



## Albumina como marcador nutricional en UCI

### Albumin as a nutritional marker in the ICU

#### Autores:

Yanin Díaz Lara<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0001-7237-6873>

Jose Jair Santos Moreira<sup>2</sup> <https://org/0009-0004-1783-544X>

Cecilia Duran Ramos<sup>2</sup> <https://orcid./org/0009-0004-7993-7687>

<sup>1</sup>Especialista de primer grado en Medicina General Integral. Especialista de segundo grado en Medicina Intensiva y Emergencias. Diplomado en Nutrición Clínica y Metabolismo. Máster en Urgencias Médicas. Profesor auxiliar. Investigador agregado. Hospital Docente Clínico Quirúrgico “Dr. Miguel Enríquez”. Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. La Habana, Cuba.

<sup>2</sup>Residente de Medicina Intensiva y Emergencias. Hospital Docente Clínico Quirúrgico “Dr. Miguel Enríquez”. Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. La Habana, Cuba.

**Correspondencia:** [yanindl@infomed.sld.cu](mailto:yanindl@infomed.sld.cu)

#### RESUMEN

**Introducción:** la malnutrición se ha reportado que está presente entre el 25 al 60 % de los pacientes en el momento de su ingreso. La identificación temprana en el entorno de los cuidados intensivos y su tratamiento nutricional adecuado constituye un pilar del manejo y tratamiento de los pacientes críticos. **Material y Método:** se realizó un estudio correlacional, prospectivo, analítico y de corte longitudinal, en los pacientes críticos ingresados en la Terapia Intensiva Polivalente del Hospital “Dr. Miguel Enríquez” que requirieron ventilación mecánica en el período comprendido de noviembre del año 2018 a diciembre del año 2019. Universo constituido por 225 pacientes ingresados en este período que requirieron el uso de ventilación mecánica durante su evolución en el servicio. **Objetivo:** evaluar el papel de la albúmina en la evaluación nutricional y evolución de los pacientes críticos sometidos a ventilación mecánica ingresados en la UCI del Hospital Clínico Quirúrgico “Dr. Miguel Enríquez”. **Resultados y Discusión:** se hace evidente que la media de la edad de los pacientes de nuestro estudio fue de 59 años en relación con el envejecimiento poblacional. La prevalencia de la desnutrición en los pacientes en la UTI es variable en los diferentes estudios publicados y se encuentra en relación fundamentalmente con el método de detección empleado. **Conclusiones:** el 82% presentó algún grado de desnutrición, falleciendo 43 pacientes para un 21%. Se demostró una relación estadísticamente significativa entre el grado de desnutrición según las cifras de albúmina al ingreso, la mortalidad y la duración de la ventilación mecánica.

**Palabras clave:** Evaluación nutricional; Requerimientos nutricionales; Soporte nutricional; Ventilación mecánica.

#### ABSTRACT

#### INTRODUCCIÓN

La malnutrición se ha reportado que está presente entre el 25 al 60 % de los pacientes en el momento de su ingreso.<sup>1,2</sup> Se trata de un desorden en el que la ingesta inadecuada de proteínas, carbohidratos, grasas y /o micronutrientes producen disminución de la masa corporal, de la masa de los órganos y por ende llevan a la disfunción orgánica, lo que produce un incremento de susceptibilidad a las infecciones, disminución de la sensibilidad a las drogas vasopresoras, atrofia de la corteza suprarrenal y pérdida de la función absorptiva del intestino, dehiscencia de las heridas y anastomosis quirúrgicas, pérdida de masa muscular tanto esquelética como miocárdica, lo cual trae como consecuencia disfunción diastólica, insuficiencia respiratoria con incremento en los días de ventilación mecánica y otros.

La identificación temprana en el entorno de los cuidados intensivos y su tratamiento nutricional adecuado constituye un pilar del manejo y tratamiento de los pacientes críticos. Se ha demostrado su utilidad tanto para mejorar la sobrevida de estos pacientes<sup>3, 4</sup> como para disminuir las complicaciones relacionadas con la misma y disminuir los costos.<sup>5-8</sup>

Varios estudios han demostrado que los pacientes malnutridos tienen estadías hospitalarias más prolongadas.<sup>9</sup> Son conocidas las afectaciones que produce al sistema inmunológico la desnutrición, lo cual conlleva al incremento de la aparición de eventos sépticos, dentro de los que destaca la aparición de neumonía asociada a la ventilación mecánica.<sup>10-12</sup>

Otros estudios entre los que se incluye un reciente meta análisis no han encontrado relación causal entre la mal nutrición y el incremento de la mortalidad,<sup>13</sup> lo que nos motiva a realizar el estudio en nuestro medio. Por ello nos proponemos como objetivo de investigación: evaluar el papel de la albúmina en la evaluación nutricional y evolución de los pacientes críticos sometidos a ventilación mecánica ingresados en la UCI del Hospital Clínico Quirúrgico “Dr. Miguel Enríquez”.

