, Brochard L, Stewart T, et al. Characteristic and outcomes in adult patients receiving mechanical ventilation. A 28 day international study. *JAMA*. [Internet]. 2002 [citado 11 Dic 2016]; 287:345-55. Disponible en: <http://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/194560>.

¹Doctor en Ciencias Médicas. Especialista de Segundo Grado en Medicina Interna y Medicina Intensiva y Emergencias. Profesor e investigador titular. Email: julio.grm@infomed.sld.cu. Hospital general universitario "Carlos Manuel de Céspedes". Bayamo. Granma. Teléfono: 23424093. Dirección postal: Carretera Central a Santiago de Cuba Km 11/2. Bayamo. Granma. Cuba. CP 85100.

²Especialista de Primer Grado en Medicina Intensiva y Emergencia. Profesora instructora. Hospital General Universitario "Carlos Manuel de Céspedes". Bayamo. Granma. Email: juliapupo.grm@infomed.sld.cu

³Máster en Medios Diagnósticos. Especialista de Primer Grado en Medicina General Integral y de Segundo Grado en Gastroenterología. Profesor auxiliar. Hospital General Universitario "Carlos Manuel de Céspedes". Email: jorgeomar@infomed.sld.cu

Los autores declaran no conflicto de interés y que participaron de manera equitativa en la preparación del manuscrito y obtención de datos.

Recibido: 24 de marzo de 2017

Aprobado: 15 de abril de 2017

Julio César González Aguilera. Hospital general universitario "Carlos Manuel de Céspedes". Bayamo. Granma. Teléfono: 23424093. Dirección postal: Carretera Central a Santiago de Cuba Km 11/2. Bayamo. Granma. Cuba. CP 85100. Email: julio.grm@infomed.sld.cu

Investigación presentada en el Congreso Internacional URGRAV 2017, Palacio de Convenciones de La Habana, Cuba, del 12-14 de abril, obteniendo el premio "Dr. Sergio Antonio Rabel Hernández" a la mejor investigación de adultos en dicho evento.
