

Factores pronósticos en pacientes con ventilación mecánica artificial invasiva

Prognosis factors in patients with invasive mechanical artificial ventilation

Dr. C. Julio César González Aguilera, Ms. C. Jorge Omar Cabrera Lavernia, Esp. II Grado Med. Inten. Yoleinis Esperanza Vázquez Belizón, Ms. C. Edelcio Dorta Rodríguez.

Hospital General Carlos Manuel de Céspedes. Bayamo. Granma, Cuba.

RESUMEN

Introducción: existen variables clínicas al inicio de la ventilación; propias del tratamiento ventilatorio y de sus complicaciones asociadas con la mortalidad.

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.

Método: se diseñó un estudio de cohortes en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General Universitario "Carlos Manuel de Céspedes" de Bayamo, Granma, Cuba desde el 1^{er} de junio de 2013 hasta el 31 de diciembre de 2014. Se incluyeron 96 pacientes ventilados por más de 48 horas. Como variable marcadora del pronóstico se consideró a la muerte.

Resultados: el riesgo de morir se duplicó después de los 53 años (RR 2,3 IC 95%1,0-5,4), fue casi 5 veces mayor al existir choque (RR 4,5 IC 95% 1,8-11,1); se triplicó en presencia de comorbilidades (RR 2,5 IC 95 % 1,0-5,9) y fallo de 2-4 órganos (RR 3,4 IC 95 % 1,4-8,2). Otros factores pronósticos fueron la $FiO_2 > 47$ (RR 23,4 IC 95 % 7,6-71,3, $p=0,00$), la acidosis (RR 14 IC 95 % 4,1-46,7), la neumonía asociada a la ventilación (RR 3,6 IC 95 %

1,3-9,5) y el empleo de inotrópicos (RR 2,5 IC 95 % 1,0-2,9). Entre todos ellos, la FiO₂, la acidosis y la neumonía asociada a la ventilación mecánica tuvieron una relación independiente con la muerte.

Conclusiones: la FiO₂, la acidosis y la neumonía asociada a la ventilación mecánica son factores pronóstico en pacientes con ventilación mecánica invasiva.

Descriptor DeCS: RESPIRACIÓN ARTIFICIAL/mortalidad; FACTORES DE RIESGO.

ABSTRACT

Introduction: there are clinical variables at the beginning of the ventilation that are proper of the ventilatory treatment and the complications associated with mortality.

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

Method: a cohort study was designed in the Intensive Care Unit of the University General Hospital "Carlos Manuel de Cespedes" of Bayamo, Granma, Cuba, since June 1st of 2013 to December 31, 2014. There were included 96 patients ventilated for more than 48 hours. Death was considered as a variable marker of prognosis.

Results: the risk of dying increased after 53 years (RR 2.3, 95% CI 1.0 to 5.4) was almost 5 times higher because of the crash (RR 4.5, 95% CI 1,8 11.1); it was tripled in the presence of comorbidities (RR 2.5, 95% CI 1.0 to 5.9) and 2-4 organ failure (RR 3.4, 95% CI 1.4 to 8.2). Other prognostic factors were the FiO₂ > 47 (RR 23.4, 95% CI 7.6 to 71.3, p = 0.00), acidosis (RR 95% CI 4.1 to 46.7 14), the pneumonia associated to ventilation (RR 3.6, 95% CI 1.3 to 9.5) and the use of inotropes (RR 2.5, 95% CI 1.0 to 2.9). Among them, the FiO₂, acidosis and pneumonia associated with mechanical ventilation had an independent relationship with death.

Conclusions: FiO₂, acidosis and pneumonia associated with mechanical ventilation are the prognostic factors in patients with invasive mechanical ventilation.

Subject heading: ARTIFICIAL RESPIRATION/mortality; RISK FACTORS.