## **MATERIAL Y MÉTODO**

Se realizó un estudio correlacional, prospectivo, analítico y de corte longitudinal, en los pacientes críticos ingresados en la Terapia Intensiva Polivalente del Hospital “Dr. Miguel Enríquez” que requirieron ventilación mecánica en el período comprendido de noviembre del año 2018 a diciembre del año 2019. Universo constituido por 225 pacientes ingresados en este período que requirieron el uso de ventilación mecánica durante su evolución en el servicio. Muestra constituida por 204 pacientes que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión. Criterios de inclusión: pacientes sometidos a ventilación mecánica por un período de 48 horas o más. Criterios de Exclusión: imposibilidad de obtener el valor de una variable objeto de estudio durante la evolución del paciente, reingresos en la propia UCI en un período < 72 horas, estadía menor de 48 horas, pacientes receptores de transfusiones masivas de sangre o empleo de más de 10 unidades de glóbulos. Se realizó una extensa búsqueda bibliográfica de toda la información posible, publicada sobre el tema en los últimos 20 años tanto en Cuba como en el resto del mundo. Fueron consultados los gestores electrónicos de información médica: Clinical Key, PubMed Central, MEDLINE COS, BIOMED Central, Medscape Critical Care, Cochrane Database, HINARI, BMJ Journals, CHEST, Critical Care, The New England Journal of Medicine, JAMA, Annals of Internal Medicine y otros. Se utilizaron solo textos especializados, investigaciones publicadas, documentos de consenso y guías o protocolos de actuación de mayor relevancia a criterio del grupo de investigadores. Cada referencia bibliográfica se acotó en el informe de la investigación utilizando el gestor bibliográfico Reference Manager v12.0. La información que se obtuvo se utilizó exclusivamente para satisfacer los objetivos planteados. A todos los pacientes y/o familiares se les solicitó el consentimiento informado.

## RESULTADOS

Para la exposición de los resultados se dividieron los mismos en 2 etapas. Inicialmente mostramos las características generales de la muestra y las estadísticas descriptivas del análisis univariado. Para posteriormente analizar los resultados del análisis multivariado y curvas ROC.

Nuestra muestra de estudio estuvo constituida por un total de 204 pacientes con una media de edad de 59 años y un predominio del sexo masculino sobre el femenino con un 59% y un 41% respectivamente. La media de la edad para los pacientes fallecidos fue de 64 años mientras que en los pacientes vivos fue de 59 años. Fallecieron un total de 43 pacientes para un 21% del total de la muestra.

Las principales causas de ingreso en nuestra muestra fueron politraumas, estados de shock, exacerbaciones de EPOC, Asma grave, bronconeumonías bacterianas, Síndrome de dificultad respiratoria del adulto, postoperatorio de neurocirugía y neurotrauma, síndrome neurológico infeccioso, postoperados complejos de cirugía abdominal, pancreatitis agudas, maternas graves, síndrome compartimental abdominal y postoperados de tórax.

Con fines descriptivos dividimos la muestra en 3 grupos según las concentraciones séricas de albúmina y se clasificaron en desnutrición leve moderada y severa acorde con lo planteado en el acápite de materiales y métodos.

En la tabla 1, se observa que el 82% de los pacientes presento algún grado de desnutrición, siendo la desnutrición leve la más frecuente. Cabe señalar que existió déficit severo en cerca del 16.6 % de la muestra lo cual se correlacionó como se verá más adelante con la aparición de otros eventos evolutivos. La media de la concentración de albúmina sérica en los pacientes ventilados al momento del ingreso fue de 30 g/l.

**Tabla 1.** Grupos de pacientes según albúmina sérica

Albúmina sérica g/l	N	%
Normal >35	37	18%
Desnutrición leve 30 - 35	84	41%
Desnutrición moderada 25 - 29	49	24%
Desnutrición severa <25	34	16.6%
Total	204	100%

Fuente: Base de datos del servicio. N=204

Al relacionar las cifras de albúmina al ingreso con el estado al egreso como se muestra en la tabla 2, podemos observar que de los pacientes fallecidos, el 100% presentó algún grado de desnutrición con predominio en el grupo de desnutrición severa con un 39.5 % de los pacientes fallecidos. Es evidente además una relación directa entre la presencia de desnutrición y la evolución de los pacientes. Sin embargo al observar los datos de los pacientes que sobrevivieron es llamativo que el predominio se encontró en aquellos pacientes con desnutrición ligera e incluso se observaron

pacientes sin desnutrición para un 22.9 % de los pacientes vivos. La media de las cifras de albúmina fue de 26.7 y 31.5 g/l para los pacientes fallecidos y vivos respectivamente.

**Tabla 2.** Cifras de albúmina al ingreso y estado al egreso

Albúmina sérica	Fallecidos			
	No		Si	
	N	%	N	%
Sin desnutrición	37	22.9	0	0
Desnutrición leve	70	43.5	12	27.9
Desnutrición moderada	35	21.7	14	32
Desnutrición severa	19	11.8	17	39.5
Total	161	100%	43	100
X <sup>2</sup> =15.30      p=0.000				

Fuente: Base de datos del servicio. N=204

De la misma forma se procedió a realizar un análisis descriptivo de las cifras séricas de albúmina al ingreso y correlacionarlas con las diferentes variables de estudio como la estadía y los días de ventilación.

