

Capacidad pronóstica de diferentes herramientas (GLIM y mNUTRIC score) sobre la mortalidad de pacientes ingresados en una unidad de cuidados intensivos (UCI)

Prognostic capacity of different tools (GLIM and mNUTRIC score) on mortality in patients admitted to an intensive care unit (ICU)

Jorge Esteban CHAVARRÍA FAVILA¹, Paola FÉLIX ZAPATA¹, Gerardo ÁVILA BUTRÓN², Juan Antonio LOZANO ZAMORA³, Luis Gilberto GARCÍA GARCÍA³, Carlos Alberto REYES TORRES⁴

1 Departamento de Nutrición Clínica, Beneficencia Española de la Laguna.

2 Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Juárez del Estado de Durango.

3 Unidad de Cuidados Intensivos, Beneficencia Española de la Laguna.

4 Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Coahuila, Hospital Oncológico de Coahuila.

Recibido: 9/agosto/2024. Aceptado: 10/octubre/2024.

RESUMEN

Introducción: La desnutrición en UCI aumenta la mortalidad, por lo que es esencial identificar riesgos nutricionales usando herramientas validadas. En 2021, se presentó el consenso GLIM para diagnosticar desnutrición en UCI, con sensibilidad del 85% y especificidad del 79%. Sin embargo, su capacidad para predecir mortalidad ahí aún no se ha determinado.

Objetivo: Determinar la capacidad pronóstica de los criterios GLIM para mortalidad en pacientes en UCI.

Material y métodos: Se realizó un estudio de cohorte con 101 pacientes en UCI. Se excluyeron aquellos con expedientes incompletos, infecciones contagiosas, edema en miembros inferiores o sin miembros inferiores.

Resultados: El 41.66% de los pacientes con alto riesgo nutricional mediante mNUTRIC fallecieron (n=5). mNUTRIC mostró una asociación significativa entre el riesgo nutricional y mortalidad (41.66% versus 3.3%, HR=8.181, Log Rank= <0.001).

En contraste, el 8.47% de los pacientes desnutridos según GLIM fallecieron (n=5). La desnutrición según GLIM no mostró una asociación significativa con mortalidad en compara-

ción con pacientes con estado nutricional normal (8.47% versus 5.17%, HR=1.56, Log Rank=0.5351), indicando una discrepancia en la capacidad predictiva de mortalidad entre ambas herramientas.

Discusión: La discrepancia en la capacidad predictiva de mortalidad entre mNUTRIC y GLIM en UCI es notable. Milanez et al. (2023) también reportaron que no hubo una asociación significativa entre el diagnóstico de desnutrición según GLIM y mortalidad en UCI (OR=1.553, IC 0.944-2.553, p=0.115). Esta diferencia puede deberse a varios factores: diferencias en la población de estudio, variabilidad en la especificidad y sensibilidad de GLIM, y los criterios diagnósticos, ya que mNUTRIC incluye parámetros de gravedad y estado inflamatorio.

Conclusiones: Los criterios GLIM no demostraron ser una herramienta pronóstica efectiva para mortalidad en población en cuidados intensivos.

PALABRAS CLAVE

Mortalidad, Unidad de cuidados intensivos, GLIM, mNUTRIC, desnutrición.

ABREVIATURAS

UCI: unidad de cuidados intensivos, GLIM: Global Leadership Initiative on Malnutrition, mNUTRIC: modified Nutrition Risk in the Critically Ill.

Correspondencia:

Paola Félix Zapata
paolaleefelix@gmail.com

ABSTRACT

Introduction: Malnutrition in the ICU increases mortality, so it is essential to identify nutritional risks using validated tools. In 2021, the GLIM consensus was introduced to diagnose malnutrition in the ICU, showing a sensitivity of 85% and a specificity of 79%. However, its ability to predict mortality there has not yet been determined.

Objective: Determine the prognostic capacity of the GLIM criteria for mortality in ICU patients.

Materials and Methods: A cohort study was conducted with 101 ICU patients. Exclusions were made for patients with incomplete records, contagious infections, edema in lower limbs, or without lower limbs.

