



Asociación entre índice proteína C reactiva/ albúmina como biomarcador de mortalidad en pacientes con choque séptico en la Unidad de Cuidados Intensivos Adultos

Association between C-reactive protein/albumin ratio as a biomarker of mortality in patients with septic shock in the Adult Intensive Care Unit

Associação entre o índice proteína C reativa/albumina como biomarcador de mortalidade em pacientes com choque séptico na Unidade de Cuidados Intensivos de Adultos

Uriel Juárez Guzmán,* Francisco Alonso Díaz Aguilar*†

RESUMEN

Introducción: en la unidad de cuidados intensivos predecir el pronóstico de los pacientes es fundamental para determinar su tratamiento.

Objetivo: objetivo primario: analizar la asociación entre el índice PCR/albumina como biomarcador de mortalidad en paciente con choque séptico durante el periodo 01 marzo del 2022 al 31 de mayo del 2024 en la Unidad de Cuidados Intensivos Adultos del Hospital Ángeles Clínica Londres.

Material y métodos: estudio analítico, observacional, descriptivo, retrospectivo, transversal en el periodo 01 marzo del 2022 al 31 de mayo del 2024. Los criterios de inclusión fueron los pacientes críticamente enfermos que ingresaron a la Unidad de Terapia Intensiva.

Resultados: se incluyeron un total de 78 expedientes. Del total de pacientes, 56.4% correspondió al sexo masculino y para el sexo femenino 43.6%. La mortalidad fue de 30.8%, el análisis bivariado determinó como punto de corte el valor de 50.58 para el índice PCR/albumina dato superior a lo reportado por en su estudio, sin embargo, logramos determinar que a partir de 34.57 aumenta el riesgo de mortalidad y llegando a 50.58 se relaciona significativamente con una mayor mortalidad.

Conclusiones: la asociación entre el índice PCR/albumina se puede emplear como marcador pronóstico de mortalidad para los pacientes con choque séptico dentro de las unidades de cuidados intensivos.

Palabras clave: proteína C reactiva, albúmina, APACHE II, SOFA, mortalidad.

ABSTRACT

Introduction: In the intensive care unit, predicting the prognosis of patients is essential to determine their treatment.

Objective: primary objective: to analyze the association between the CRP/albumin ratio as a biomarker of mortality in patients with septic shock during The period from March 1, 2022 to May 31, 2024 in the adult intensive care unit of the Angeles Clínica Londres Hospital.

Material and methods: analytical, observational, descriptive, retrospective, cross-sectional study in the period from March 1, 2022 to May 31, 2024. The inclusion criteria were critically ill patients admitted to the Intensive Care Unit.

Results: a total of 78 records were included. Of the total number of patients, 56.4% were male and 43.6% were female. Mortality was 30.8%, bivariate analysis determined the cut-off point for the PCR/albumin index at 50.58, which is higher than that reported by in their study. However, we were able to determine that the risk of mortality increases from 34.57 and reaching 50.58 is significantly related to higher mortality.

Conclusions: the association between the PCR/albumin index can be used as a prognostic marker of mortality for patients with septic shock in intensive care units.

Keywords: C-reactive protein, albumin, APACHE II, SOFA, mortality.

RESUMO

Introdução: na unidade de terapia intensiva, prever o prognóstico dos pacientes é essencial para determinar seu tratamento.

Objetivo: objetivo primário: Analisar a associação entre o índice PCR/Albumina como biomarcador de mortalidade em pacientes com choque séptico durante o período de 1 de março de 2022 a 31 de maio de 2024 na unidade de cuidados intensivos para adultos do Hospital Angeles Clínica Londres.

Material e métodos: estudo analítico, observacional, descritivo, retrospectivo, transversal, de 01 de março de 2022 a 31 de maio de 2024. Os critérios de inclusão foram pacientes em estado grave internados na unidade de terapia intensiva.