Como se muestra en la tabla 3 para el estudio del impacto de la albúmina sérica al ingreso sobre la duración de la ventilación mecánica se dividió la muestra según las concentraciones séricas de albúmina y luego se separaron los pacientes en 2 grupos según si el soporte respiratorio hubiese durado más de 7 días o menos de esta misma cifra. Salta a la vista que en la medida que el grado de desnutrición según las cifras séricas de albúmina se incrementó también lo hizo el tiempo de ventilación mecánica llegando en los desnutridos graves hasta una media de 8.1 días en contraste con aquellos sin desnutrición donde la media de duración del soporte respiratorio fue menor de la mitad con una media de 2.5 días solamente.

**Tabla 3.** Albúmina sérica y duración de la ventilación mecánica.

Albúmina sérica al ingreso. g/L	Días de ventilación		
	N	Media	Desviación estándar
Normal >35	37	2.5	1.042
Depleción leve 30 – 35	84	3.5	2.3
Depleción moderada 25 - 29	49	4.3	2.5
Depleción severa <25	34	8.1	2.97
n=204      (p=0.000)			

Fuente: Base de datos del servicio. N=204

Al dividir los pacientes en dos grupos según la duración de la ventilación artificial teniendo en cuenta lo anteriormente explicado observamos que los pacientes con menos de 7 días de duración de ventilación mecánica presentaron cifras de albúmina sérica mayores que aquellos con períodos más prolongados de soporte ventilatorio. Con medias de 30 y 28 g/l respectivamente. Lo cual sugiere una relación entre la albúmina sérica al ingreso y las variables de estudio.

En la tabla 4 se presentan los resultados obtenidos al relacionar las cifras de albúmina con la estadía dentro de la UTI. Considerándose esta última prolongada pasados los 7 días de estadía. Las cifras de albúmina por debajo de 30 g/l se observaron con más frecuencia en los pacientes con estadías más prolongadas dentro de la UTI con una media de 28.5 g/l.

**Tabla 4.** Cifras de albúmina y días de estadía en la UTI

Albúmina sérica al ingreso.	Estadía en UTI Días		
	N	Media	Desviación estándar
Normal >35	<b>37</b>	3.4	2.1
Depleción leve 30 – 35	<b>84</b>	4.4	3.8
Depleción moderada 25 - 29	<b>49</b>	4.8	2.8
Depleción severa <25	<b>34</b>	5.9	2.5
<b>n=204 (p=0.000)</b>			

Fuente: Base de datos del servicio. N=204

Cabe señalar que las estadías más altas se encontraron en aquellos pacientes con desnutrición severa con una media de estadía de 5.9 días mientras que en los pacientes sin desnutrición la media de la estancia en la UTI fue de 3.4 días. Llama la atención sin embargo que entre los grados de desnutrición leve y moderada no hubo diferencias en cuanto a la estadía.

### **Análisis multivariado**

Para el análisis multivariado se realizó una regresión logística paso a paso para determinar las variables con influencia sobre la mortalidad, estadía dentro de la UTI y duración de la ventilación mecánica, encontrándose en todos la albúmina al ingreso como un determinante en la aparición de la variable de estudio.

En la tabla 5 se muestran los valores del coeficiente de correlación y los intervalos de confianza, así como el valor de P para cada una de ellas.

Al observar la tabla llama la atención que el coeficiente de correlación de la albúmina en el análisis del estado al egreso de los pacientes presenta un valor negativo con un OR de 0.30, todo lo cual implica un efecto protector de las concentraciones de albúmina sérica al ingreso en los pacientes ventilados. Significando esto que aquellos pacientes que al ingreso presentaron cifras normales de albúmina tuvieron un 30% menos de probabilidad de fallecer que aquellos con cualquier grado de desnutrición. Es de apreciarse además que los intervalos de confianza en este caso son estrechos lo cual hace poco variable el resultado y con un valor de P estadísticamente significativo.

**Tabla 5.** Regresión logística binaria

Predictor	Coeficiente	RR	IC 95%		P
			Inferior	Superior	
Mortalidad	-0.135	0.30	0.82	0.93	0.000
Días de ventilación	-0.0560	0.28	0.90	1	0.03
Estadía en la UTI	-0.0078	0.43	0.94	1.04	0.767

En el caso de los días de ventilación podemos observar que igualmente presentó un coeficiente negativo con un OR de 0.28 o lo que es igual que aquellos pacientes con cifras normales de albúmina al ingreso presentaron 28% menos probabilidad de estar ventilado por un período superior a 7 días que aquellos con algún grado de desnutrición. Nuevamente los intervalos de confianza se comportaron dentro de un estrecho rango de valores.

Sin embargo a pesar de que durante el análisis univariado se observó una relación entre las cifras de albúmina sérica y la estadía en la UTI, dicha relación no fue estadísticamente significativa con valores de  $P > 0.05$  durante la regresión logística binaria. Además el valor del coeficiente de error estándar mostró valores demasiado altos en comparación con el propio valor del coeficiente de la estadía lo cual hizo que el valor de P se mostrara por encima de los valores habituales y careciera de valor estadístico.

### **Análisis de curvas ROC**

Para el análisis de la sensibilidad y especificidad de la albúmina como predictor de mortalidad en los pacientes ventilados se procedió a confeccionar una curva ROC donde se aprecia que a medida que las cifras de albúmina sérica disminuyen se produce un incremento de la especificidad pero a expensas de una disminución en la sensibilidad de esta.