INTRODUCCIÓN

La ventilación mecánica artificial (VMA) es un procedimiento ampliamente utilizado en las unidades de cuidados intensivos (UCIs). Datos provenientes de estudios multicéntricos internacionales demuestran que del 2,8 % al 41,2 % de los pacientes atendidos en estos

servicios requieren tratamiento ventilatorio invasivo, mientras que el 9,9 % cumplen los criterios de VMA prolongada. La mortalidad aproximada es de 34,5 %, y solo el 30,8 % de los enfermos egresan del hospital. ^{1,2}

Varios son los factores que influyen en la supervivencia de la población adulta ventilada mecánicamente. Diferentes investigaciones clínico-epidemiológicas que abordan la temática dan a conocer que variables presentes en el enfermo al inicio de la ventilación; relacionadas con el tratamiento ventilatorio y con complicaciones aparecidas durante la técnica se asocian con la mortalidad. ³

A pesar de la amplia gama de estudios nacionales e internacionales publicados hasta el momento y la evidencia científica disponible, es menester continuar profundizando en el pronóstico de pacientes tratados con VMA, si se considera que los resultados no siempre provienen de iguales latitudes geográficas ni de contextos epidemiológicos parecidos. No todos los trabajos incluyen variables similares en los modelos pronósticos y la mayoría evalúan la evolución de acuerdo con la causa que motivó la ventilación. No se puede soslayar tampoco la influencia que puede tener la variabilidad de las técnicas ventiladoras y la monitorización empleada por cada grupo de trabajo y en los diferentes hospitales.

Por otra parte, identificar los factores de riesgo asociados con una menor supervivencia, revela información esencial para la toma de decisiones en la práctica clínica y para los familiares sobre el pronóstico de los enfermos que precisan de este soporte vital. Por tales razones, es de interés llevar a cabo estudios clínicos que actualicen periódicamente la situación en torno a esta importante problemática y que aporten estadísticas ajustadas a la realidad existente, por lo que el presente trabajo se propone 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.

MÉTODO

Diseño del estudio y contexto temporo-espacial

Se trata de un estudio observacional, analítico, de cohortes desarrollado en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) del Hospital general universitario "Carlos Manuel de Céspedes" 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 2014.

Criterios de inclusión

Se incluyeron a 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 realizó hasta su egreso de la UCI.

Variables de interés

Se delimitaron como variables independientes o explicativas los factores cuya influencia en el pronóstico se estaba evaluando. Como variable dependiente o marcadora del pronóstico se consideró a la muerte en la UCI. Entre las variables independientes generales y clínicas analizadas figuraron:

- Edad (se tomó en años cumplidos)
- 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 e inmunodepresión.
- 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 μ /Kg de peso/min.
- Tiempo de ventilación mecánica artificial: tiempo en días de ventilado el paciente.
- Leucocitos: valor obtenido al ingreso en la UCI.
- Puntaje de la escala pronóstica Acute and Physiology and Chronic Health Evaluation II (APACHE II) al ingreso.
- Número de órganos en fallo: se aplicó la escala Secuencial Organ Failure Assessment (SOFA).
- Antecedentes de infección previa en UCI: infección extrahospitalaria no neumónica, infección neumónica extrahospitalaria, infección nosocomial neumónica, infección nosocomial neumónica.

Las variables que representaron el estado del paciente durante la VMA fueron:

- Acidosis: definida por un pH menor de 7,35 en al menos dos hemogasometrías arteriales.
- Fracción inspirada de oxígeno (FiO₂): se refiere a la mayor utilizada durante la ventilación.
- 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).

Análisis estadístico

Para el análisis de los factores que influyeron en la evolución 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 %). 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 versión 21.0.

RESULTADOS

La tabla 1 describe las principales características socio-demográficas y clínicas de los pacientes incluidos en la cohorte de acuerdo con las variables cualitativas. Durante el periodo de estudio 96 pacientes recibieron tratamiento con VMA invasiva más de 48 horas; lo que representa el 16,7 % del total de los ingresos. Más de la mitad de los enfermos (52,1 %) tenían 53 años de edad o menos, y el 68,9 % correspondieron al sexo masculino. La mayoría de los pacientes ventilados procedieron del servicio de Emergencias (45,8 %), y las entidades quirúrgicas (40,6%) representaron la principal causa de enfermedad al ingreso.

