

## **Evolución del paciente quirúrgico grave con ventilación mecánica en cuidados intensivos, según valor de creatininuria**

Evolution of critically ill surgical patient with mechanical ventilation in intensive care, according the urine creatinine value

Wilfredo Hernández Pedroso<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0002-0545-2116>

Deyli Chacón Montano<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-9208-0874>

Leticia del Rosario Cruz<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-7863-4586>

Rafael Venegas Rodríguez<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0001-5956-6672>

Raúl Santana Sánchez<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-8863-4088>

Ricardo González Mesana<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-4892-0346>

<sup>1</sup>Hospital Militar Central “Dr. Luis Díaz Soto”. La Habana, Cuba.

\*Autor para la correspondencia. Correo electrónico: [whernandezp@infomed.sld.cu](mailto:whernandezp@infomed.sld.cu);  
[wilfredohp@nauta.cu](mailto:wilfredohp@nauta.cu)

### **RESUMEN**

**Introducción:** El estado nutricional al ingreso influye en la evolución del paciente quirúrgico grave. La creatininuria, indicador de este estado, podría mostrar su posible asociación con la evolución de estos pacientes.

**Objetivos:** Identificar la evolución de los pacientes quirúrgicos graves, con ventilación mecánica invasiva y su posible asociación con la creatininuria al ingreso.

**Métodos:** Se realizó un estudio observacional descriptivo y longitudinal, en 85 pacientes quirúrgicos con ventilación mecánica invasiva, ingresados en la sala de cuidados intensivos, desde enero del 2000 a agosto del 2007. Se evaluó el índice APACHE II al ingreso y la creatininuria en la orina de 24 horas

<http://scielo.sld.cu>

<http://www.revmedmilitar.sld.cu>

durante 3 días seguidos, con un equipo microprocesador Hitachi 902. El valor medio se contrastó con la mortalidad, morbilidad, estadía en cuidados intensivos y tiempo de ventilación mecánica. Las variables cuantitativas se expresaron como media, con desviación estándar y las cualitativas, como frecuencias absolutas o porcentajes. La comparación de medias se realizó con la t de Student. La asociación entre variables cualitativas se evaluó con *ji* cuadrado.

**Resultados:** La edad media fue de  $52,3 \pm 15,8$  años; el 54,1 % correspondió al sexo masculino y el índice de APACHE II fue  $20,4 \pm 6$  puntos. El diagnóstico más frecuente fue la peritonitis secundaria (49,4 %). Los valores inferiores de creatininuria se asociaron a la mortalidad, presencia de complicaciones, mayor estadía en cuidados intensivos y del tiempo de ventilación mecánica.

**Conclusiones:** La creatininuria al ingreso está asociada a la evolución de los pacientes quirúrgicos con ventilación mecánica invasiva.

**Palabras clave:** creatininuria; cuidados críticos; pacientes quirúrgicos graves; respiración artificial.

## ABSTRACT

**Introduction:** The nutritional status at admission influences the evolution of the severely ill surgical patient. Urine creatinine, an indicator of this state, could show its possible association with the evolution of these patients.

**Objectives:** To identify the evolution of critically ill surgical patients with invasive mechanical ventilation and its possible association with urine creatinine on admission.

**Methods:** A descriptive and longitudinal observational study was carried out in 85 surgical patients with invasive mechanical ventilation, admitted to the Intensive Care Unit, from January 2000 to August 2007. The APACHE II index on admission and urine creatinine in the 24-hour urine for 3 consecutive days, with a Hitachi 902 microprocessor equipment. The mean value was contrasted with mortality, morbidity, stay in intensive care and time on mechanical ventilation. Quantitative variables were expressed as mean, with standard deviation, and qualitative variables, as absolute frequencies or percentages. The comparison of means was carried out with Student's t test. The association between qualitative variables was evaluated with chi square.

**Results:** The mean age was  $52,3 \pm 15,8$  years; 54,1 % corresponded to the male sex and the APACHE II index was  $20,4 \pm 6$  points. The most frequent diagnosis was secondary peritonitis (49,4 %). Lower urine creatinine values were associated with mortality, the presence of complications, a longer stay in intensive care and the time on mechanical ventilation.