Cabe mencionar que en aquellos pacientes con cifras de albúmina menores de de 20g/l la especificidad de la albúmina como predictor de mortalidad fue mayor del 97%. Aunque con una sensibilidad de menos del 50%. De esta misma forma cifras de albúmina de menos de 35g/l presentaron una sensibilidad cercana al 100% pero con una especificidad del 43%. Como se puede ver en la tabla 6 el intervalo de confianza fue mayor del 95%, con un punto de corte de  $< 29$ g/l.

**Tabla 6.** Análisis de curvas ROC de las variables de estudio contra cifras de albúmina

Variable	Área bajo la curva	Punto de corte	Sensibilidad	Especificidad
Mortalidad	0.727	$<29$ *	67.4 ( 51.5 - 80,9)	66,5 ( 58,6- 73,7)
Días de ventilación	0.619	$<33$ *	91,3 ( 79,2- 97,5)	34,2 ( 26,8- 42,1)

En el caso de la curva ROC para los días de ventilación el punto de corte fue de 33 g/l con sensibilidad y especificidad de 91.3 y 34.2% respectivamente. La mayor especificidad, más del 95%, se mostró para cifras de albúmina menores de 20 g/l. Mientras que la mayor sensibilidad se mostró para el valor del punto de corte o sea  $<33$ g/l.

En esta última fase del análisis estadístico, fue excluida la variable estadía en UTI por no haber presentado significación estadística durante el proceso de regresión logística.

### **DISCUSIÓN**

De lo planteado en el acápite de resultados se hace evidente que la media de la edad de los pacientes de nuestro estudio fue de 59 años en relación con el envejecimiento poblacional de nuestro país y coincidiendo con los cambios en la demografía de los pacientes en la UTI en los últimos años a nivel

mundial. Los procesos de envejecimiento y el deterioro propio de la edad en los pacientes ancianos los hacen más vulnerables a las infecciones y al fallo orgánico dentro del ámbito de la UTI, elevando así la mortalidad en esta población y mostrando una media de la edad más elevada en los pacientes fallecidos con tasa de mortalidad de entre un 20 y hasta un 35% en algunas series.<sup>14-17</sup> Lo cual coincide con los resultados de nuestro estudio.

La prevalencia de la desnutrición en los pacientes en la UTI es variable en los diferentes estudios publicados y se encuentra en relación fundamentalmente con el método de detección empleado. Así Fontes y colaboradores reportan un 54 % de prevalencia de desnutridos en pacientes críticos mediante el empleo de la valoración global subjetiva, quienes presentaron mayores tasas de letalidad y reingreso llegando a un OR de 8.12 en los pacientes fallecidos o lo que es lo mismo una probabilidad de morir 8 veces más frecuente que los pacientes eunutruidos.<sup>18</sup> Otros como Villalobos reportan tasas de desnutrición hasta en un 60% de los pacientes.<sup>18, 19</sup> Los resultados de los primeros difieren con los nuestros; donde la incidencia de desnutrición fue mayor y estuvo presente hasta en el 82% de los pacientes. Lo cual es comprensible ya que nuestros pacientes estuvieron constituidos en su totalidad por pacientes ventilados donde la severidad de la patología crítica es mayor así como la prevalencia de la desnutrición. Sin embargo los datos de Villalobos y colaboradores guardan semejanza con los nuestros, pues dentro de los parámetros evaluados por ellos se incluyó la albúmina, la cual no forma parte de la valoración global subjetiva, explicando la variabilidad en los resultados.

Si bien la albúmina por presentar un tiempo de vida media prolongado no constituye una herramienta útil en el diagnóstico de la desnutrición aguda las cifras de esta al ingreso es bien conocido que se han relacionado con estadías más prolongadas, mayor tiempo de duración de la ventilación mecánica y con una mayor tasa de mortalidad. Habiendo sido empleada como herramienta no solo en pacientes críticos sino también en la evaluación del estado nutricional en pacientes sometidos a cirugía de diferentes tipos y como marcador de desnutrición en pacientes con cáncer.<sup>20-23</sup>

Es de señalar también que el predominio de los pacientes desnutridos según las cifras de albúmina se encontró en los grados ligeros de hipoalbuminemia siendo la desnutrición severa menos frecuente pero mucho más vinculada al fallecimiento y la prolongación de la ventilación como veremos más adelante.