Resultados: foram incluídos 78 arquivos. Do total de pacientes, 56.4% eram do sexo masculino e 43.6% do feminino. A mortalidade foi de 30.8%, a análise bivariada determinou um ponto de corte de 50.58 para o índice PCR/albumina, que é mais elevado do que o relatado no seu estudo; no entanto, conseguimos determinar que a partir de 34.57 o risco de mortalidade aumenta e atingir 50.58 está significativamente relacionado com uma maior mortalidade.

Conclusões: a associação entre o índice PCR/albumina pode ser utilizada como um marcador prognóstico de mortalidade para pacientes com choque séptico em unidades de terapia intensiva.

Palavras-chave: proteína C-reativa, albumina, APACHE II, SOFA, mortalidade.

INTRODUCCIÓN

En la unidad de cuidados intensivos predecir el pronóstico de los pacientes es fundamental para determinar su tratamiento, por lo que se han desarrollado y evaluado distintos parámetros o biomarcadores para predecir el pronóstico de los pacientes en estado crítico; sin embargo, muchos de éstos son difíciles de determinar y aplicar de manera inmediata, además de que al hablar de pacientes inestables es necesario utilizar un parámetro simple, rápido y accesible para confirmar respuesta al tratamiento para así predecir su mortalidad.¹⁻³

La proteína C reactiva (PCR) se encuentra en la fase aguda de la respuesta inflamatoria sistémica, producida después de la estimulación de varias citocinas como respuesta a distintos agentes infecciosos, traumatismos, isquemia y otras afecciones inflamatorias. Se ha demostrado también que los niveles elevados de PCR van en relación con el pronóstico y mortalidad en pacientes críticos.^{4,5}

En cuanto a la albúmina sérica en niveles bajos se asocia a mal pronóstico y alta mortalidad, por lo que teniendo estos dos valores podemos indagar que la pro-

* Hospital Ángeles Clínica Londres. México.

† Hospital de Ginecoobstetricia No. 3 del Centro Médico Nacional La Raza. México.

Recibido: 20/09/2024. Aceptado: 25/09/2024.

Citar como: Juárez GU, Díaz AFA. Asociación entre índice proteína C reactiva/albumina como biomarcador de mortalidad en pacientes con choque séptico en la Unidad de Cuidados Intensivos Adultos. Med Crit. 2024;38(7):584-588. <https://dx.doi.org/10.35366/119532>

porción de PCR y albúmina podría usarse como marcador predictivo de mortalidad.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio analítico, observacional, descriptivo, retrospectivo, transversal con población usuaria de la Unidad de Cuidados Intensivos Adultos del Hospital Ángeles Clínica Londres de la Ciudad de México. Se analizaron los expedientes de la población usuaria con diagnóstico de choque séptico durante el periodo 01 de marzo de 2022 al 31 de mayo de 2024.

Se obtuvo información de los expedientes: edad, género, comorbilidades como hipertensión arterial sistémica, diabetes, enfermedad renal crónica, paraclínicos como proteína C reactiva, albúmina, leucocitos, neutrófilos, linfocitos, plaquetas, hemoglobina, procalcitonina, creatinina, puntuación SOFA, porcentaje de mortalidad por escala SOFA, puntuación APACHE II, porcentaje de mortalidad por escala APACHE II, duración de estancia en la unidad de cuidados intensivos, ventilación mecánica y mortalidad.

Todos los datos recopilados se transcribieron en una hoja de Excel. Se transcribieron los datos capturados en el programa SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) para realizar el análisis estadístico, para así obtener los resultados para el protocolo de investigación.

Se redactaron los datos obtenidos para el informe final y publicación de resultados.

RESULTADOS

Este estudio se llevó a cabo del 1 de marzo de 2022 al 30 de mayo de 2024, en este periodo se incluyeron un total de 78 pacientes, los cuales ingresaron con diagnóstico de choque séptico a la unidad de cuidados intensivos adultos. Dentro de las características demográficas, 43.6% correspondió a población del género femenino.