Results: Among patients with high nutritional risk according to mNUTRIC, 41.66% (n=5) died. mNUTRIC showed a significant association between nutritional risk and mortality (41.66% versus 3.3%, HR=8.181, Log Rank <0.001).

In contrast, 8.47% (n=5) of malnourished patients according to GLIM died. Malnutrition according to GLIM did not show a significant association with mortality compared to patients with normal nutritional status (8.47% versus 5.17%, HR=1.56, Log Rank=0.5351), indicating a discrepancy in the predictive capacity for mortality between the two tools.

Discussion: The discrepancy in the predictive capacity for mortality between the mNUTRIC and GLIM in ICU patients is notable. Milanez et al. (2023) also reported no significant association between malnutrition diagnosis according to GLIM and ICU mortality (OR=1.553, CI 0.944-2.553, p=0.115). This difference may be due to several factors: differences in study populations, variability in the specificity and sensitivity of GLIM, and the diagnostic criteria, as mNUTRIC includes severity and inflammatory status parameters.

Conclusions: The GLIM criteria did not prove to be an effective prognostic tool for mortality in intensive care population.

KEYWORDS

Mortality, Intensive Care Unit, GLIM, mNUTRIC, Malnutrition

ABBREVIATIONS

ICU: Intensive Care Unit, GLIM: Global Leadership Initiative on Malnutrition, mNUTRIC: modified Nutrition Risk in the Critically Ill.

INTRODUCCIÓN

La desnutrición en la unidad de cuidados intensivos (UCI) es uno de los factores clave que incrementan las infecciones nosocomiales, la disminución del estado funcional, así como la morbilidad y mortalidad de los pacientes ingresados^{1,2}. Por lo tanto, es fundamental identificar a los pacientes hospitali-

zados en riesgo nutricional o desnutridos mediante herramientas validadas.

Aunque no existe un consenso internacional sobre cuál herramienta utilizar, una de las más validadas en múltiples poblaciones y diseñada específicamente para la población de la UCI es el NUTRIC score³. En 2016, se desarrolló una modificación de la herramienta original, denominada como NUTRIC score modificado (mNUTRIC), que omite el uso de interleucina 6 debido a que su medición rutinaria no es común en todos los centros en pacientes de la UCI⁴.

Una de las limitaciones del NUTRIC y mNUTRIC es que no consideran ciertos aspectos del estado nutricional al momento del ingreso del paciente, como la pérdida de peso, masa muscular, ingesta previa a la hospitalización y el índice de masa corporal (IMC), factores que están estrechamente relacionados con el incremento de la morbilidad y mortalidad³.

En 2018, se propuso el primer consenso internacional para definir los criterios diagnósticos de la desnutrición, liderado por organizaciones como la Sociedad Americana de Nutrición Parenteral y Enteral (ASPEN), Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo (ESPEN), y la Academia de Nutrición y Dietética (AND), entre otras, denominado la iniciativa como Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM)⁵. Posteriormente, estos criterios fueron validados para su uso en la UCI⁶.

Sin embargo, hasta la fecha, no existe evidencia científica que respalde la capacidad pronóstica de los criterios GLIM para predecir la mortalidad en pacientes ingresados a la UCI.

OBJETIVO

Determinar la capacidad pronóstica de los criterios GLIM para mortalidad en pacientes en UCI.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio de cohorte prospectivo en un solo centro de 18-10-22 al 18-09-23, se incluyeron a pacientes mayores de 18 años ingresados a la UCI. Se excluyeron aquellos pacientes que no contaban con datos suficientes en el expediente clínico para determinación de mNutric, pacientes infectocontagiosos a los que no se tuvo acceso por parte del departamento de nutrición clínica, pacientes sin miembros inferiores o aquellos con edema en cualquier grado. Además, se eliminaron los pacientes con una duración de estancia en la UCI menor a 24 horas.

El protocolo fue aprobado por el comité de bioética e investigación de la Universidad Juárez del Estado de Durango folio 2-23.

Este estudio sigue los estándares nacionales e internacionales de acuerdo con la declaración de Helsinki y el Informe Belmont.