El valor predictor de la albúmina sobre la mortalidad ha sido abordado por diferentes autores así en un análisis de 345 pacientes sometidos a cirugía de revascularización coronaria se estudió el índice de masa corporal frente a la albúmina como marcador nutricional y predictor de riesgo de complicaciones y muerte en el postoperatorio, siendo estudiados los pacientes, por seguimiento hasta un año posterior a la cirugía. Las cifras bajas de albúmina en este estudio se relacionaron de manera significativa con un incremento de la mortalidad con un valor de  $P < 0.001$ . Además la reintervención por sangrado y la necesidad de ventilación mecánica por más de 24h durante el postoperatorio también fueron más frecuentes con valores de  $P < 0.001$  y  $P < 0.019$  respectivamente.<sup>24</sup>

Otros autores como Jin y colaboradores reportan la importancia de la hipoalbuminemia. En esta ocasión en relación con la evolución de pacientes con lesiones espinales cervicales. Mediante el análisis de una muestra de 147 pacientes y con un modelo de regresión logística similar al empleado en nuestro estudio la hipoalbuminemia persistente, definida por estos autores como una concentración de albúmina plasmática menor de 30g/l luego del quinto día, estuvo relacionada con

mayores tasas de mortalidad independientemente de la topografía de la lesión medular.<sup>25</sup> Esto último planteado coincide con nuestros resultados ya que del total de fallecidos el 72% presentaron cifras de albúmina plasmática al ingreso menores de 30g/l. Mientras que en los pacientes vivos esto solo ocurrió en el 33% de los casos lo que representa menos de la mitad.

Otro estudio realizado con el objetivo de evaluar los factores de riesgo de mortalidad en pacientes críticos. Llevado a cabo de forma retrospectiva en pacientes con requerimiento de ventilación mecánica incluyó 120 sujetos de estudio y se reportó una mortalidad del 38%. Los autores reportaron cifras de albúmina al ingreso más bajas en los pacientes fallecidos y además la misma se comportó como un predictor de riesgo independiente de mortalidad durante el análisis estadístico. Con valores de  $P < 0.001$  y una probabilidad de daño de 3.53 por cada g/dl de disminución de las cifras de albúmina el valor predictivo sobre la mortalidad se incrementó cuando se relacionaron las cifras de albúmina con las de urea.<sup>26</sup>

En este caso encontramos resultados similares al nuestro, aunque con la diferencia de que el número de fallecidos en nuestro estudio fue menor que en el estudio antes citado. Esto es fácilmente entendible pues en el estudio llevado a cabo por Pan y colaboradores uno de los criterios de exclusión fue la edad menor de 70 años mientras que la media de la edad de los fallecidos en nuestro estudio fue de 64 años.

Como se explicó con anterioridad el análisis del impacto de las cifras de albúmina sobre la mortalidad incluyó un modelo de regresión logística donde la albúmina al ingreso, el diagnóstico y la edad fueron identificados como factores predictores de mortalidad. Posteriormente durante el análisis de regresión logística binaria fueron eliminados los otros predictores. Manteniéndose la albúmina sérica al ingreso como un predictor de riesgo de muerte independiente.

Novovic y colaboradores por su parte analizaron los datos de 170 pacientes de manera retrospectiva bajo la hipótesis de que otros aniones no medidos de manera rutinaria presentaban impacto en la mortalidad de los pacientes ventilados y como parte de los aniones estudiados se encontró que la albúmina poseía un valor pronóstico sobre la mortalidad en estos pacientes mostrando un área bajo la curva de 0.680 valor muy similar al encontrado en nuestra muestra donde este valor fue de 0.727.<sup>27</sup>

La efectividad de la musculatura respiratoria juega un papel fundamental en la duración del soporte ventilatorio en el paciente crítico. La proteólisis muscular durante la hipercatabolia de la fase aguda de la enfermedad crítica, con obtención de energía a través de la degradación de los aminoácidos produce una depleción proteica que se traducirá en debilidad muscular y fatiga de los músculos de la respiración y por tanto falla en el destete y prolongación de la ventilación mecánica. Las cifras de albúmina al ingreso orientan sobre el estado nutricional del paciente antes de la llegada a la UTI y sobre el estado de su reserva proteínica. Siendo una herramienta de gran valor en el manejo de estos pacientes.

Los resultados del análisis univariado de los datos de los días de ventilación con respecto a la albúmina mostraron que en la medida que las cifras de albúmina disminuían, la duración de la ventilación mecánica se prolongaba con una media de duración de 8 días en aquellos pacientes con desnutrición grave o sea de menos de 25g/l resultados estos similares a los reportados en otros estudios.

Li y colaboradores en un estudio realizado en pacientes sometidos a cirugía abdominal de gran envergadura que requirieron soporte ventilatorio, reportaron la hipoalbuminemia como un factor predictor independiente para el fallo en el destete y la duración de la ventilación mecánica así como para la mortalidad. Siendo mayor esta en los pacientes que fallaron en el destete y por tanto recibieron mayor número de días de soporte ventilatorio.<sup>28</sup>

Otros autores como Ciledag incluyen la hipoalbuminemia como causa en el fallo de la administración de ventilación no invasiva en pacientes con EPOC.<sup>29</sup>

Es de señalar que en nuestro estudio las cifras de albúmina normales presentaron un valor protector. Donde la probabilidad de recibir soporte respiratorio artificial por más de 7 días de un paciente con albuminemia normal fue un 28% menos que aquellos con cifras menores de 30g/l del mencionado marcador. Estos resultados han sido reproducidos por otros autores.<sup>30-33</sup>

Fuji y colaboradores desarrollaron una investigación en pacientes de más de 65 años con neumonía grave extrahospitalaria sometidos a ventilación mecánica, con un total de 171 pacientes analizados y encontraron que las cifras bajas de albúmina y la presencia de cambios efisematosos en la TAC estuvieron ambos relacionados de forma independiente y estadísticamente significativa con la duración de la ventilación mecánica y el fallo en el destete con un intervalo de confianza mayor de 95%.<sup>34</sup>

