



ESTUDIO ORIGINAL: ESTUDIO OBSERVACIONAL

Asociación entre índice de masa corporal y mortalidad en pacientes críticos con choque séptico.

Association between body mass index and mortality in critical ill patients with septic shock.

Alfredo Javier Aguirre Enríquez¹, Anthony Joseph Vásconez Fuertes², Freddy Marcelo Maldonado Cando³.

Recibido: 2023-05-07 Aprobado: 2023-06-30 Publicado: 2023-06-30

CAMBios. 2023, v.22 (1): e905

¹Hospital General Provincial Luis G. Dávila, Unidad de Cuidados Intensivos. Quito-Ecuador.

alfredo.aguirren@gmail.com.

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-8542-6448>

²Hospital General IESS Latacunga. Unidad de Cuidados Intensivos. Quito-Ecuador.

alphatonny@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-3115-8906>

³Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín. Unidad Adultos Cuidados Intensivos. Quito-Ecuador.

freddymaldonadomd@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8335-7969>

Correspondencia autor:

Freddy Marcelo Maldonado Cando.

Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín, Unidad Adultos Cuidados Intensivos; Avenida 18 de septiembre y Avenida Universitaria S/N, Quito-Ecuador.

Teléfono: (593) 987438113

Copyright: ©HECAM

RESUMEN

INTRODUCCIÓN. La paradoja de la obesidad propone que, en determinadas enfermedades, los enfermos con obesidad tienen menor mortalidad. **OBJETIVO.** Asociar el índice de masa corporal con la mortalidad a 30 días en adultos con choque séptico. **MATERIALES Y MÉTODOS.** Estudio observacional, analítico, retrospectivo, multicéntrico. Se analizaron 673 pacientes con choque séptico, ingresados en terapia intensiva de dos hospitales de la ciudad de Quito – Ecuador, durante enero 2017 - diciembre 2019. Criterios de inclusión: Mayores a 18 años, choque séptico, registro de peso, talla y condición vital al día 30. Criterios de exclusión: Orden de no reanimación, embarazadas, protocolo de donación de órganos, cuidados paliativos. Las variables se recolectaron a partir de las historias clínicas digitales y físicas de los centros participantes. Las estimaciones de riesgo calculadas se presentaron como OR (Odds Ratio) en el análisis bivariado y OR Adj (OR ajustado) para el análisis multivariado. Un valor de $p < 0.05$ se consideró estadísticamente significativo. Todos los análisis estadísticos se realizaron usando el software estadístico R® (Versión 4.1.2). **RESULTADOS.** La edad promedio fue de 65 años, índice de masa corporal promedio 25,9 Kg/m² (+4,9 Kg/m²). El 54,3% tuvo índice de masa corporal > 25 Kg/m². La mortalidad general fue 49.2%. Sujetos con sobrepeso y obesidad tuvieron menor mortalidad, OR: 0.48 (IC 95%: 0.34, 0.68; $p < 0.0001$) y OR 0.45 (IC 95 %: 0.28, 0.70; $p = 0.001$) respectivamente, con similar tendencia en el análisis multivariado. Los sujetos con peso bajo tuvieron la mayor mortalidad (OR: 2.12. IC 95%: 0.91 - 5.54. $p: 0.097$). **DISCUSIÓN.** Los resultados obtenidos apoyan la teoría de paradoja de obesidad, sin embargo, no se realizó evaluación según los niveles de obesidad. **CONCLUSIÓN.** La mortalidad en choque séptico es menor en sujetos con sobrepeso y obesidad comparada con sujetos con peso normal o bajo peso.

Palabras clave: Choque Séptico; Infección Focal; Índice de Masa Corporal; Mortalidad; Obesidad; Cuidados Críticos.

ABSTRACT

The obesity paradox proposes that, in certain diseases, patients with obesity have lower mortality. **OBJECTIVE.** To associate body mass index with 30-day mortality in adults with septic shock. **MATERIALS AND METHODS.** Observational, analytical, retrospective, multicenter, retrospective study. We analyzed 673 patients with septic shock, admitted to intensive care in two hospitals in the city of Quito - Ecuador, during January 2017 - December 2019. Inclusion criteria: older than 18 years, septic shock, weight, height and vital condition at day 30. Exclusion criteria: Do not resuscitate order, pregnant women, organ donation protocol, palliative care. Variables were collected from the digital and physical medical records of the participating centers. Calculated risk estimates were presented as OR (Odds Ratio) in bivariate analysis and OR Adj (adjusted OR) for multivariate analysis. A p value < 0.05 was considered statistically significant. All statistical analyses were performed using R® statistical software (Version 4.1.2). **RESULTS.** The mean age was 65 years, mean body mass index 25.9 kg/m² (+4.9 kg/m²). Body mass index > 25 kg/m² was 54.3%. Overall mortality was 49.2%. Overweight and obese subjects had lower mortality, OR: 0.48 (95% CI: 0.34, 0.68; $p < 0.0001$) and OR 0.45 (95 % CI: 0.28, 0.70; $p = 0.001$) respectively, with similar trend in multivariate analysis. Underweight subjects had the highest mortality (OR: 2.12. 95% CI: 0.91 - 5.54. $p: 0.097$). **DISCUSSION.** The results obtained support the obesity paradox theory, however, assessment according to obesity levels was not performed. **CONCLUSIONS.** Mortality in septic shock is lower in overweight and obese subjects compared to normal weight or underweight subjects.