Todos los participantes que aceptaron firmaron un consentimiento informado o el familiar en caso de no poder hacerlo el paciente.

Durante las primeras 24 horas de ingreso a la UCI, se determinaron los criterios GLIM (pérdida de peso, IMC, masa muscular, disminución de ingesta y carga inflamatoria) por parte de los investigadores, se utilizaron los puntos de corte publicados por el consenso de criterios GLIM de 2018 para interpretar los datos obtenidos.

La masa muscular apendicular, expresada en kilogramos se calculó mediante la fórmula de Santos (2019). Debido que incluye la etnicidad mexicana entre sus variables de estimación. La circunferencia de pantorrilla se midió con una cinta de metal Lufkin® de 2 metros. Se ajustó la circunferencia de pantorrilla de acuerdo con el IMC según los datos de NHANES 1999-2006. Se consideró baja una masa muscular apendicular inferior a 21.4kg en hombres y 14.1kg en mujeres.

Los datos para la determinación de mNUTRIC se obtuvieron del expediente clínico del paciente.

Se utilizó el software estadístico Graphpad Prism versión 10 y SPSS versión 24 para el análisis de los datos. Se realizó un análisis descriptivo para evaluar las características generales y clínicas de la población de estudio. Para las variables cuantitativas continuas, se presentaron en media y desviación estándar o mediana y rangos intercuartílicos dependiendo de la distribución que presentaron, se realizó estadística inferencial por con las pruebas t de student o U de Mann-Whitney según la normalidad, evaluada por la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Para las variables cualitativas, se presentaron en frecuencias y porcentajes. Para identificar los factores asociados a mortalidad se utilizó regresión logística univariante y multivariante. Se utilizó la prueba de Log Rank para comparar las curvas de supervivencia entre dos grupos: pacientes con alto riesgo nutricional, determinado mediante el puntaje mNUTRIC, y aquellos sin riesgo nutricional. Además, se aplicó un modelo de regresión de Cox para calcular el cociente de riesgo (HR), los resultados se consideraron estadísticamente significativos con un valor de $p < 0.05$.

RESULTADOS

La población de estudio se conformó por 101 participantes. En términos de distribución por sexo, el 53.5% ($n=54$) son mujeres y el 46.5% ($n=47$) son hombres. La media de edad de los participantes fue de 61.65 años, con una desviación estándar (DE) de 19.04 años.

La media del peso fue de 77.65 kg con una DE de 17.13 kg, la talla media fue de 1.68 m (rango intercuartílico: 1.60 – 1.74 m) y el índice de masa corporal (IMC) promedio fue de 26.75 kg/m² (rango intercuartílico: 23.84 – 30.44 kg/m²). La circunferencia de pantorrilla (CP) tuvo un promedio de 32.64 cm con una DE de 4.68 cm, mientras que la circunferencia de pantorrilla ajustada (CPA) presentó un promedio de 29.41 cm con una DE de 3.77 cm. La masa muscular apendicular (AMA) fue en promedio de 17.86 kg con una DE de 5.15 kg. En cuanto al uso de ventilación mecánica, el 6.9% ($n=7$) de los participantes requirieron este tipo de soporte (Tabla 1).

tada (CPA) presentó un promedio de 29.41 cm con una DE de 3.77 cm. La masa muscular apendicular (AMA) fue en promedio de 17.86 kg con una DE de 5.15 kg. En cuanto al uso de ventilación mecánica, el 6.9% ($n=7$) de los participantes requirieron este tipo de soporte (Tabla 1).

Tabla 1. Características basales de la población de estudio

Variable	n=101
Sexo	
Mujeres n (%)	54 (53.5%)
Hombres n (%)	47 (46.5%)
Edad (años)	61.65 ±19.04
Peso (kg)	77.65 ±17.13
Talla (m)	1.68(1.60-1.74)
IMC (kg/m ²)	26.75 (23.84-30.44)
Circunferencia de pantorrilla (cm)	32.64±4.68
Circunferencia de pantorrilla ajustada (cm)	29.41±3.77
Masa Muscular Apendicular (kg)	17.86±5.15
Ventilación mecánica n (%)	7 (6.9%)

Los datos correspondientes a variables cuantitativas continuas se presentan como media ± DE en caso de distribución normal; o bien como mediana (RIC) en caso contrario. Las variables categóricas se presentan como n (%).