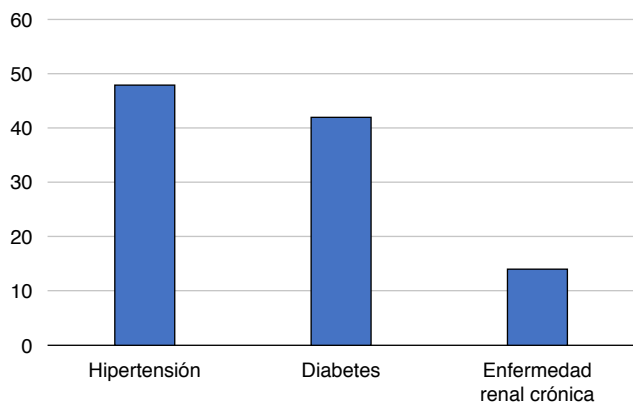


Figura 1: Comorbilidades.

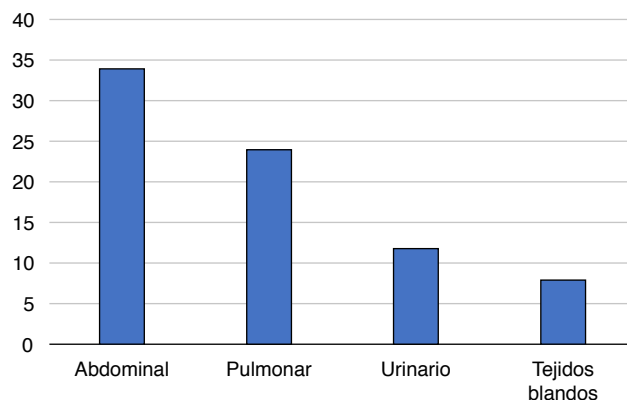


Figura 2: Origen del choque séptico.

La media de edad de los pacientes fue de 78.5 años (rango mínimo 32, máximo 94). Las comorbilidades presentadas con mayor importancia fueron hipertensión arterial sistémica presente en 61.5% de la población, diabetes tipo 2 con 53.8% y enfermedad renal crónica en 17.9% (Figura 1). En cuanto a la mortalidad 30.8% falleció.

Dentro de las causas que originaron el choque séptico, 43.6% fueron de origen abdominal, 30.8% correspondió a infecciones pulmonares, 15.4% a urinario y 10.3% a infección de tejidos blandos (Figura 2). Y dentro del agente causal de las infecciones, 94.9% correspondió a origen bacteriano, 7.7% viral y 0% a infección de origen fúngico.

En cuanto al reporte del cálculo de escalas de valoración pronósticas, la de SOFA reportó 28 pacientes con 2-6 puntos (35.9%), con una mortalidad por escala SOFA menor a 10%, 18 pacientes con 7-9 puntos (23.1%), lo que traduce una mortalidad por escala SOFA de 15-20%, 24 pacientes con 10-12 puntos (30.8%), lo que corresponde a una mortalidad por SOFA de 40-50% y por último ocho pacientes con 16-24 puntos (10.3%), lo que corresponde a una mortalidad por SOFA de más de 90%. Obteniendo de éstos una mediana de 8 puntos, con un mínimo de 2 y máximo de 17 puntos (Tabla 1).

Mientras que para la escala de APACHE II, un total de 12 pacientes (15.4%) con puntaje de 5-9 puntos correspondiente a una mortalidad por puntuación APACHE II de 8%, seis pacientes (7.7%) con puntaje de 10-14 puntos correspondiente a mortalidad por puntuación APACHE II de 15%, 16 pacientes (20.5%) con puntaje de 15-19 puntos correspondiente a mortalidad por puntuación APACHE II de 24%, 14 pacientes (17.9%) con puntaje de 20-24 puntos correspondiente a mortalidad por puntuación APACHE II de 40%, 14 pacientes (17.9%) con puntaje de 25-29 puntos correspondiente a mortalidad por puntuación APACHE II de 55%, cuatro pacientes (5.1%) con puntaje de 30-34 puntos correspondiente a mortalidad por puntuación APACHE II de 73% y finalmente 12 pacientes (15.4%) con puntaje de

> 35 puntos lo que corresponde a una mortalidad por puntuación APACHE II de 85%. Del total de pacientes la mediana fue de 20 puntos, con un mínimo de 5 puntos y un máximo de 73 puntos (Tabla 2).