Keywords: Shock, Septic; Focal Infection; Body Mass Index; Mortality; Obesity; Critical Care.

CAMBios

<https://revistahcam.iesgob.ec/index.php/cambios/issue/archive>

e-ISSN: 2661-6947

Periodicidad semestral: flujo continuo

Vol. 22 (1) Ene-Jun 2023

revista.hcam@iesgob.ec

DOI: <https://doi.org/10.36015/cambios.v22.n1.2023.905>



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

INTRODUCCIÓN

La sepsis y el choque séptico representan problemas de salud críticos que aquejan anualmente a millones de personas, ocasionando la muerte a más de uno de cada tres enfermos que las padecen¹. Según el último consenso internacional de sepsis (SEPSIS III), se define al choque séptico como una anomalía circulatoria, celular y metabólica que incrementa la mortalidad por sepsis, hasta aproximadamente el 40%; a nivel operacional, se reconoce por la presencia de sepsis y el requerimiento de uso de vasopresores para mantener la presión arterial media > 65 mmHg y/o valores de lactato sérico > 2 mmol/L, luego de la adecuada reanimación con fluidos².

Factores tales como la edad, el sexo y la raza o grupo étnico influyen en la incidencia de choque séptico, la cual es más alta la población anciana respecto a los jóvenes, mayor en hombres que en mujeres y mayor en negros que en blancos³. La prevalencia estimada de choque séptico a nivel internacional al ingreso a UCI es 10.4%. En Ecuador, la prevalencia de choque séptico en una unidad de cuidados intensivos entre los años 2014 y 2016 fue de 30.4%⁴.

La determinación de factores que modifiquen el pronóstico o mortalidad en sepsis es un área de investigación, con interés creciente. Varios trabajos han analizado el efecto protector de la obesidad, asociándose a disminución de la mortalidad en varias patologías, efecto conocido como paradoja de la obesidad, descrito por primera vez en 1999⁵.

Algunos trabajos describen un patrón de supervivencia en forma de U o de J en los pacientes críticos, aumentando la mortalidad en aquellos que se encuentran en los extremos del IMC (< 18.5 y > 40 kg/m²) y con menor mortalidad en sujetos con IMC correspondiente a las categorías de sobrepeso y obesidad grado I y II^{3,6}.

Los mecanismos subyacentes de este fenómeno podría ser: Mayor actividad del sistema renina-angiotensina, tejido adiposo como precursor de esteroides suprarrenales, tratamiento más agresivo y cauteloso en obesos, función inmunomoduladora de las adipocinas, entre otros⁷.

Sin embargo, en otros estudios la relación entre mortalidad y obesidad no es concluyente⁸, a diferencia del incremento de mortalidad en pacientes con peso bajo observado en todos los trabajos^{6,8,9}. Otro meta-análisis reportó que la falta de asociación fue debida a una importante heterogeneidad de tipo estadístico¹⁰.

Por lo tanto, la relación entre las diferentes categorías del IMC y la mortalidad en la UCI, aún es controvertido. De esta manera, el objetivo de este trabajo fue estudiar la asociación entre las categorías del IMC y mortalidad a 30 días en pacientes ingresados en UCI con choque séptico.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio observacional, analítico, retrospectivo, multicéntrico. Se incluyeron a pacientes ingresados en terapia intensiva de adultos del Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín (HECAM) y Hospital General Docente de Calderón (HGDC),

localizados en Quito-Ecuador, durante enero 2017 hasta diciembre 2019, con diagnóstico de choque séptico, según los criterios de Sepsis III. Se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia. Los criterios de selección fueron: a) Criterios de inclusión: Mayores a 18 años, choque séptico, registro de peso, talla y condición vital al día 30. b) Criterios de exclusión: Orden de no reanimación, embarazadas, protocolo de donación de órganos, cuidados paliativos.