**Conclusions:** Urine creatinine on admission is associated with the evolution of surgical patients with invasive mechanical ventilation.

**Keywords:** urine creatinine; critical care; critically ill surgical patients; mechanical ventilation.

Recibido: 01/12/2020

Aprobado: 24/05/2021

## INTRODUCCIÓN

La agresión orgánica en el hombre, desencadena reacciones que incluyen cambios fisiológicos, como parte de la respuesta adaptativa a la supervivencia del paciente grave.<sup>(1)</sup> Se aprecia activación de los sistemas inmunológico y neuroendocrino, con un aumento del gasto energético y de la oxidación de nutrientes.<sup>(2)</sup> El tejido muscular suministra aminoácidos propios, como fuente de la gluconeogénesis en el hígado.<sup>(3)</sup> En estas acciones, la masa muscular sufre una reducción importante con afectación de sus funciones. Este proceso, alto consumidor de energía en el tejido muscular esquelético, utilizará la energía química de la creatina fosfato, biomoléculas derivada de los aminoácidos glicina, metionina y arginina.<sup>(4)</sup>

El proceso de transferencia del ion fosfato, de la creatina fosfato, hacia la formación de trifosfato de adenosina, determina la formación irreversible de creatinina, eliminada por vía renal.<sup>(5)</sup> La presencia de la creatina en el músculo esquelético, permite considerar a la creatininuria, un indicador del estado metabólico y estructural de la masa muscular esquelética (MME), componente importante de la masa celular.<sup>(5)</sup> Esta condición ha justificado su empleo en la evaluación nutricional.<sup>(6)</sup>

---

<http://scielo.sld.cu>

<http://www.revmedmilitar.sld.cu>

El aumento del agua corporal total o de la grasa corporal, reduce la utilidad del examen físico para determinar el estado de la MME.<sup>(7)</sup> Hay métodos bioquímicos e imagenológicos para su evaluación, pero la disponibilidad tecnológica, el costo y la influencia de otros factores en los resultados, han limitado su aplicación. Las intervenciones quirúrgicas en pacientes con factores de riesgo, predisponen a complicaciones cardiopulmonares y se destaca la insuficiencia respiratoria aguda.<sup>(8)</sup> La ventilación mecánica es su principal tratamiento, pero en términos de morbilidad y mortalidad, tiene un costo elevado.<sup>(9,10)</sup>

La exposición a la desnutrición energético nutricional provoca en los pacientes graves una disminución de la MME, que se expresa en cifras bajas de creatininuria en 24 horas (mg/kg/día y mg/día), lo cual puede considerarse un representante de esta condición.

La identificación de factores asociados a la evolución de pacientes graves, contribuye a realizar acciones que mejoren el pronóstico. Las características metabólicas, son un campo poco explorado, que justifican la investigación.

El objetivo de este trabajo es identificar la evolución de los pacientes quirúrgicos graves, sometidos a ventilación mecánica invasiva (VMI) y su posible asociación con la creatininuria al ingreso.

## MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional descriptivo en una serie de pacientes quirúrgicos no traumatizados, sometidos a VMI, ingresados en la unidad de cuidados intensivos (UCI) del Hospital Militar Central “Dr. Luis Díaz Soto”, desde enero del 2000 a agosto del 2007, con edad superior a los 18 años, estaba en UCI mayor de 5 días y tiempo de VMI mayor de 72 horas.

Fueron excluidos los portadores de insuficiencia renal o hepática, pacientes puérperas y gestantes; imposibilidad de medir el peso corporal o de realizar los exámenes complementarios. Se excluyeron también los que requirieron reintegro en la UCI. Resultaron 85 pacientes.

Las variables estudiadas fueron: edad, sexo, diagnóstico al ingreso, índice de *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II* (APACHE II),<sup>(11)</sup> el índice de *Sequential Organ Failure Assessment* (SOFA), el estado al egreso, las complicaciones, estadía en la UCI, tiempo de VMI y la creatininuria.

A todos los pacientes se les determinó la creatininuria en 24 horas (mg/kg/día y mg/día) durante al ingreso y por 3 días consecutivos. El valor promedio de las evaluaciones de creatininuria, fue contrastada con las variables mortalidad, complicaciones, estadía en la UCI y tiempo de VMI.