Del total de pacientes reportados en este estudio 35.9% requirió ventilación mecánica, en 100% se empleó norepinefrina y sólo en 25.6% se usó vasopresina.

En lo correspondiente a los días de estancia hospitalaria, 74.3% estuvo hospitalizado menor o igual a cinco días, 15.4% de seis a 10 días, 5.2% de 11 a 15 días y de 17 a 22 días con 5.2%.

Finalmente, se realizó el análisis de las variables clínicas y de laboratorio, para las variables clínicas se reportó una mediana para la frecuencia cardiaca de 98 (mínimo 59, máximo 145), para la frecuencia respiratoria de 22 (mínimo 16, máximo 32) y finalmente para la tensión arterial media 69 (mínimo 45, máximo 100) (Tabla 2). Dentro de las variables de laboratorio se reportó mediana de la cuantificación de proteína C reactiva (PCR) de 228.5 (mínimo 9.9, máximo 584) y para la albúmina mediana de 2.8 (mínimo 1.0, máximo 4.1), para el índice neutrófilo/linfocito se reportó mediana de 68.0 (mínimo 4.25, máximo 259.22), procalcitonina 7.17 (mínimo 0.1, máximo 423), creatinina 1.9 (mínimo 0.5, máximo 5.5), hemoglobina 11.9 (mínimo 6.7, máximo 18.2), plaquetas 211.5 (mínimo 3.0, máximo 77.2), leucocitos 10.0 (mínimo 1.1, máximo 37.0), neutrófilos 5.5 (mínimo 0.19, máximo 13.0) y linfocitos 0.9 (mínimo 0.2, máximo 2.2) (Tabla 3).

Se realizó el análisis bivariado correspondiente a los pacientes que egresaron por mejoría clínica vs los pacientes que egresaron por defunción; para la variable demográfica la mediana de edad se reportó de 54 años para los pacientes con mejoría mientras que la edad fue mayor en los pacientes que fallecieron (media de edad 77, $p = 0.404$).

Respecto a las variables bioquímicas, se realizó análisis bivariado con la prueba U de Mann-Whitney

Tabla 2: Análisis de variables clínicas al ingreso de los pacientes.

Variable	Mediana	Percentil 25	Valor mínimo-máximo
Frecuencia cardiaca	98	80.75	59-145
Frecuencia respiratoria	22	18.00	16-32
Tensión arterial media	69	57.00	45-100

en la que se determinó que el punto de corte óptimo del índice PCR/albúmina fue de 50.58 para mortalidad en la población estudiada. Además, ambos grupos de pacientes (los que fallecieron vs los que presentaron mejoría clínica) presentaron una mediana para índice PCR/albúmina de 158.7 para el grupo de fallecidos vs 63.2 para el grupo que presentó mejoría ($p = 0.004$). PCR 367.5 vs 168.5 ($p = 0.008$), albúmina 2.4 vs 3.0 ($p = 0.017$), procalcitonina 41.5 vs 6.1 ($p = 0.010$), creatinina 2.6 vs 1.6 ($p = 0.029$), hemoglobina 10.4 vs 12.3 ($p = 0.036$), plaquetas 200.0 vs 222.0 ($p = 0.183$), leucocitos 13.0 vs 9.7 ($p = 0.319$), neutrófilos 6.4 vs 3.5 ($p = 0.037$) y linfocitos 1.1 vs 0.9 ($p = 0.632$) (Tabla 4).