Los datos para el estudio se recolectaron a partir de las historias clínicas digitales del sistema AS 400 en el HECAM y de las historias clínicas físicas en el HGDC, a partir de los cuales se creó una matriz de recolección de datos. Las características demográficas y clínicas. Se clasificaron a los pacientes de acuerdo a su índice de masa corporal, utilizando la clasificación de la OMS: peso bajo (IMC < 18.5 Kg/m²), normal (18,6 - 24.9 Kg/m²), sobrepeso (IMC 25 - 29.9 Kg/m²), obesidad (IMC > 30 Kg/m²) y se analizó la mortalidad asociada a los 30 días en cada uno de estos grupos.

Respecto a la estadística descriptiva, las variables cualitativas se expresaron como frecuencia absoluta y relativa usando porcentajes. Las variables cuantitativas como promedios (x) y desviación estándar (DE) o en forma de mediana con sus respectivos intervalos intercuartílicos (RIQ).

Las variables cualitativas se analizaron con pruebas de Chi cuadrado de Pearson (X²), en caso necesario, se usó la prueba exacta de Fisher. Para las variables cuantitativas se empleó prueba ANOVA de un sentido, en caso necesario, se usó su equivalente no paramétrico (test de Kruskal-Wallis). Adicionalmente, se realizó un análisis multivariado con regresión logística para determinar otras variables asociadas a mortalidad. Un valor de p < 0.05 se consideró estadísticamente significativo. El análisis estadístico se realizó con el programa de diseño estadístico R® (R-Project. Vers. 4.1.2).

RESULTADOS

Para los análisis del estudio, se revisaron 49500 registros clínicos, de los cuales, únicamente se registraron 673 pacientes que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión, desde enero de 2017 hasta noviembre de 2019 (Figura 1). De los cuales 408 (60.6%) pertenecieron al HECAM y los 265 (39,3%) pacientes restantes al HGDC.

Las principales características demográficas y clínicas de los pacientes incluidos distribuidos según el IMC, se muestran en la Tabla 1.

Las infecciones de origen pulmonar, predominaron en la muestra general con un 39.1% (n = 263/673), seguido muy de cerca por las infecciones de origen abdominal con un 32.5% (n = 219/673), menos frecuentes fueron las de origen en el tracto genito-urinario con un 17.8% (n=120/673) y las originadas en otras localizaciones con un 10.5 % (n = 71/673). En este último grupo, las infecciones que predominaron, fueron las infecciones de piel - partes blandas y las bacteremias. La mortalidad general de la muestra fue del 49.2 % (n=331/673) y fue distinta según el IMC siendo mayor en el grupo con peso bajo y menor en los grupos con sobrepeso y obesidad, como se muestra en la Tabla 1.

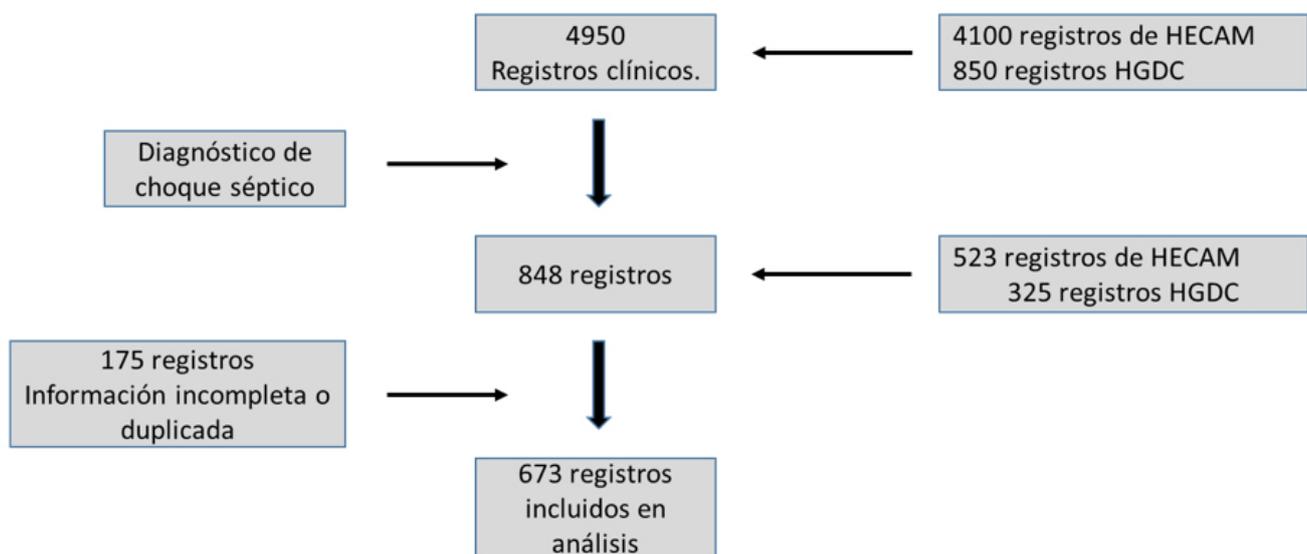


Figura 1. Flujograma de inclusión y exclusión de pacientes con choque sépticos en los dos centros de estudio.
Fuente. Base de datos de la investigación. Elaborado por. Autores.