Para el estudio de las complicaciones, se seleccionaron el síndrome de disfunción múltiple de órganos (SDMO)<sup>(12)</sup> y el *shock séptico*.<sup>(13)</sup> A todos los pacientes, al ingreso se les aplicó el índice de SOFA y el APACHE II.<sup>(11)</sup> Se evaluó el peso corporal, con una pesa mecánica de balanza (DETECTO), modificada por la adición de un cesto o jaula y la ayuda de una camilla esquelética. La evaluación de la creatininuria se realizó con un equipo microprocesador Hitachi 902 y se utilizó el 50 % de la diuresis eliminada cada 2 horas, la cual se preservó con la adición de formol al 40 % (0,5 mL por cada 250 mL de orina) en un recipiente único y de ahí, se obtuvo una muestra de toda la orina eliminada en 24 horas. La concentración de creatininuria expresada en mg/100 mL de orina, se multiplicó por 10 para conocer la concentración en mg/L y por la diuresis de 24 horas, en litros. Se obtuvo la creatininuria en 24 horas (mg/día), que al dividirse entre el peso corporal, se obtuvo el valor en mg/kg/día.

La VMI fue aplicada con un ventilador mixto, por un tubo endotraqueal. Si era necesario mantenerla por más de 7 días, se realizaba traqueostomía. La separación del ventilador se cumplió de acuerdo con el protocolo de la unidad. A todos los pacientes se les colocó sonda nasogástrica y sonda vesical.

La fuente de información fue la historia clínica. El procesamiento se realizó con Excel versión 11.8 y SPSS versión 11.5 para Windows. Las medidas de resumen para variables cualitativas, fueron la frecuencia absoluta y el porcentaje; para las cuantitativas se utilizó la media y la desviación estándar (DS).

Para determinar la relación entre variables cuantitativas, se aplicó la comparación de medias para grupos independientes con t de Student (creatininuria versus complicaciones, estadía y tiempo de ventilación mecánica); la posible asociación entre variables cualitativas se investigó con el *ji* cuadrado ( $X^2$ ), con corrección de Yates o corrección por continuidad en tabla de 2x2. Si no era posible el uso del  $X^2$  (25 % o más de las celdas con valores esperados inferiores a 5 o una celda con valor esperado igual

o menor de 1), se aplicó el test de Fisher. En todos los casos se trabajó con un nivel de confianza del 95 % ( $p < 0,05$ ). Se realizó un análisis univariado con las variables cualitativas (sexo, estado al egreso, complicaciones) y cuantitativas (edad, estadía, índice pronóstico y tiempo de ventilación mecánica); estudio bivariado (diagnóstico versus mortalidad, creatininuria versus complicaciones, estadía, tiempo de ventilación mecánica). Se aplicó la regresión logística múltiple con respuesta dicotómica, para examinar la asociación de las variables con la mortalidad, independiente del efecto de las variables confusoras edad y el sexo.

En el aspecto bioético se declara que no hubo procedimientos de intervención, solo se describen los considerados para la atención requerida de los pacientes. Se mantiene la confidencialidad de los datos individuales obtenidos de las historias clínicas.

## RESULTADOS

De los 85 pacientes estudiados (tabla 1), el 54,1 % correspondió al sexo masculino. Hubo 45 fallecidos en la UCI (52,9 %).

La presencia del *shock* séptico fue identificada en 42 pacientes (49,4 %) y el SDMO en 43 pacientes (50,6 %). El índice de APACHE II mostró un valor medio de  $20,4 \pm 6$  puntos; la estadía en la UCI de  $14,5 \pm 7,7$  días y en el hospital de  $28,3 \pm 23$ . Se observó un tiempo de VMI de  $13,5 \pm 7,8$  días. La edad media fue  $52,3 \pm 15,8$  años.

Los diagnósticos al ingreso (tabla 2) más frecuentes fueron la peritonitis secundaria (49,4 %), las intervenciones por enfermedades oncológicas (18,9 %) y por enfermedades neuroquirúrgicos (16,5 %).