Los enfermos clínicos representaron el 53,9 % del total. La comorbilidad estuvo presente en el 36,5 % de la muestra seleccionada, mientras que el choque circulatorio en el 34,4 %. El 37,5 % de los enfermos egresó fallecido de la UCI.

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

Variable	Categorías	Número	(%)
Edad	≤53 años	50	52,1
	> 53 años	46	47,9
Sexo	Masculino	67	69,8
	Femenino	29	30,2
Servicio de procedencia del paciente	Servicio de Emergencia	44	45,8
	Salón de operaciones	31	32,3
	Salas de hospitalización	21	21,9
Tipo de paciente	Quirúrgico	45	46,9
	Clínico	51	53,9
Enfermedad al ingreso	Enfermedad respiratoria	16	16,7
	Traumas	25	26,0
	Enfermedad quirúrgica	39	40,6
Comorbilidades	Sí	35	36,5
Choque circulatorio	Sí	33	34,4
Estado al egreso	Vivos	60	62,5
	Fallecidos	36	37,5

La edad promedio fue de 52,46 años (DS \pm 17,00), con un rango de 15-94 años. El tiempo medio de VMA se estimó en 9,25 días (DS \pm 6,2), con valores mínimos y máximos de 3-28 días respectivamente, mientras que para los niveles de leucocitos plasmáticos alcanzó 12 $\times 10^9/L$. En toda la serie el promedio de APACHE II al ingreso fue de 14,57 puntos (DS \pm 4,242). La descripción de las variables cuantitativas principales se representa en la tabla 2.

Tabla 2. Descripción de variables cuantitativas

Variablen	Mínimo	Máximo	Media	Mediana	Desviación estándar
Edad (años)	15	94	52,46	51,50	17,00
Tiempo de ventilación mecánica (días)	3	28	9,25	7,00	6,235
Leucocitos (x10 ⁹ /L)	6,70	23,50	12,00	12,00	0,406
APACHE II (puntaje)	8	28	14,57	14,34	4,242

El análisis estadístico univariado de las principales variables generales y clínicas al ingreso (tabla 3) pone de relieve que solo la edad, la presencia de choque circulatorio, comorbilidades y el número de órganos en fallo tuvieron RR significativamente mayores de 1, constituyéndose en factores pronóstico. Ello indica que el riesgo de morir se duplicó significativamente en pacientes con edad mayor de 53 años (RR 2,3 IC 95%1,0-5,4, p=0,04), fue casi 5 veces mayor al existir choque circulatorio (RR 4,5 IC 95% 1,8-11,1, p=0,00); se triplicó en presencia de comorbilidades (RR 2,5 IC 95 % 1,0-5,9, p=0,03) y fallo de 2-4 órganos (RR 3,4 IC 95 % 1,4-8,2, p=0,05 %).Otras variables teóricamente influyentes, como las enfermedades causales respiratorias (RR 0,7 IC 95 % 0,2-2,2 p=0,57), cardiovasculares (RR 3,4 IC 95 % 0,3-39,7 p=0,28), traumáticas (RR 0,5 IC 95 % 0,2-1,5 p=0,25) y quirúrgicas (RR 0,8 IC 95 % 0,1-0,9 p=0,78) no se asociaron de forma importante con la muerte.

La tabla 3.1 continúa exponiendo variables generales y clínicas y aquellas que expresan el estado del paciente y las acciones realizadas durante la ventilación. La leucocitosis, la acidosis, el uso de inotrópicos, la FiO₂ y la neumonía asociada a la ventilación mostraron relación significativa con el pronóstico. Los riesgos relativos más altos correspondieron a la FiO₂ > 47 (RR 23,4 IC 95 % 7,6-71,3, p=0,00), la acidosis (RR 14 IC 95 % 4,1-46,7, p=0,00), la NAVM (RR 3,6 IC 95 % 1,3-9,5, p=0,00) y el empleo de inotrópicos (RR 2,5 IC 95 % 1,0-2,9, p=0,03).