Tabla 1. Características demográficas y clínicas de los pacientes incluidos distribuidos según el IMC.

	Peso normal n = 280	Peso bajo n = 28	Sobrepeso n = 259	Obeso n = 106	Valor p
Mortalidad, n (%)	164 (58.6)	21 (75)	105 (40.5)	41 (38.7)	<0.0001
Sexo masculino, n (%)	170 (60.7)	15 (53.6)	134 (51.7)	51 (48.1)	0.08
Edad, años (x, DE)	61 (19)	53 (21)	63 (18)	62 (15)	0.03
Peso, Kg (x, DE)	57.2 (8.3)	45.5 (5.2)	68.4 (8.7)	83.4 (11)	...
Talla, cm (x, DE)	159 (9.6)	161 (9)	158 (9.7)	157 (7.3)	...
IMC, Kg/m ² (x, DE)	22.5 (1.7)	17.5 (0.9)	27.2 (1.3)	34 (4.2)	...
APACHE-II, puntos (m, dma)	18 (7)	21 (7)	19 (7)	19 (9)	0.17
SOFA, puntos (m, dma)	10 (4)	10 (6)	10 (4)	11 (4)	0.55
Charlson, puntos (m, dma)	3 (1)	4 (2)	3 (1)	3 (1)	0.47
Sitio de infección					0.21
Abdominal, n (%)	86(30.7)	4(14.3)	92(35.5)	37 (34.9)	
Genitourinario, n (%)	56(20.0)	8(28.6)	37(14.3)	19 (17.9)	
Pulmonar, n (%)	108(38.6)	13(46.4)	107(41.3)	35 (33)	
Otro, n (%)	30(10.7)	3(10.7)	23(8.9)	15(14.2)	

Abreviaturas: DE: Desviación Estándar; n: Número; x: Promedio.

Fuente. Base de datos de la investigación. Elaborado por. Autores.

Al analizar los grupos por IMC y sitio de origen de la infección, el grupo con IMC bajo presentó las tasas de mortalidad más altas en todos los sitios de infección, con excepción del foco genitourinario. Los pacientes con IMC normal, fueron el segundo grupo con mayor mortalidad en todos los focos, con excepción del foco genitourinario. Los pacientes con IMC en el rango de sobrepeso y obesidad presentaron tasas de mortalidad similares en cada uno de los focos de infección. Figura 2

En el análisis bivariado sobre el riesgo de muerte, se usó el grupo de IMC normal como grupo de base. Los pacientes con IMC

bajo presentaron un mayor riesgo de muerte con un OR: 2.12 (IC 95 %: 0.91 – 5.54; p = 0.097); mientras que en los pacientes con sobrepeso y obesidad, el riesgo de muerte fue inferior. Para los pacientes con sobrepeso OR: 0.48 (IC 95 %: 0.34 – 0.68; p <0.0001) y en los pacientes con obesidad un OR: 0.45 (IC 95 %: 0.28 – 0.70; p = 0.001).

En el análisis multivariado, el riesgo de muerte se comportó de manera similar al análisis bivariado. Los pacientes con IMC bajo, presentaron un mayor riesgo de muerte con un OR.Adj: 2.68 (IC 95%: 1.03 – 7.76; p = 0.05); mientras que en los pa-

cientes con sobrepeso y obesidad, el riesgo de muerte fue inferior al del grupo con IMC normal. Para los pacientes con sobrepeso, el OR.Adj: 0.35 (IC 95%: 0.23 – 0.52; p < 0.0001) y en los pacientes con obesidad un OR: 0.33 (IC 95%: 0.19 - 0.56; p <0.0001).