La mayor mortalidad (29,4 %) correspondió a la peritonitis secundaria y la letalidad máxima (62,5 %) a las intervenciones por enfermedades oncológicas. No se evidenció significación estadística ( $p = 0,13$ ).

El análisis multivariado de la mortalidad (tabla 3) mostró asociación con los valores bajos de creatininuria.

**Tabla 1** - Características de los pacientes según variables generales

Variables	Pacientes (n = 85)	
	n	%
Cualitativas		
Sexo		
Masculino	46	54,1
Femenino	39	45,9
Estado al egreso		
Fallecidos	45	52,9
Complicaciones		
Shock séptico	42	49,4
Síndrome de disfunción múltiple de órganos	43	50,6
Cuantitativas		
	Media	DS
Edad (años)	52,3	15,8
Índice de APACHE II	20,4	6
Estadía en UCI (días)	14,5	7,7
Estadía en hospital (días)	28,3	23,7
Tiempo VMI (días)	13,5	7,8

**Tabla 2** - Pacientes según diagnóstico al ingreso y estado al egreso

Diagnóstico	Estado al egreso				Total n (%)
	Vivos	Fallecidos			
	n (%)	n	%*	%**	
Peritonitis secundaria	17 (20,0)	25	29,4	59,5	42 (49,4)
Cirugía oncológica	6 (7,0)	10	11,7	62,5	16 (18,9)
Neuroquirúrgicos	8 (9,4)	6	7,0	42,8	14 (16,5)
Otros	9 (10,5)	4	4,7	30,7	13 (15,2)
Total	40 (47,1)	45	52,9	52,9	85 (100,0)

\* Mortalidad. \*\* Letalidad.  $X^2 = 6,19$ ;  $p = 0,13$

**Tabla 3 - Análisis multivariado de la mortalidad en la UCI**

Variables	B	ET	Sig.	EXP (B)	IC 95,0% para EXP(B)	
					Inferior	Superior
Apache II	0,175	0,053	0,000	1,191	1,073	1,321
Creatininuria <sup>a</sup>	-0,122	0,058	0,037	0,885	0,790	0,992

<sup>a</sup> = mg/kg/día

La mortalidad en la UCI evidenció asociación con el índice Apache II y la creatininuria, según el peso corporal (mg/kg/día) con el valor en mg/día.

Los pacientes con *shock* séptico y el SDMO (tabla 4) tuvieron las cifras inferiores de creatininuria.

**Tabla 4 - Shock séptico y síndrome de disfunción múltiple de órganos según creatininuria.**

Complicaciones		Creatininuria			
		mg/kg/día		mg/día	
		X ± DS	P	X ± DS	P
<i>Shock</i> Séptico	Si	12,6 ± 4,1	0,008**	862,2 ± 337	0,005**
	No	15,3 ± 5,13		1101 ± 412	
SDMO <sup>a</sup>	Si	12,7 ± 4,0	0,008**	897 ± 361,7	0,043*
	No	15,5 ± 5,2		1070,6 ± 409	

<sup>a</sup> Síndrome de disfunción múltiple de órganos  
t de Student \* p < 0,05; \*\* p < 0,01

Los pacientes con *shock* séptico mostraron valores de creatininuria de 12,6 ± 4,1 mg/kg/día (p = 0,008) y 862,2 ± 337 mg/día (p = 0,005). En los pacientes con SDMO los valores fueron de 12,7 ± 4,0 mg/kg/día (p = 0,008) y 897 ± 361,7 mg/día (p = 0,043).

En la tabla 5 se aprecian los valores de creatininuria, según estaba en la UCI y tiempo de VMI.

**Tabla 5** - Creatininuria según estadía en la UCI y tiempo de VMI

Variables		Creatininuria					
		mg/día			mg/kg/día		
		X	DS	P	X	DS	P
Estadía UCI (días)	≤ 10	1112,4	424	0,016*	16,4	5,6	0,001**
	> 10	898,6	347,6		12,7	3,7	
Tiempo VMI (días)	≤ 10	1041,4	417,1	0,127	15,14	5,5	0,034*
	> 10	942,7	374,8		13,4	4,2	

t de Student \* p < 0,05; \*\* p < 0,01

La estadía en la UCI (tabla 5) identificó asociación de los valores inferiores de la creatininuria con una estadía mayor de 10 días ( $898,6 \pm 347,6$  mg/día;  $p = 0,016$ ;  $12,7$  mg/kg/día  $\pm 3,7$ ;  $p = 0,001^{**}$ ), con significación estadística.