Otras variables, hipotéticamente influyentes, como la presencia de infecciones al ingreso y las alteraciones de las funciones fisiológicas representadas por el puntaje de APACHE II, no tuvieron RR significativamente mayores de 1, por lo que no muestran asociación con el pronóstico de muerte en pacientes con VMA en la UCI.

Tabla 3. Análisis univariado. Factores pronóstico de muerte en pacientes con ventilación mecánica invasiva. Variables generales y clínicas al ingreso.

VARIABLE	VIVOS		FALLECIDOS		RIESGO	INTERVALO	p
	No	(%)	No	(%)	RELATIVO (RR)	DE CONFIANZA (IC 95%)	
			N= 60		N= 36		
SEXO							
Masculino	42	62,7	25	37,3	0,9	(0,3-2,3)	0,03
Femenino	18	62,1	11	37,9			
EDAD*							
≤ 53 años	36	72,0	14	28,0			
> 53 años	24	52,2	22	47,8	2,3	(1,0-5,4)	0,04
PROCEDENCIA DEL PACIENTE							
Servicio de Emergencias	30	68,2	14	31,8	0,3	(0,1-0,9)	0,03
Salón de Operaciones	21	67,7	10	32,3			
Sala de hospitalización	9	42,9	12	57,1			0,000
TIPO DE PACIENTE							
Quirúrgico	30	66,7	15	33,3	1,4	(0,6-3,25)	0,4
Clínico	30	58,8	21	41,2			
CHOQUE CIRCULATORIO							
Sí	13	39,4	20	60,6	4,5	(1,8-11,1)	0,00
No	47	74,6	16	25,4			
COMORBILIDADES							
Sí	17	48,6	18	51,4	2,5	(1,0-5,9)	0,03
No	43	70,5	18	29,5			
ÓRGANOS CON DISFUNCIÓN							
Ninguno o 1	44	73,3	16	26,7		-	
2-4	16	44,4	20	55,6	3,4	(1,4-8,2)	0,05

* Las dos categorías se determinaron por la inspección de los gráficos de Boxplot.

Tabla 3.1. Análisis univariado. Factores pronóstico de muerte en pacientes con ventilación mecánica invasiva. Variables generales, clínicas al ingreso y relacionadas con la ventilación.

VARIABLE	VIVOS		FALLECIDOS		RIESGO RELATIVO (RR)	INTERVALO DE CONFIANZA (IC 95%)	p
	No	(%)	No	(%)			
			N= 60		N= 36		
TIEMPO DE VENTILACIÓN MECÁNICA							
≤ 9,13 días*	39	59,1	27	40,9			
> 9,13 días	21	70,0	9	30,0	0,61	(0,2-1,5)	0,36
APACHE II							
≤ 14	39	67,2	19	32,8			
> 14	21	55,3	17	44,7	1,6	(0,7-3,8)	0,23
LEUCOCITOS*							
≤ 12 x10 ⁹	37	74,0	13	26,0			
> 12x10 ⁹	23	50,0	23	50,0	2,8	(1,2-6,7)	0,01
ACIDOSIS							
Sí	41	8,2	20	81,8	14	(4,1-46,7)	0,00
No	56	75,7	18	24,3			
INOTRÓPICOS							
Sí	17	48,6	18	51,4	2,5	(1,0-5,9)	0,03
No	43	70,5	18	29,5			
FiO₂							
≤ 0,47*	54	84,4	10	15,6		-	
> 0,47*	6	18,8	26	81,2	23,4	(7,6-71,3)	0,00
NEUMONÍA ASOCIADA A VMA							
Sí	9	39,1	16	60,9		-	
No	51	69,9	22	30,1	3,6	(1,3-9,5)	0,00

* Las dos categorías se determinaron por la inspección de los gráficos de Boxplot.