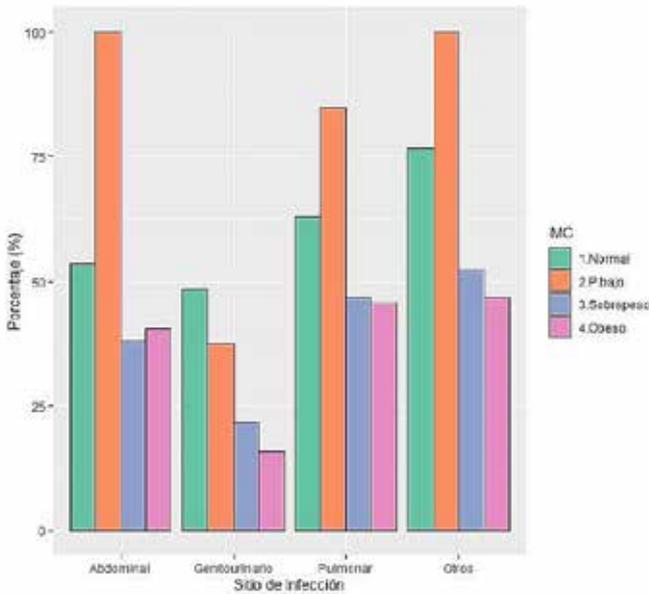


Figura 2. Mortalidad según el IMC y sitio de infección.
Fuente. Base de datos de la investigación. Elaborado por. Autores.

En el modelo multivariado, se incluyeron características de control, que permitieron ajustar los riesgos asignados al IMC. Estas características fueron: sexo, valoración de gravedad (score SOFA), valoración de comorbilidades (score de Charlson), sitio de infección. Algunos de ellos mostraron asociación con el riesgo de muerte, como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Riesgo de mortalidad por otros factores en análisis multivariado.

	OR	IC (95%)	Valor p
Sexo masculino	1.23	(0.86 - 1.76)	0.26
Score SOFA, punto	1.25	(1.19 - 1.31)	<0.0001
Score Charlson, punto	1.25	(1.14 - 1.37)	<0.0001
Sitio de infección			
Genitourinario	0.67	(0.39 - 1.14)	0.14
Pulmonar	1.49	(0.99 - 2.26)	0.06
Otro sitio	2.53	(1.35 - 4.48)	0.004

Fuente. Base de datos de la investigación. Elaborado por. Autores.

DISCUSIÓN

La compleja fisiopatología del proceso séptico, determina la heterogeneidad en la presentación clínica, evolución y pronóstico a corto y largo plazo, por lo que, es necesario investigar e identificar factores que se asocien con la mortalidad, para realizar intervenciones oportunas.

En este estudio, se determinó la asociación entre el Índice de Masa Corporal (IMC) y la mortalidad en unidades de cuidados intensivos, partiendo del postulado de la paradoja de la obesidad¹¹, en la cual, en varios escenarios clínicos, incluido el choque séptico, los individuos con sobrepeso y obesidad tienen menor mortalidad comparados con las otras categorías del IMC, por diversos motivos¹².

Los resultados del presente estudio demostraron que en choque séptico, en el análisis bivariado, los individuos con sobrepeso y obesidad tuvieron menor mortalidad, en comparación con los individuos con un IMC normal, grupo que se tomó como control.

Estos hallazgos concuerdan con los presentados en varias revisiones sistemáticas y meta-análisis, en los que se reportaron similar asociación de riesgo para mortalidad en los pacientes con IMC > 25 Kg/m2 con OR 0.81; IC 95%: 0.74 – 0.89, p < 0.000113. Además, Pepper et al., en el año 2016, publicó que para la relación IMC y mortalidad, el OR ajustado para sobrepeso fue de 0.83 (IC 95%: 0.75 - 0.9, p: <0,001) y para obesidad fue 0.82 (IC 95% 0.67 – 0.99, p: 0.04)⁶.

Las relaciones entre las categorías de IMC y mortalidad que se encontraron en este trabajo, se mantienen luego de realizar un análisis multivariado, encontrando una menor mortalidad entre los sujetos con sobrepeso y obesidad.

Las posibles explicaciones para este probable mecanismo protector, correspondiente a la Paradoja de la Obesidad, ganó mayor atención de la comunidad médica, posterior a la publicación de los resultados de un estudio de pacientes con enfermedad arterial coronaria sometidos a intervención coronaria percutánea, en el cual los pacientes con sobrepeso y obesidad registraron menor mortalidad al compararlos con los pacientes con IMC normal¹⁴.

Entre los probables mecanismos fisiopatológicos que explicarían este fenómeno se encuentran:

Masa corporal incrementada representaría una reserva de músculo y grasa que se convertiría en una fuente de energía y podría contrarrestar los efectos deletéreos del catabolismo asociado a las enfermedades agudas y crónicas¹⁵.

Se ha propuesto que las lipoproteínas y el colesterol podrían ejercer un efecto eliminador de endotoxinas bacterianas⁷.

En individuos con sobrepeso, se han reportado valores muy inferiores de NT-ProBNP, el cual es un marcador de mal pronóstico posterior a un infarto agudo de miocardio¹².