Wu y colaboradores por su parte estudiaron las causas de la falla en el destete en 1307 pacientes sometidos a ventilación de larga duración (más de 21 días) encontrando que las cifras de albúmina por debajo de sus valores normales se relacionaron con fallo en el destete y mayor cantidad de días de ventilación con un OR de 0.62 y un valor de  $P < 0.023$ <sup>35</sup>

En nuestra serie el valor del OR no fue tan alto como en el estudio de Wu probablemente debido a la significativamente menor cantidad de pacientes lo cual influye de manera decisiva en los resultados. Además en nuestro estudio se incluyeron a todos los pacientes ventilados por más de 72 horas mientras que en el antes mencionado solo se tuvieron en cuenta aquellos pacientes con más de 21 días de asistencia ventilatoria. Todo lo cual explica el menor OR en nuestros resultados.

Otro análisis retrospectivo de 3466 pacientes admitidos en UCI por neumonía grave se encontró una relación estadísticamente significativa entre las cifras de albúmina al ingreso y la duración del soporte ventilatorio.<sup>36</sup>

En cuanto a la estadía hospitalaria encontramos resultados positivos durante el análisis univariado, pero más tarde durante la regresión logística esta variable no mostró valores de P estadísticamente significativos por lo que fue excluida del modelo. Llama la atención que a pesar que para la variable duración de la ventilación mecánica si se encontró significación estadística este mismo hecho no se repitiera para la estadía hospitalaria cuando estas dos variables de forma lógica deberían estar relacionadas.

No obstante si tenemos en cuenta que como parte habitual de la atención de los pacientes ventilados en un plazo no mayor de 48 horas luego del destete estos pacientes son trasladados a la unidad de cuidados intermedios polivalentes podría explicarse en parte el por qué de esta diferencia. Más aun cuando en un grupo importante de los estudios publicados, la estadía dentro de la UTI, comprende hasta el traslado a sala abierta lo cual no es el caso de nuestra unidad donde se realiza atención progresiva.

Otro aspecto a tener en cuenta es que una parte de los pacientes que requirieron soporte ventilatorio por más de 7 días presentaron estadías más cortas que otros pacientes en los que el período de ventilación fue menor pero presentaron complicaciones no relacionadas con la ventilación y que hicieron su estadía más prolongada. En ese caso se encuentran pacientes que luego del destete y antes del traslado presentaron episodios de delirium, sangrado digestivo alto, dolor torácico, infecciones de heridas quirúrgicas o requirieron observación por períodos más prolongados por solo mencionar algunas.

Estudios como el de Wu y colaboradores<sup>37</sup> anteriormente mencionados si encontraron relación estadísticamente significativa entre la estadía dentro de la UTI y la presencia de hipoalbuminemia con un OR=1.04 y valores de  $P < 0.001$ .

Hasta este momento ha quedado claro que la albúmina plasmática al momento del ingreso presenta una relación estadísticamente significativa entre sus valores y el estado al egreso del paciente así como en relación con los días de duración de la ventilación mecánica demostrado mediante método de regresión logística binaria y con cifras de OR y P de significación. Por tanto para la determinación del grado de sensibilidad y especificidad de este marcador en la evaluación de estas variables es necesaria la interpretación de las curvas ROC para cada una de ellas. Como se muestra en la tabla 6 y de forma gráfica en los anexos 1 y 2 la morfología de estas curvas están en relación con niveles varios de sensibilidad y especificidad con puntos de corte ya mostrados en la mencionada tabla en el acápite de resultados.

Así pudimos observar grados variables de ambas características en función de las concentraciones de albúmina sérica con aumentos de la especificidad de manera inversamente proporcional a los niveles de albúmina lo cual es fácilmente explicable puesto que este subgrupo de pacientes generalmente presentan grados mayores de severidad de la patología por la cual llegan a la UTI y además recordar que estamos haciendo referencia al momento del ingreso donde la hipoalbuminemia obedece en la mayoría de los casos a estados carenciales previos con depleción del compartimento proteico el cual constituye la primera fuente de energía a consumir durante los estados de agresión.

Es de señalar que a pesar de lo anteriormente planteado las cifras de sensibilidad y especificidad mostradas para la predicción de mortalidad por la albuminemia están dentro de rangos aceptables sobre todo si analizamos lo rutinario de la determinación de esta proteína y la importante información pronóstica y de manejo que nos puede brindar. Así para la mortalidad mostró una sensibilidad y especificidad muy similares cercanas al 65% y un área bajo la curva próxima a la unidad.