En subanálisis de variables clínicas se reportó mediana para el grupo de pacientes que fallecieron mayor en comparación con el grupo de pacientes que presentaron mejoría en la frecuencia cardiaca 109 vs 94.5 ($p = 0.002$) y la frecuencia respiratoria 24 vs 21 ($p = 0.080$); mientras que no se reportó diferencia en la población analizada para la presión arterial media, ya que ambos grupos se reportó media de 69. Y finalmente en el análisis correspondiente a las escalas de valoración pronóstica por grupos, la mediana de la puntuación de la escala de SOFA para el grupo de pacientes que fallecieron fue de 11.5 vs 7 ($p = 0.001$) y para la escala de APACHE II 25.5 vs 19 ($p = 0.003$) para cada grupo respectivamente.

DISCUSIÓN

La sepsis y el choque séptico son patologías que representan alto ingreso a las unidades de cuidados intensivos en aproximadamente un tercio del total de ingresos a estas unidades como se reporta en las guías internacionales de sobrevivir a la sepsis. Asimismo, se ha reportado en diversos estudios nacionales que la mortalidad en las unidades de cuidados intensivos por esta causa corresponde hasta 30%. Como lo reportado en este estudio, la mortalidad se presentó en porcentaje similar alcanzando 30.8%, resultado concordante con la literatura.⁶

Dentro del análisis de las comorbilidades, se encontró con mayor frecuencia hipertensión arterial sistémica y diabetes tipo 2 en la población de nuestro estudio, datos que se han encontrado en otros estudios dentro de la literatura.⁶ Respecto al análisis de la edad se en-

Tabla 1: Escalas pronósticas de mortalidad al ingreso de los pacientes.

Escala	Puntaje	Pacientes n (%)	Mortalidad %
SOFA	2-6	28 (35.9)	< 10
	7-9	18 (23.1)	15-20
	10-12	24 (30.8)	40-50
	16-24	8 (10.3)	> 90
APACHE II	5-9	12 (15.4)	8
	10-14	6 (7.7)	15
	15-19	16 (20.5)	24
	20-24	14 (17.9)	40
	25-29	14 (17.9)	55
	30-34	4 (5.1)	73
	> 35	12 (15.4)	85

APACHE II = Acute Physiology and Chronic Health Evaluation. SOFA = Sequential Organ Failure Assessment.

contró significancia estadística para la mortalidad que en este estudio se presentó mayormente en los pacientes mayores de 70 años, dato similar a lo reportado en la literatura.^{7,8}

Respecto a las principales etiologías del choque séptico, encontramos que la sepsis de origen abdominal se presentó con mayor porcentaje en nuestra población, dato no concordante con la literatura ya que se reporta con mayor frecuencia el de origen pulmonar y en nuestro estudio quedó en segundo lugar con poco más de un tercio de frecuencia.⁹⁻¹¹ Al realizar el análisis correspondiente al agente causal encontramos, como se corrobora en la literatura, que el principal agente causal de las infecciones que llevan a choque séptico con más de 90% es de origen bacteriano.¹²

Respecto al tratamiento del estado de choque de los pacientes que se incluyeron en este estudio, sólo una cuarta parte requirió manejo con vasopresina como segundo vasopresor, siendo el primer fármaco empleado la norepinefrina (empleada en 100% de nuestra población) tal y como se menciona en la literatura internacional.¹³

En lo correspondiente a los días de estancia hospitalaria 74.3% estuvo hospitalizado menor o igual a cinco días, 15.4% de seis a 10 días, 5.2% de 11 a 15 días y de 17 a 22 días con 5.2%.¹⁴

Mediante la prueba U de Mann-Whitney, en nuestro estudio se encontró significancia estadística del índice PCR/albúmina entre el grupo de pacientes que fallecieron y el grupo de pacientes que presentaron mejoría clínica como lo refiere la bibliografía revisada.¹⁵ Asimismo, encontramos diferencia estadística significativa entre los valores independientes de PCR, albúmina, procalcitonina, creatinina, hemoglobina y neutrófilos totales para ambos grupos, valores asociados a mortalidad de manera significativa; sin embargo, en la literatura referida no se hace mención de éstos, y por medio de nuestro estudio se abre una puerta para continuar realizando investigación sobre la asociación de estos parámetros bioquímicos respecto a la mortalidad en los pacientes con choque séptico.