La producción de Tromboxano A2 y otros mediadores protrombóticos presentan una correlación negativa con respecto al IMC, además algunas adipocinas, (adiponectina, apelina, omentina

entre otras), presentan efectos cardioprotectores⁷. Otros reportes documentan que los pacientes críticos obesos con injuria pulmonar aguda, presentan niveles inferiores de IL 6 – IL 8 y la proteína surfactante D¹⁶.

Los macrófagos activados tienen la capacidad de infiltrar el tejido adiposo y cambiar desde un fenotipo inflamatorio M1 hasta un fenotipo anti inflamatorio M2, con mejora del balance de la respuesta inmune¹⁷.

Probable mejor perfil de remodelación endotelio-vascular¹⁸.

Con respecto al subgrupo de sujetos con peso bajo (IMC < 18.5 Kg/m²), la mortalidad fue muy elevada en todas las categorías de análisis, muy similar a los trabajos reportados^{6,8,13,19}. Estos hallazgos estarían explicados, en cierta parte por el síndrome complejo de malnutrición-inflamación (MICS: —Malnutrition-Inflammation Complex Syndrome), en el cual coexisten algunas alteraciones que se resumen en un estado catabólico permanente²⁰.

Por otra parte, cuando se asoció la variable sitio de infección, la categoría “Otros sitios de infección” fue una de las más frecuentes en individuos con IMC bajo y agrupaba principalmente infecciones de piel y partes blandas, así como bacteremias y fue la categoría con mayor mortalidad en sujetos con peso bajo y normal. Este resultado debe ser tomado con cautela, debido al reducido número de individuos incluidos en la categoría de peso bajo.

Estos resultados son opuestos a los encontrados durante la pandemia por SARS CoV-2, en la cual, la obesidad fue descrita como un factor de riesgo de muerte en pacientes críticamente enfermos²¹. En el presente estudio, no se incluyeron pacientes con SARS CoV-2, por lo que no se puede establecer conclusiones. Sin embargo, un estudio retrospectivo en enfermos críticos con neumonía por SARS CoV-2, reportó menor mortalidad en enfermos con obesidad (31%), comparado con individuos con peso normal (48%) y sobrepeso (40%), aunque cabe destacar que esta asociación no alcanzó significancia estadística ($p=0.076$)²².

A partir de estos hallazgos, la asociación entre mortalidad e IMC, mantiene su forma de “U” o “J”, en la cual los extremos del IMC, sobretodo peso bajo y los grados mayores de obesidad, presentan mayor mortalidad. Lamentablemente, en este trabajo, no se desglosó las subcategorías de la obesidad. De manera que las categorías de obesidad grado II (IMC > 35 Kg/m²) o grado III (IMC > 40 Kg/m²) podrían modificar los hallazgos encontrados y conllevar a mayores complicaciones y mortalidad²³.

Por otra parte, se ha cuestionado la validez de la paradoja de la obesidad argumentando que el motivo de la asociación se debe a cuestiones metodológicas de los estudios empleados, debido a la gran heterogeneidad de trabajos incluidos en el análisis^{24,25}.

Las ventajas de este trabajo son, el análisis de un número relativamente grande de pacientes incluidos, inclusión de múlti-

ples variables en el análisis, uso de herramientas de valoración fáciles de obtener como el IMC (peso y talla), lo que hace que se pueda replicar en otras terapias intensivas. Entre las principales desventajas destacamos que el IMC no valora el grado de adiposidad de cada persona, el diseño retrospectivo del estudio, reduce la calidad de evidencia. Adicionalmente, no se realizó un análisis de las subcategorías de la obesidad.

CONCLUSIONES

En este estudio, los resultados confirman la teoría de la paradoja de la obesidad, mediante la cual los pacientes con sobrepeso y obesidad tienen menor mortalidad en choque séptico y esta relación se mantiene en el análisis multivariado. Sin embargo, se debe investigar si estos resultados se mantienen al realizar la asociación con las subcategorías de obesidad y con un ensayo con mayor calidad metodológica.

ABREVIATURAS

APACHE II: Acute Physiology And Chronic Health Evaluation II; DE: Desviación Estándar; HECAM: Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín; HGDC: Hospital General Docente de Calderón; IC: Intervalo de Confianza; IMC: Índice de Masa Corporal; Kg: Kilogramos; m: Metros; MICS: Malnutrition-Inflammation Complex Syndrome; OMS: Organización Mundial de la Salud; OR: Odds Ratio; SOFA: Sequential Organ Failure Assessment; UCI: Unidad de Cuidados Intensivos.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

AA: Concepción y diseño del trabajo, Recolección / obtención de resultados, Análisis e interpretación de datos, Redacción del manuscrito, Revisión crítica del manuscrito, Aprobación de su versión final, Rendición de cuentas. (ICMJE). AV: Concepción y diseño del trabajo, Recolección / obtención de resultados, Análisis e interpretación de datos, redacción del manuscrito, Aprobación de su versión final, Rendición de cuentas. (ICMJE). FM: Revisión crítica del manuscrito. FM: Asesoría estadística, técnica y administrativa, Aprobación de su versión final, Rendición de cuentas. (ICMJE).