Por otro lado en el caso de los días de ventilación el área bajo la curva fue menor pero con una mayor sensibilidad aunque el nivel de especificidad fue bajo con solo un 34.2. Esto hace que la presencia en un paciente de hipoalbuminemia nos haga sospechar la posibilidad de un tiempo prolongado de ventilación pero según nuestros resultados solo en un 34% de las veces los pacientes requerirán de ventilación mecánica por más de 7 días a pesar de presentar cifras bajas de albúmina sérica al momento del ingreso. Esta peculiaridad de nuestros resultados resulta un limitante en la recomendación del empleo de este marcador de forma generalizada con el objetivo único de predecir los días de ventilación. No obstante, otros estudios muestran niveles de especificidad más elevados.<sup>15, 38-42</sup>

## CONCLUSIONES

De los pacientes ventilados estudiados la edad media fue de 59 años, de los cuales el 82% presentó algún grado de desnutrición, falleciendo 43 pacientes para un 21%. Se demostró una relación estadísticamente significativa entre el grado de desnutrición según las cifras de albúmina al ingreso, la mortalidad y la duración de la ventilación mecánica. La estadía en UTI no mostró significación estadística. La albuminemia al ingreso posee capacidad predictiva sobre la mortalidad con un OR de 0.30, un coeficiente de correlación negativo y un área bajo la curva de 0.727. La probabilidad de muerte fue mayor en los pacientes con desnutrición severa.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Turner PL, Ilano AG, Zhu Y, Johnson SB, Hanna N. ACS-NSQIP criteria are associated with APACHE severity and outcomes in critically ill surgical patients. *J Am Coll Surg* 2011;212(3):287-294.
2. Freire AX, Bridges L, Umpierrez GE, Kuhl D, Kitabchi AE. Admission hyperglycemia and other risk factors as predictors of hospital mortality in a medical ICU population. *Chest* 2005;128(5):3109-3116.
3. Altintas ND, Aydin K, Turkoglu MA, Abbasoglu O, Topeli A. Effect of enteral versus parenteral nutrition on outcome of medical patients requiring mechanical ventilation. *Nutr Clin Pract* 2011;26(3):322-329.
4. Bartz S, Mody A, Hornik C et al. Severe acute malnutrition in childhood: hormonal and metabolic status at presentation, response to treatment, and predictors of mortality. *J Clin Endocrinol Metab* 2014;99(6):2128-2137.
5. de Ulibarri Perez JI. Clinical undernutrition in 2014; pathogenesis, early diagnosis and consequences; undernutrition and trophopathy. *Nutr Hosp* 2014;29(4):785-796.
6. Rubinsky MD, Clark AP. Early enteral nutrition in critically ill patients. *Dimens Crit Care Nurs* 2012;31(5):267-274.
7. Silva FM, Bermudes AC, Maneschy IR et al. Impact of early enteral nutrition therapy on morbimortality reduction in a pediatric intensive care unit: a systematic review. *Rev Assoc Med Bras* 2013;59(6):563-570.
8. Flordelis Lasierra JL, Perez-Vela JL, Umezawa Makikado LD et al. Early enteral nutrition in patients with hemodynamic failure following cardiac surgery. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2015;39(2):154-162.
9. Faisy C, Lerolle N, Dachraoui F et al. Impact of energy deficit calculated by a predictive method on outcome in medical patients requiring prolonged acute mechanical ventilation. *Br J Nutr* 2009;101(7):1079-1087.
10. Boixeda R, Bacca S, Elias L et al. Pneumonia as comorbidity in chronic obstructive pulmonary disease (COPD). Differences between acute exacerbation of COPD and pneumonia in patients with COPD. *Arch Bronconeumol* 2014;50(12):514-520.

11. Acosta-Escribano J, Almanza LS, Plumed ML, Garcia Martinez MA, Tajadura MN. [The metoclopramide effect on enteral nutrition tolerance and mechanical ventilation associated pneumonia in neuro critically ill patients]. *Nutr Hosp* 2014;29(6):1345-1351.
12. Afessa B, Green B. Clinical course, prognostic factors, and outcome prediction for HIV patients in the ICU. The PIP (Pulmonary complications, ICU support, and prognostic factors in hospitalized patients with HIV) study. *Chest* 2000;118(1):138-145.
13. Choi EY, Park DA, Park J. Calorie intake of enteral nutrition and clinical outcomes in acutely critically ill patients: a meta-analysis of randomized controlled trials. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2015;39(3):291-300.
14. Zacharias C, Zacharias T. Outcome 1 year after digestive surgery in malnourished, elderly patients, with an emphasis on quality of life analysis. *Can J Surg* 2013;56(2):128-134.
15. Xiao K, Su L, Han B et al. Prognosis and weaning of elderly multiple organ dysfunction syndrome patients with invasive mechanical ventilation. *Chin Med J (Engl)* 2014;127(1):11-17.
16. Soderhamn U, Christensson L, Idvall E, Johansson A, Bachrach-Lindstrom M. Factors associated with nutritional risk in 75-year-old community living people. *Int J Older People Nurs* 2012;7(1):3-10.
17. Perez LF, Morego A, Tobaruela M, Garcia MD, Santo E, Zamora S. [Prevalence of malnutrition and influence of oral nutritional supplementation on nutritional status in institutionalized elderly]. *Nutr Hosp* 2011;26(5):1134-1140.
18. Fontes D, Generoso SD, Toulson Davisson Correia MI. Subjective global assessment: A reliable nutritional assessment tool to predict outcomes in critically ill patients. *Clin Nutr* 2013.
19. Villalobos Gamez JL, Guzman de Damas JM, Garcia-Almeida JM et al. [Filnut-scale: rationale and use in screening for malnutrition risk within the infortnut process]. *Farm Hosp* 2010;34(5):231-236.
20. Chen Y, Zhang ZW, Wang B et al. [Relationship between early serum albumin variation and prognosis in patients with severe acute pancreatitis treated in ICU]. *Sichuan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban* 2013;44(2):237-241.
21. Yang SW, Choi JY, Kwon OJ. The impact of pretransplantation serum albumin levels on long-term renal graft outcomes. *Transplant Proc* 2013;45(4):1379-1382.
22. Campodonico F, Parodi D. Re: Lambert et al.: Using preoperative albumin levels as a surrogate marker for outcomes after radical cystectomy for bladder cancer (*Urology* 2013;81:587-592). *Urology* 2013;81(6):1382.