Tabla 3: Análisis de variables de laboratorio al ingreso de los pacientes.

Variable	Mediana	Percentil 25	Valor mínimo-máximo
Proteína C reactiva	228.5	121.0	9.9-584
Albumina	2.8	2.17	1.0-4.1
Índice PCR/albumina	68.0	41.3	4.25-259.22
Procalcitonina	7.17	2.85	0.1-37
Creatinina	1.9	1.23	0.5-5.5
Hemoglobina	11.9	10.07	6.7-18.2
Plaquetas	211.5	110.0	3-77.2
Leucocitos	10.0	6.2	1.1-37
Neutrófilos	5.5	3.1	0.19-13
Linfocitos	0.9	0.5	0.2-2.2

Tabla 4: Análisis bivariado de la comparación de grupos de pacientes con respecto a mortalidad (N = 78).

Variables	Sin mortalidad N = 54 M (PE 25%)	Con mortalidad N = 24 M (PE 25%)	p
Proteína C reactiva	34.94	49.75	0.008
Albumina	43.57	30.33	0.017
Índice proteína C-reactiva/albumina	34.57	50.58	0.004
Concentración sérica de procalcitonina	35.1	49.40	0.01
Creatinina	35.76	47.92	0.029
Hemoglobina	43.09	31.42	0.036
Plaquetas	41.78	34.38	0.183
Leucos	37.8	43.33	0.319
Linfocitos	38.69	41.33	0.632
Neutrófilos	35.94	47.52	0.037

M = mediana. PE = percentil 25%.

Por medio del análisis bivariado de nuestro estudio a partir de los datos recopilados al momento del ingreso hospitalario logramos determinar como punto de corte el valor de 50.58 para el índice PCR/albumina dato superior a lo reportado por en su estudio;¹⁵ sin embargo, logramos determinar que a partir de 34.57 aumenta el riesgo de mortalidad y llegando a 50.58 se relaciona significativamente con una mayor mortalidad, por lo que los resultados obtenidos se suman a los factores pronósticos de mortalidad en pacientes con enfermedades graves.⁶

Además, dentro de nuestro estudio se analizaron variables clínicas de las cuales se reportó significancia estadística para la frecuencia cardíaca y la frecuencia respiratoria que presentaron los pacientes, no así para la presión arterial media que no fue estadísticamente significativa; se puede inferir que al momento del ingreso a la unidad de cuidados intensivos los pacientes ya cuentan con vasopresores para mejorar la perfusión tisular. De este análisis de variables clínicas se puede destacar la importancia de su análisis temprano, ya que se podría pronosticar un desenlace fatal de manera fácil y anticipada, sin embargo, se deben realizar más estudios para poder establecer su utilidad como predictor de mortalidad de los pacientes con choque séptico.¹⁵

Respecto a las escalas pronósticas de mortalidad que se analizaron en nuestro estudio se reportó significancia estadística para la puntuación de la escala de SOFA y APACHE, resultados concordantes con la literatura internacional, mismos que continúan apoyando la importancia de aplicar estas escalas para los pacientes con choque séptico.⁶

CONCLUSIONES

La asociación entre el índice PCR/albumina se puede emplear como marcador pronóstico de mortalidad para

los pacientes con choque séptico dentro de las unidades de cuidados intensivos.

El índice PCR/albúmina es un marcador pronóstico de mortalidad de bajo costo y de fácil acceso dentro de las unidades de terapia intensiva, por lo que se puede recomendar su determinación en pacientes con choque séptico para mejorar las estrategias de manejo con la finalidad de mejorar el pronóstico de dichos casos.

Se necesitan más estudios para poder determinar si el índice PCR/albúmina se puede emplear como predictor de mortalidad en todos los pacientes críticamente enfermos.