DISPONIBILIDAD DE DATOS Y MATERIALES

Se utilizaron recursos bibliográficos de uso libre y limitado. La información recolectada está disponible bajo requisición al autor principal.

APROBACIÓN DEL COMITÉ DE ÉTICA Y CONSENTIMIENTO PARA PARTICIPAR EN EL ESTUDIO

El protocolo de este estudio fue aprobado por pares y por el Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos – CEISH/HCAM y Departamento de Docencia e Investigación del HGDC.

CONSENTIMIENTO PARA PUBLICACIÓN (esto coloca la revista)

La publicación fue aprobada por el Comité de Política Editorial de la Revista Médico Científica CAMBIOS del HECAM en Acta 003 de fecha 30 de junio de 2023.

FINANCIAMIENTO

Se trabajó con recursos propios de los autores.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores reportaron no tener ningún conflicto de interés, personal, financiero, intelectual, económico y de interés corporativo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Evans L, Rhodes A, Alhazzani W, Antonelli M, Coopersmith C M, French C, et al. Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock. *Critical Care Medicine*, Nov. 2021; 49(11), e1063-e1143. Available from: https://journals.lww.com/ccmjournal/fulltext/2021/11000/surviving_sepsis_campaign_international.21.aspx
- Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, Bellomo R, et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA*, 2016. 315(8), 801. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2492881>
- Contreras AR, González EA, Bolio Ruiz AB, Martínez Díaz BA, Franco Granillo J, Aguirre Sánchez JS. El papel de la paradoja de la obesidad y el conteo linfocitario en sepsis. *Medicina Crítica*, 2019. 33(4). Available from: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-89092019000400176
- Salazar SD, Guerrero F, Del Pozo G. Caracterización demográfica y epidemiológica de la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín de los años 2014, 2015 y 2016. *Rev Med CAMbios HCAM* 2018; 17(1):21-29. <https://doi.org/10.36015/cambios.v17.n1.2018.5>
- Fleischmann E, Teal N, Dudley J, May W, Bower J, Salahudeen A. Influence of excess weight on mortality and hospital stay in 1346 hemodialysis patients. *Kidney International*, Abril 1999; 55(4), p1560-1567. Available from: [https://www.kidney-international.org/article/S0085-2538\(15\)46112-5/fulltext](https://www.kidney-international.org/article/S0085-2538(15)46112-5/fulltext)
- Pepper D J, Sun J, Welsh J, Cui X, Suffredini A F, Eichacker P Q. Increased body mass index and adjusted mortality in ICU patients with sepsis or septic shock: A systematic review and meta-analysis. *Critical Care*, June 15 2016; 18(1): 20(1). Available from: <https://ccforum.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13054-016-1360-z>
- Siegl D, Thorsten A, Johnson BL, Chlag C, Martignoni A, et al. Obesity-induced Hyperleptinemia Improves Survival and Immune Response in a Murine Model of Sepsis. *Anesthesiology*, 2014; 121(1): 98-114. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24595112/>
- Trivedi V, Bavishi C, Jean R. Impact of obesity on sepsis mortality: A systematic review. *Journal of Critical Care*, 30(3), 518-524. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0883944114004973?via%3Dihub>
- Zhou Q, Wang M, Li S, Zhang J, Qingbian M, Ding Y, et al. Impact of body mass index on survival of medical patients with sepsis: A prospective cohort study in a university hospital in China. *BMJ Open*, 8(9), e021979. Available from: <https://bmjopen.bmj.com/content/8/9/e021979>
- Tocalini, V., Amoza, C., García Reid, A., Cura, W., Tozzi, M., Villarruel, M., Esperón, M., Ali, M., & Novo, S. (2020). Association between obesity and mortality in adult patients receiving invasive mechanical ventilation: A systematic review and meta-analysis. *Medicina Intensiva*, 44(1), jan-feb 2020: 18-26. 9. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2173572719302310?via%3Dihubhttps://doi.org/10.1016/j.medine.2019.11.002>
- Flegal K M, Kit BK, Orpana H, Graubard BI. Association of All-Cause Mortality With Overweight and Obesity Using Standard Body Mass Index Categories: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA*, 2013; 309(1): 71-82. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/1555137>
- Donini LM, Pinto A, Giusti AM, Lenzi A, Poggialle E. Obesity or BMI Paradox? Beneath the Tip of the Iceberg in Nutrition. *Frontiers in Nutrition*, 2020 May 7; 7. Available from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnut.2020.00053/full>
- Wang S, Liu X, Chen Q, Liu C, Huang C, Fang X. The role of increased body mass index in outcomes of sepsis: A systematic review and meta-analysis. *BMC Anesthesiology*, August 2017; 17(1): 118. Available from: <https://bmcanesthesiol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12871-017-0405-4>
- Gruberg L, Weissman NJ, Waksman R, Fuchs S, Deible R, Pinnow E E, et al. The impact of obesity on the short-term and long-term outcomes after percutaneous coronary. *2002; Feb; 39 (4): 578-84*. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11849854/>
- Contreras AR, Nájera González EA, Ruiz AB, Díaz BA, Granillo JF, Aguirre Sánchez J. El papel de la paradoja de la obesidad y el conteo linfocitario en sepsis. *Medicina Crítica*, 2019; 33(4), 6. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-89092019000400176
- Stapleton RD, Dixon AE, Parsons PE, Ware LB, Suratt BT. The Association Between BMI and Plasma Cytokine Levels in Patients With Acute Lung Injury. *Chest*, 138(3), 568-577. Available from: [https://journal.chestnet.org/article/S0012-3692\(10\)60469-2/fulltext](https://journal.chestnet.org/article/S0012-3692(10)60469-2/fulltext)
- Marques MB, Langouche L. Endocrine, Metabolic, and Morphologic Alterations of Adipose Tissue During Critical Illness*. *Critical Care Medicine*, 2013. 41(1), 317-325. Available from: https://journals.lww.com/ccmjournal/abstract/2013/01000/endocrine,_metabolic,_and_morphologic_alterations.31.aspx
- Biasucci LM, Graziani F, Rizzello V, Liuzzo G, Guidone C, De Caterina AR, et al. Paradoxical Preservation of Vascular Function in Severe Obesity. *The American Journal of Medicine*, 2010; 123(8), 727-734. Available from: [https://www.amjmed.com/article/S0002-9343\(10\)00345-1/fulltext](https://www.amjmed.com/article/S0002-9343(10)00345-1/fulltext)
- Zhou Q, Wang M, Li S, Zhang J, Ma Q, Ding Y, et al. Impact of body mass index on survival of medical patients with sepsis: A prospective cohort study in a university hospital in China. *BMJ Open*, 2017; 8(9), e021979. Available from: <https://bmjopen.bmj.com/content/8/9/e021979>
- Anand N, Chandrasekaran SC, Alam N. The Malnutrition Inflammation Complex Syndrome-The Missing Factor in the Perio-Chronic Kidney Disease Interlink. *Journal Of Clinical And Diagnostic Research*. 2013. Apr 7 (4): Available from: https://www.jcdr.net/article_fulltext.asp?issn=0973-709x&year=2013&month=April&volume=7&issue=4&page=763-767&id=2907