23. Li G, Gao J, Liu ZG et al. Influence of pretreatment ideal body weight percentile and albumin on prognosis of nasopharyngeal carcinoma: Long-term outcomes of 512 patients from a single institution. *Head Neck* 2013.
24. Montazerghaem H, Safaie N, Samiei N, V. Body Mass Index or Serum Albumin Levels: Which is further Prognostic following Cardiac Surgery? *J Cardiovasc Thorac Res* 2014;6(2):123-126.
25. Jin GX, Li L, Cui SQ, Duan JZ, Wang H. Persistent hypoalbuminemia is a predictor of outcome in cervical spinal cord injury. *Spine J* 2014;14(9):1902-1908.
26. Pan SW, Kao HK, Yu WK et al. Synergistic impact of low serum albumin on intensive care unit admission and high blood urea nitrogen during intensive care unit stay on post-intensive care unit mortality in critically ill elderly patients requiring mechanical ventilation. *Geriatr Gerontol Int* 2013;13(1):107-115.
27. Novovic MN, Jevdjict J. Prediction of mortality with unmeasured anions in critically ill patients on mechanical ventilation. *Vojnosanit Pregl* 2014;71(10):936-941.
28. Li S, An YZ, Ren JY, Zhu FX, Chen H. [Analysis of risk factors associated with weaning from mechanical ventilation in critical patients with major abdominal surgery]. *Beijing Da Xue Xue Bao* 2014;46(6):911-916.
29. Ciledag A, Kaya A, Ercen DO, Onen ZP, Sen E, Demir N. The risk factors for late failure of non-invasive mechanical ventilation in acute hypercapnic respiratory failure. *Tuberk Toraks* 2014;62(3):177-182.
30. Bhattacharya B, Prashant A, Vishwanath P, Suma MN, Nataraj B. Prediction of outcome and prognosis of patients on mechanical ventilation using body mass index, SOFA score, C-Reactive protein, and serum albumin. *Indian J Crit Care Med* 2011;15(2):82-87.
31. Honarmand A, Safavi M, Bagheri K, Momayezi A. The association of microalbuminuria and duration of mechanical ventilation in critically ill trauma patients. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 2009;15(1):12-18.
32. Honarmand A, Safavi M. Do C-reactive protein and body mass index predict duration of mechanical ventilation in critically ill trauma patients? *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 2008;14(4):284-291.
33. Todorova L, Temelkov A. Weaning from long-term mechanical ventilation: a nonpulmonary weaning index. *J Clin Monit Comput* 2004;18(4):275-281.
34. Fujii M, Iwakami S, Takagi H et al. Factors influencing weaning from mechanical ventilation in elderly patients with severe pneumonia. *Geriatr Gerontol Int* 2012;12(2):277-283.

35. Wu YK, Kao KC, Hsu KH, Hsieh MJ, Tsai YH. Predictors of successful weaning from prolonged mechanical ventilation in Taiwan. *Respir Med* 2009;103(8):1189-1195.
36. Viasus D, Garcia-Vidal C, Simonetti A et al. Prognostic value of serum albumin levels in hospitalized adults with community-acquired pneumonia. *J Infect* 2013;66(5):415-423.
37. Yan Y, Hu C. [Influential factors for mechanical ventilation offline in patients with severe pneumonia]. *Zhong Nan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban* 2015;40(1):107-111.
38. Xiao GZ, Tang LQ, Duan PK, Qiu XW, Su L. [Effects of early supplemental parenteral nutrition on nutrition intakes and clinical outcomes in trauma patients]. *Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue* 2013;25(5):281-284.
39. Wu YK, Kao KC, Hsu KH, Hsieh MJ, Tsai YH. Predictors of successful weaning from prolonged mechanical ventilation in Taiwan. *Respir Med* 2009;103(8):1189-1195.
40. Weijs PJ, Stapel SN, de Groot SD et al. Optimal protein and energy nutrition decreases mortality in mechanically ventilated, critically ill patients: a prospective observational cohort study. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2012;36(1):60-68.
41. Wang SB, Cai YP, Chen YF, Zhang SA, Chen L, Li YF. [Analysis of risk factors in prognosis in patients requiring long-term mechanical ventilation]. *Zhongguo Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue* 2007;19(2):98-100.
42. Chen Z, Luo Z, Zhao X et al. Association of vitamin d status of septic patients in intensive care units with altered procalcitonin levels and mortality. *J Clin Endocrinol Metab* 2015;100(2):516-523.