Se apreció también asociación del mayor tiempo de VMI, con los valores inferiores de la creatininuria ( $13,4 \pm 4,25$  mg/kg/día;  $p = 0,034$ ), con significación estadística.

## DISCUSIÓN

Las características de los pacientes según el sexo y la edad, coinciden con otras investigaciones.<sup>(2,14)</sup> La mortalidad en la UCI, fue mayor que lo informado por *Hoffer* y otros,<sup>(15)</sup> quienes reportan en los pacientes críticos, especialmente sépticos, una mortalidad hospitalaria del 25 al 50 %. La exclusión de los pacientes con una estadía menor de 5 días y un tiempo de VMI menor de 3 días, pudo haber influido en los resultados de la mortalidad. La evaluación del índice APACHE II, tuvo un valor promedio elevado, lo cual mostró la gravedad y el riesgo alto en los pacientes investigados. Se apreció la asociación de los valores elevados con la mortalidad, reportados en otros estudios.<sup>(16,17,18)</sup>

El predominio de la peritonitis secundaria como diagnóstico al ingreso y causa de mortalidad, coincidió con otras investigaciones.<sup>(19)</sup> Ocurre por alteraciones intestinales inflamatorias, mecánicas, vasculares o neoplásicas.<sup>(20)</sup>

La asociación de los valores bajos de creatininuria con la mortalidad, se explica por el deterioro de la MME, que incluye a la musculatura respiratoria, con actividades vitales como la función ventilatoria y la higiene broncopulmonar. Esto facilita la insuficiencia respiratoria y la sepsis, factores condicionantes y causales de una evolución fatal. *Hoffer* y otros<sup>(15)</sup> consideran que los pacientes con atrofia muscular previa (ancianos, inactivos o malnutridos), están en peores condiciones para presentar una respuesta metabólica adecuada a la enfermedad crítica y por lo tanto, estarán en un mayor riesgo de tener una evolución no satisfactoria. Por esta razón es beneficioso que la magnitud, duración y frecuencia del acto quirúrgico, sea lo mínimo necesario, en pacientes con pobre reserva nutricional, cardíaca y respiratoria.<sup>(21)</sup> *Pérez-Flores* y otros<sup>(22)</sup> observaron en pacientes desnutridos al ingreso, un incremento del riesgo de mortalidad de 2,64 veces, al compararlo con los bien nutridos.

La creatininuria se utiliza como un parámetro nutricional; se evalúa en la relación porcentual, de la creatininuria medida y el valor esperado en hombres o mujeres normales de la misma talla, según la edad. Este valor ideal debe ser ofrecido por estudios representativos de la población. *Badell* y otros<sup>(23)</sup> reportaron en individuos con función renal normal, independientemente del género, un descenso de la creatininuria con el avance de la edad.

Las complicaciones infecciosas en los pacientes quirúrgicos graves y dentro de ellas las respiratorias,<sup>(24)</sup> justificaron el estudio del *shock* séptico y del SDMO, por ser etapas extremas de la sepsis.<sup>(25)</sup> Se apreció la asociación del *shock* séptico y del SDMO con las cifras bajas de creatininuria, expresión del estado de desnutrición y el deterioro de los mecanismos de defensa inmunológicos.<sup>(25,26)</sup> Se ha descrito en la desnutrición, alteración de los mecanismos de inmuno competencia celular y humoral.<sup>(26)</sup>

El SDMO se caracteriza por la ausencia de mantenimiento de la homeostasis sin una intervención terapéutica; es secuencial e implica a órganos y sistemas.<sup>(11)</sup> El daño alveolar secundario a la sobredistensión alveolar, unido a la presencia de infecciones pulmonares, son factores vinculados a la VMI, que favorecen otras complicaciones.<sup>(27)</sup> *Puthucheary* y otros<sup>(28)</sup> reportaron en el paciente crítico, un temprano y rápido deterioro de la masa muscular, lo cual es más evidente e intenso, en los pacientes con fallo multiorgánico, que en aquellos con fallo orgánico simple.