Como parte del análisis estadístico univariado se realizó una comparación entre las medias de las variables cuantitativas, entre los vivos y fallecidos. La edad, el valor de los leucocitos y la FiO₂ mostraron diferencias significativas entre ambos grupos al egreso. Los valores promedios 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	Mediana	Media	Desviación estándar	Mediana	
Edad (años)	48,62	16,8	50,50	58,36	17,2	56,01	0,005 *
Tiempo de ventilación mecánica (días)	9,60	6,1	9,45	8,67	6,33	6,22	0,478
Leucocitos (x10 ⁹ /L)	11,4	2,58	12,6	12,8	2,87	13,2	0,018
APACHE II	13,97	3,76	13,12	15,58	4,81	16,10	0,070
FiO ₂	0,403	0,06	0,405	0,541	0,12	0,539	0,000

Cuando se ajusta el modelo de regresión logística (tabla 5) a los datos, con el fin de evaluar el valor independiente de los distintos factores pronóstico, se encontró que la FiO₂, la acidosis y la NAVMA tuvieron una relación independiente, estadísticamente significativa e importante con la muerte. El "OR ajustado" por las demás variables para la FiO₂ fue de 28,7(IC 95% 6,1-135,6). En el caso de la acidosis se observó un RR ajustado de 6,2 (IC 95%1,2-31,5), mientras que para la NAVM fue de 1,6 (IC 95% 0,3-7,7). El resto de las variables no constituyeron factores pronósticos independiente de muerte.

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
Edad	1,401	0,803	3,043	0,081	4,061	0,841	19,604
Leucocitos	-0,156	0,720	0,047	0,828	0,856	0,209	3,506
Número de órganos en fallo	-2,330	2,254	1,068	0,301	0,97	0,001	8,074
Comorbilidad	0,445	0,755	0,347	0,556	1,560	0,356	6,847
Choque circulatorio	2,085	2,169	0,923	0,337	8,042	0,114	564,852
Acidosis	1,829	0,828	4,879	0,027	6,226	1,229	31,543
Neumonía asociada a la VMA	0,477	0,800	0,356	0,051	1,611	0,336	7,721
Fracción inspirada de oxígeno	3,359	0,791	18,030	0,000	28,775	6,103	135,666
Constante	-3,080	0,715	18,541	0,000	0,046		

* Coeficientes estimados del Modelo de regresión logística †Coeficientes estandarizados. ‡ OR ajustado por las demás variables.

DISCUSIÓN

La identificación de factores que influyen en la mortalidad de pacientes tratados con ventilación mecánica artificial constituye un paso esencial para lograr una mejor supervivencia por esta causa en las unidades de cuidados intensivos.

Las características socio-demográficas y clínicas de los pacientes incluidos en la serie que se presenta son parecidas, en lo referente a la edad, la comorbilidad asociada y la mortalidad hospitalaria a las descritas por Wunsch et al¹ en un estudio epidemiológico de base poblacional con datos obtenidos de seis estudios realizados en Estados Unidos de Norteamérica. Los autores coincidimos en la conclusión del trabajo referido, sobre la persistencia de una elevada mortalidad en enfermos ventilados mecánicamente.

Los valores promedios de la edad, el APACHE II, así como la frecuencia según sexo, son semejantes también a los descritos por Vinko Tomcic et al³ en una cohorte de pacientes chilenos provenientes de 19 UCIs y a los publicados por Park et al⁴ en un estudio

observacional retrospectivo. De este modo, el contexto en que se desarrolló el presente trabajo se acerca bastante al de otros llevados a cabo internacionalmente.