REFERENCIAS

1. T HB, V SS, AR. C-reactive protein/albumin ratio as a predictor of 28 day mortality in patients with sepsis. *Int J Res Med Sci.* 2020;8(2):503-507.
2. Cakir E, Turan IO. Which parameter is the most effective predictor of poor outcomes in sepsis: C-reactive protein, albumin, or C-reactive protein/albumin ratio? *Erciyes Med J.* 2022;44(3):34-338.
3. Park JE, Chung KS, Song JH, Kim SY, Kim EY, Jung JY, et al. The C-reactive protein/albumin ratio as a predictor of mortality in critically ill patients. *J Clin Med.* 2018;7(10):333.
4. Ranzani OT, Zampieri FG, Forte DN, Azevedo LC, Park M. C-reactive protein/albumin ratio predicts 90-day mortality of septic patients. *PLoS One.* 2013;8(3):e59321.
5. Oh TK, Song IA, Lee JH. Clinical usefulness of C-reactive protein to albumin ratio in predicting 30-day mortality in critically ill patients: A retrospective analysis. *Sci Rep.* 2018;8(1):14977.
6. Carrillo-Esper R, Carrillo-Córdova JR, Carrillo-Córdova LD. Estudio epidemiológico de la sepsis en unidades de terapia intensiva mexicanas. *Cir Cir.* 2009;77(4):301-308.
7. Krishnamurthy HA, Kishor U. The study of serum C reactive protein/albumin ratio as a prognostic marker in patients with sepsis and septic shock in a tertiary care hospital. *APIK J Int Med.* 2023;11(3):191-195.
8. Liu Y, Gao Y, Liang B, Liang Z. The prognostic value of C-reactive protein to albumin ratio in patients with sepsis: a systematic review and meta-analysis. *Aging Male.* 2023;26(1):2261540.
9. Akirov A, Masri-Iraqi H, Atamna A, Shimon I. Low albumin levels are associated with mortality risk in hospitalized patients. *Am J Med.* 2017;130(12):1465.e11-1465.e19.
10. Basile-Filho A, Lago AF, Meneguetti MG, Nicolini EA, Rodrigues LAB, Nunes RS, et al. The use of APACHE II, SOFA, SAPS 3, C-reactive protein/albumin ratio, and lactate to predict mortality of surgical critically ill patients: A retrospective cohort study. *Medicine (Baltimore).* 2019;98(26):e16204.
11. Atik D, Cander B, Bulut B, Kaya H, Yazici R, Demir TO, et al. Evaluation of the relationship between C-reactive protein, lactate, procalcitonin and albumin levels and procalcitonin/albumin ratio with SOFA and APACHE-II scores in emergency ICU patients. *Eurasian J Emerg Med.* 2020;19(2):98-104.
12. Zhou X, Fu S, Wu Y, Guo Z, Dian W, Sun H, et al. C-reactive protein-to-albumin ratio as a biomarker in patients with sepsis: a novel LASSO-COX based prognostic nomogram. *Sci Rep.* 2023;13(1):15309.
13. Kim MH, Ahn JY, Song JE, Choi H, Ann HW, Kim JK, et al. The C-reactive protein/albumin ratio as an independent predictor of mortality in patients with severe sepsis or septic shock treated with early goal-directed therapy. *PLoS One.* 2015;10(7):e0132109.
14. Font MD, Thyagarajan B, Khanna AK. Sepsis and septic shock - basics of diagnosis, pathophysiology and clinical decision making. *Med Clin North Am.* 2020;104(4):573-585.
15. Chiscano-Camón L, Plata-Menchaca E, Ruiz-Rodríguez JC, Ferrer R. Fisiopatología del shock séptico. *Medicina Intensiva.* 2022;4651:1-13.

Conflicto de intereses: sin conflicto de intereses.

Correspondencia:

Uriel Juárez Guzmán

E-mail: uriel.jugu@gmail.com