El estado de la función respiratoria, la presencia de complicaciones, y el desarrollo del proceso de destete, van a determinar la prolongación del tiempo de VMI y de la estadía.<sup>(2)</sup> El tiempo invertido en el proceso de destete, representa el 40-50 % de la duración total de la ventilación mecánica. Los pacientes desnutridos, con VMI, pueden sufrir depresión del impulso ventilatorio y dificultad de destete, debido a la disminución de la MME, lo cual prolonga el tiempo de VMI.<sup>(29)</sup> *Datta* y otros<sup>(30)</sup> reportaron que el índice creatinina-talla, fue el parámetro más predictivo del destete exitoso, en pacientes con VMI prolongada.

Se señala como limitaciones de esta investigación, no haber discriminado la influencia del sexo y la edad en los resultados. Estos factores (sexo femenino y edad geriátrica) influyen en los valores de la creatininuria al presentar menor masa muscular.<sup>(23)</sup> Por otra parte, no se dispone de valores de creatininuria representativos de la población. A pesar de estas limitaciones puede ser aplicable en este medio y justifica profundizar su estudio.

Se evidenció asociación de la creatininuria al ingreso con la evolución de los pacientes quirúrgicos graves con VMI. Se asociaron los valores bajos de creatininuria con la evolución, expresado en mayor mortalidad, presencia de complicaciones, estadía prolongada y mayor tiempo de VMI.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Preiser JC, van Zanten ARH, Berger MM, Biolo G, Casaer MP, Doig GS, et al. Metabolic and nutritional support of critically ill patients: consensus and controversies. *Crit. Care.* 2015 [acceso: 18/01/2016];19(1):35. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25886997>
2. Hernández Pedroso W, Pérez Alejo JL, Amador Armenteros A, Santana Sánchez R, Lemes Rodríguez A, Ramos Ravelo D. Evolución de los pacientes graves con ventilación mecánica invasiva según el catabolismo proteico. *Rev. Cub Med Mil.* 2017 [acceso: 28/03/2019];46(2):148-62. Disponible en: <http://www.revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/36/51>

3. Savino P, Patiño JF. Metabolismo y nutrición del paciente en estado crítico. Rev Colomb Cir. 2016 [acceso: 10/07/2017];1(2):108-27. Disponible en:  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2011-75822016000200006](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2011-75822016000200006)
4. Cardellá Rosales L, Hernández Fernández R, Upmann Ponce de León C, Vicedo Tomay A, Pérez Díaz A, Sierra Figueredo S. et al. Metabolismo general de los aminoácidos. En Metabolismo intermediario y su regulación. Tomo III. Bioquímica Médica. La Habana. Editorial Ciencias Médicas; 1999.
5. Hall JE, Guyton AC. Contracción del músculo esquelético. Energética de la contracción muscular. Cap 6. En: Tratado de la Fisiología Médica. 12ma ed. Barcelona: Editorial Elsevier; 2011. p 78-79.
6. Earthman CP. Body Composition Tools for Assessment of Adult Malnutrition at the Bedside A Tutorial on Research Considerations and Clinical Applications. Journal of Parenteral and Enteral Nutrition. 2015 [acceso: 25/08/2016]; 39(7):787-822. Disponible en:  
<http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0148607115595227>
7. Sapna S, Patel Miklos Z, Molnar JA, Tayek Joachim H, Ix Nazanin N, Benner D, et al. Serum creatinine as a marker of muscle mass in chronic kidney disease: results of a cross-sectional study and review of literature. Journal of cachexia, sarcopenia y muscles. 2013 [acceso: 25/07/2018]; 4(1):19–29. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1007/s13539-012-0079-1/full>
8. Lau WC, Eagle KA. Valoración médica del paciente quirúrgico. En: Kasper DL, Fauci AS, Hauser SL, Longo DL, Jameson JL, Loscalzo J. Harrison. Principios de Medicina Interna. 19 ed. México DF: McGraw-Hill Interamericana; 2016. p 51-5.
9. Meyer AV, Bardowell RH. Aproximación a la atención perioperatoria. En: Ciesielski TM, De Fer TM. Manual Washington de medicina interna hospitalaria. 3ra ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2018. p 40-4.
10. Herrera Cartaya C, Acosta Coba M. Insuficiencia respiratoria aguda. En: Caballero López A, Domínguez Perera MA, Pardo Núñez AB, Abdo Cuza AA, Ruiz Hernández JR, Rodríguez Monteagudo JL, et al. Terapia Intensiva. 4ta ed. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2019. p 110-31.