Por otra parte, la tendencia clínico-demográfica de la presente serie en la mayoría de las variables coincide con la comunicada por Jiménez Guerra⁵ 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 el análisis univariado en otras cohortes de pacientes ventilados en la UCI con puntos de cortes y riesgos relativos muy parecidos al nuestro. En la mayoría de los estudios duplica la probabilidad de morir cuando está presente de forma aislada.^{3,5,6} 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 entre las asociadas a la mortalidad 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 de 1,103 pacientes ventilados mecánicamente publicada por Frutos et al.⁷ 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.

El desarrollo de disfunción de múltiples órganos durante la estancia en la UCI y su asociación con alta mortalidad ya ha sido comprobada por otros autores.^{3, 8,9} 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.

El pronóstico de los pacientes ventilados no sólo depende de las variables obtenidas al ingreso, sino también de los tratamientos empleados durante el curso de la ventilación mecánica y los eventos aparecidos durante la misma. Esteban et al¹⁰ encontraron una asociación independiente entre $\text{PIP} \geq 50 \text{ cmH}_2\text{O}$ y la mayor mortalidad (OR 2,67; IC 95 % 1,50-4,72; $p < 0,01$). Hamaji et al⁸ demostró una mejor supervivencia con FiO_2 más baja. 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 indicadores 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 probable de estas dos variables con otras variables intermedias la sitúan entre los factores pronósticos de muerte de mayor "peso"; hipótesis que debe esclarecerse en futuros estudios. La neumonía asociada a la ventilación mecánica prolonga la estadía hospitalaria, puede asociarse a choque e insuficiencia respiratoria, por lo que aumenta la mortalidad del paciente ventilado.⁵

El APACHE II resulta un indicador pronóstico en los pacientes ventilados, pero su efecto no se hizo evidente en este grupo al parecer porque el puntaje en fallecidos fue muy bajo y 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 global de la cuál será la evolución de pacientes críticos ventilados en una UCI polivalente y vaticinar el pronóstico de muerte, así como encauzar acciones terapéuticas dirigidas a reducir la mortalidad por esta causa.

Para dar por concluido, la FiO_2 , la acidosis y la neumonía asociada a la ventilación mecánica son factores que influyen en el pronóstico de pacientes con ventilación mecánica invasiva.

Otros factores, generales, clínicos, del estado del paciente y propios de acciones realizadas durante la ventilación, hipotéticamente asociados al pronóstico, no tuvieron una influencia significativa en la aparición de la muerte.

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*. 2010 Oct; 38(10):1947-53.
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*. 2015 Jan-Mar; 27(1):26-35.
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 [revista en la Internet]. 2008 Ago [citado 2015 Mayo 05]; 136(8): 959-967. 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. 2013 Jun; 21(6):1647-53.
5. Jiménez Guerra SD. Modelo predictivo de neumonía y mortalidad en pacientes ventilados. [Tesis] La Habana: Universidad de Ciencias Médicas de La Habana; 2008. Disponible en: <http://tesis.repo.sld.cu/204/>
6. 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. 2014 Dec; 174(12):1982-93.
7. 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. 2013; 27 (3):162-68.
8. Hamaji M, Keegan MT, Cassivi SD, Shen KR, Wigle DA, Allen MS, et al. Outcomes in patients requiring mechanical ventilation following pneumonectomy. Eur J Cardiothorac Surg. 2014 Jul; 46(1):e14-9.
9. González A, Miranda D, JL Ayala, Ocampo J, Medina C, Ramírez R. Riesgo de muerte en pacientes bajo ventilación mecánica prolongada. 1º de junio 2002 – 31 de mayo de 2003. Correo Científico Médico de Holguín. [Revista en la Internet].2006 [citado 2015 Mayo 05]; 10(1). Disponible en: <http://www.cocmed.sld.cu/no101/n101ori5.htm>
10. 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. 2002; 287:345-55.

Recibido: 20 de mayo del 2015.

Aprobado 15 de junio del 2015.

Julio César González Aguilera. Hospital General Carlos Manuel de Céspedes. Bayamo.
Granma, Cuba. E-mail: julio.grm@infomed.sld.cu