21. Nasrin Poly T, Islam M, Yang HC, Lin MC, Jian W-S, Hsu MH, Jack Li YC. Obesity and Mortality Among Patients Diagnosed With COVID-19: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in Medicine*, 5 feb. 2021: *Front Med*. Available from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmed.2021.620044/full>
22. Vélez-Páez JL, Aguayo-MoscOSO SX, Castro-Bustamante C. et al. Biomarkers as predictors of mortality in critically ill obese patients with COVID-19 at high altitude. *BMC Pulm Med* 2023: 23, 112. Available from: <https://bmcpulmed.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12890-023-02399-3>
23. Anderson MR, Shashaty MGS. Impact of Obesity in Critical Illness. *Chest*. 2021 Dec;160(6):2135-2145. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34364868/>
24. Schetz, M., De Jong, A., Deane, A. M., Druml, W., Hemelaar, P., Pelosi, P., Pickkers, P., Reintam-Blaser, A., Roberts, J., Sakr, Y., & Jaber, S. Obesity in the critically ill: A narrative review. *Intensive Care Medicine*, 2019: 45(6), 757-769. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00134-019-05594-1>
25. Veronese N, Cereda E, Solmi M, Fowler S A, Manzano E, Maggi S, et al. Inverse relationship between body mass index and mortality in older nursing home residents: A meta-analysis of 19,538 elderly subjects: BMI and mortality in nursing home. *Obesity Reviews*, 2015: 16(11), 1001-1015. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/obr.12309>