11. Peña Quijada AE, Chang Cruz A. Sistema de valor pronóstico en Medicina Intensiva. Modelos predictivos de gravedad y mortalidad. APACHE. En: Caballero López A, Domínguez Perera MA, Pardo Núñez AB, Abdo Cuza AA, Ruiz Hernández JR, Rodríguez Monteagudo JL, et al. Terapia Intensiva. 4ta ed. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2019. p 51-6.
12. García de Lorenzo A, Manzanares Castro W. Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica y síndrome de disfunción multiorgánica. En: Montejo JC, García de Lorenzo A, Marco P, Ortiz C. Medicina Intensiva. 5ta ed. Barcelona: Editorial Elsevier; 2017. p 3.
13. Holthaus C, Liang SY. Urgencias infecciosas: Sepsis. En: Levine MD, Scott Gilmore W. Manual Washington de Medicina de Urgencias. Philadelphia: Editorial Wolters Kluwer; 2018. p 309-10.
14. Santana Cabrera L, Sánchez-Palacios M, Hernández Medina E, Lorenzo Torrent R, Martínez Cuéllar S, Villanueva Ortiz A. Pronóstico del paciente crítico según la edad y el sexo. Med Intensiva. 2009 [acceso: 09/06/2016/];33(4):161-5. Disponible en:  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0210569109712112>
15. Hoffer JL, Bistrrian BR. Nutrition in critical illness: a current conundrum. F1000Res. 2016 [acceso19/06/2017/];5: 2531. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5070594/>
16. Kress JP, Hall JB. Valoración del paciente con enfermedad grave. En: Kasper DL, Fauci AS, Hauser SL, Longo DL, Jameson JL, Loscalzo J. Harrison. Principios de Medicina Interna. 19 ed. México DF: McGraw-Hill Interamericana editores; 2016. p 459-64.
17. Pérez Cabrera D, Suárez Méndez BE, Valdés Suárez O. Valoración del APACHE II inicial como predictor de mortalidad en pacientes ventilados. Rev. Med Int Emerg. 2017 [acceso: 14/04/2018/]; 16(2): 80-92. Disponible en: <http://www.revmie.sld.cu/index.php/mie/article/view/253>
18. Planas Oñate A, González Rivera AE, Sánchez Miranda JM. APACHE II como índice predictor de mortalidad en pacientes neuroquirúrgicos no traumáticos en UCI. Rev. Med Int Emerg. 2016 [acceso: 29/05/2017/]; 15(4):30-41. Disponible en: <http://www.mediagraphic.com/pdfs/revcubmedinteme/cie-2016/cie/64f.pdf>
19. Chávez Vivas M, del Cristo Martínez A, Tascón AJ. Características epidemiológicas de pacientes con el diagnóstico de sepsis y choque séptico en un hospital de la ciudad de Cali, Colombia. Acta

Médica Costarricense. 2018[acceso 29/03/2019];60(4):150-6. Disponible en:

<https://www.scielo.sa.cr/pdf/amc/v60n4/0001-6002-amc-60-04-150.pdf>

20. Jiménez Jiménez FJ, Márquez Vácaro JA. Peritonitis. En: Montejo JC, García de Lorenzo A, Marco P, Ortiz C. Manual de Medicina Intensiva. 5ª ed. Barcelona: Elsevier; 2017. p 287-91.

21. Alali AS, Baker AJ, Ali J. Special Considerations in the Surgical Patient. En: Hall JB, Schmidt GA, Kress JP. Principles of Critical Care. 4th ed. New York: Ed McGraw Hill Education; 2015. p 1046-8.

22. Pérez-Flores JE, Chávez-Tostado Yonué M, Larios-del-Toro E, García-Rentería J, Rendón-Félix J, Salazar-Parra M, et al. Evaluación del estado nutricional al ingreso hospitalario y su asociación con la morbilidad y mortalidad en pacientes mexicanos. Nutr Hosp. 2016 [acceso 23/05/2017]; 33(4):872-8. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v33n4/17\\_original16.pdf](http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v33n4/17_original16.pdf)

23. Badell Moore A, Bacallao Méndez R. Sobre la excreción urinaria de creatinina en los estados de disfunción. Rev. Cub. Alimen. Nutr. 2015[acceso: 23/07/2017]; 25(1 Supl 1): S131-9. Disponible en: <http://www.revalnutricion.sld.cu/index.php/rcan/article/view/107/106>

24. Montero González T, Hurtado de Mendoza Amat JH. Experiencias en autopsias del servicio Anatomía Patológica del Hospital Militar Central "Dr. Luis Díaz Soto". Rev. Med Mil. 2018[acceso: 08/06/2019]; 47(4):356-68. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubmedmil/cmm-2018/cmm184b.pdf>

25. Páez Candelaria Y, Bacardí Zapata PA, Romero García LI, Gondres Legró KM, Jones Romero O, Legró Bisset G. Sepsis y nutrición artificial en pacientes graves desnutridos. Panorama Cuba y Salud. 2016 [acceso: 09/05/2019]; 11(2): p. 6-13. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/cubaysalud/pcs-2016/pcs162b.pdf>

26. van Aanholt D, Baptista G, Rodríguez Valente Y, Flores MD. Prevalencia y consecuencias de la desnutrición. En: Rodríguez Veintimilla D, Arenas Moya D, Ferraresi M, Matos A, López L, Menéndez AM, et al. Manual del participante. Curso Interdisciplinario de Nutrición Clínica (C.I.N.C.). 4ta ed. Bogotá: FELANPE; 2016. p1-10.

---

<http://scielo.sld.cu>

<http://www.revmedmilitar.sld.cu>

- 
27. Ferrer Monreal M. Ventilación mecánica. En: Álvarez-Sala Walther JL, Casan Clará P, Rodríguez de Castro F, Rodríguez Hermosa JL, Villena Garrido V, editores. Neumología Clínica. 2da ed. Barcelona: Editorial Elsevier; 2017.p 806-814.
28. Puthuchearu ZA, Rawal J, McPhail M, Connolly B, Ratnayake G, Chan P, et al. Acute skeletal muscle wasting in critical illness. JAMA. 2013[acceso27/11/2018]; 310(15):1591-600. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/1879857>
29. Maestre Romero A, Ruiz de Azúa López Z. Retirada de la ventilación mecánica: destete. En: Montejo JC, García de Lorenzo A, Marco P, Ortiz C. Medicina Intensiva. 5ta ed. Barcelona: Editorial Elsevier; 2017. p: 21-3.
30. Datta D, Foley R, Wu R, Grady J, Scalise P. Can Creatinine Height Index predict weaning and survival outcomes in patients on prolonged mechanical ventilation after critical illness? J Intensive Care Med. 2018 [acceso 27/02/2019]; 33(2):104-10. Disponible en: <http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0885066616648133>

### Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflicto de interés en relación al presente artículo.

### Contribuciones de los autores

*Wilfredo Hernández Pedroso*: seleccionó el tema y organizó el desarrollo.

*Deyli Chacón Montano*: responsable del estudio bioquímico.

*Leticia del Rosario Cruz*: escritura de la introducción y los resultados.

*Rafael Venegas Rodríguez*: análisis estadístico, ordenamiento de los resultados y realización de las tablas.

*Raúl Santana Sánchez*: búsqueda de la bibliografía y confección de los resúmenes.

*Ricardo González Mesana*: ordenamiento de la bibliografía según las normas y discusión de los resultados.

Todos los autores se hacen individualmente responsables del contenido del artículo.

---

<http://scielo.sld.cu>

<http://www.revmedmilitar.sld.cu>