Dada la variabilidad de los diagnósticos médicos de ingreso, se optó por categorizar los diagnósticos según su clasificación, agrupándolos por especialidad médica o por similitudes en características (Figura 1).

Clasificación de Diagnósticos médicos de ingresos

La estancia hospitalaria media global en la UCI fue de 5.1 ± 5.9 días. Para los pacientes con desnutrición según los criterios GLIM, la estancia media en la UCI fue de 4.96 días, mientras que para los pacientes normonutridos fue de 5.32 días. En contraste, la estancia media en la UCI para los pacientes con riesgo nutricional según el mNUTRIC fue de 9.5 días, en comparación con los 4.52 días de los pacientes sin riesgo nutricional.

La desnutrición y el riesgo nutricional se evaluaron utilizando ambas herramientas, mostrando una mayor prevalencia de desnutrición al aplicar los criterios GLIM en comparación con el mNUTRIC (Figura 2).

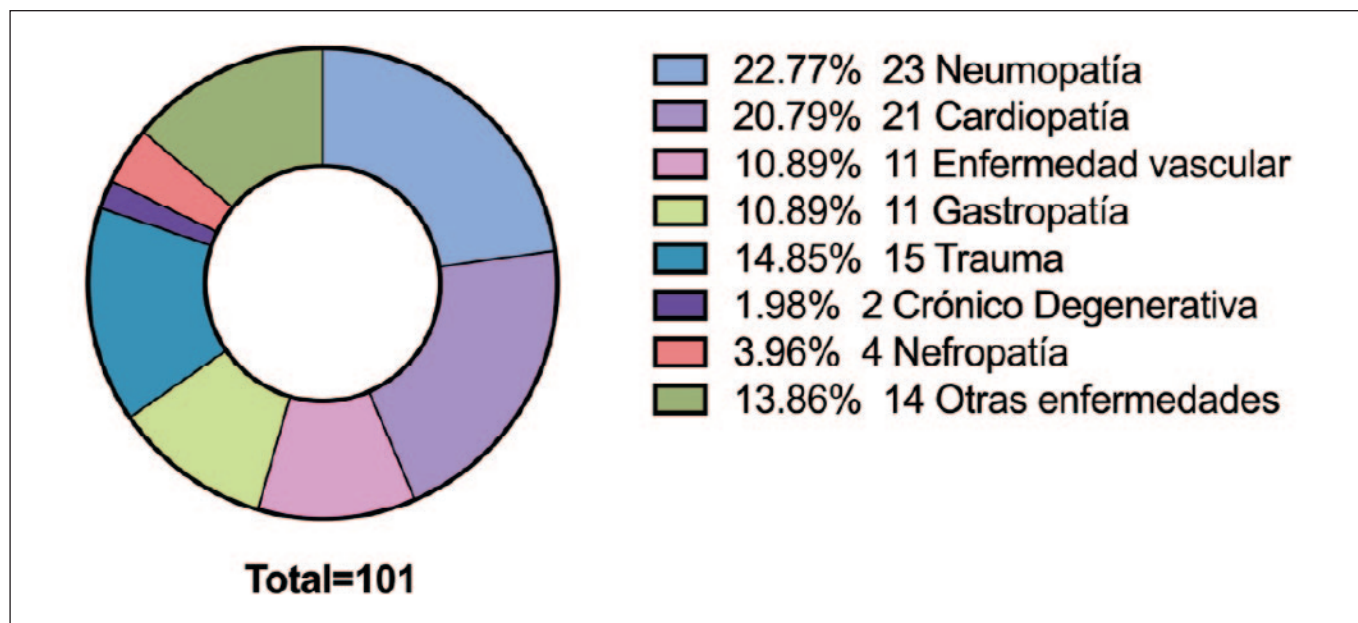


Figura 1a. La distribución de las enfermedades por especialidad

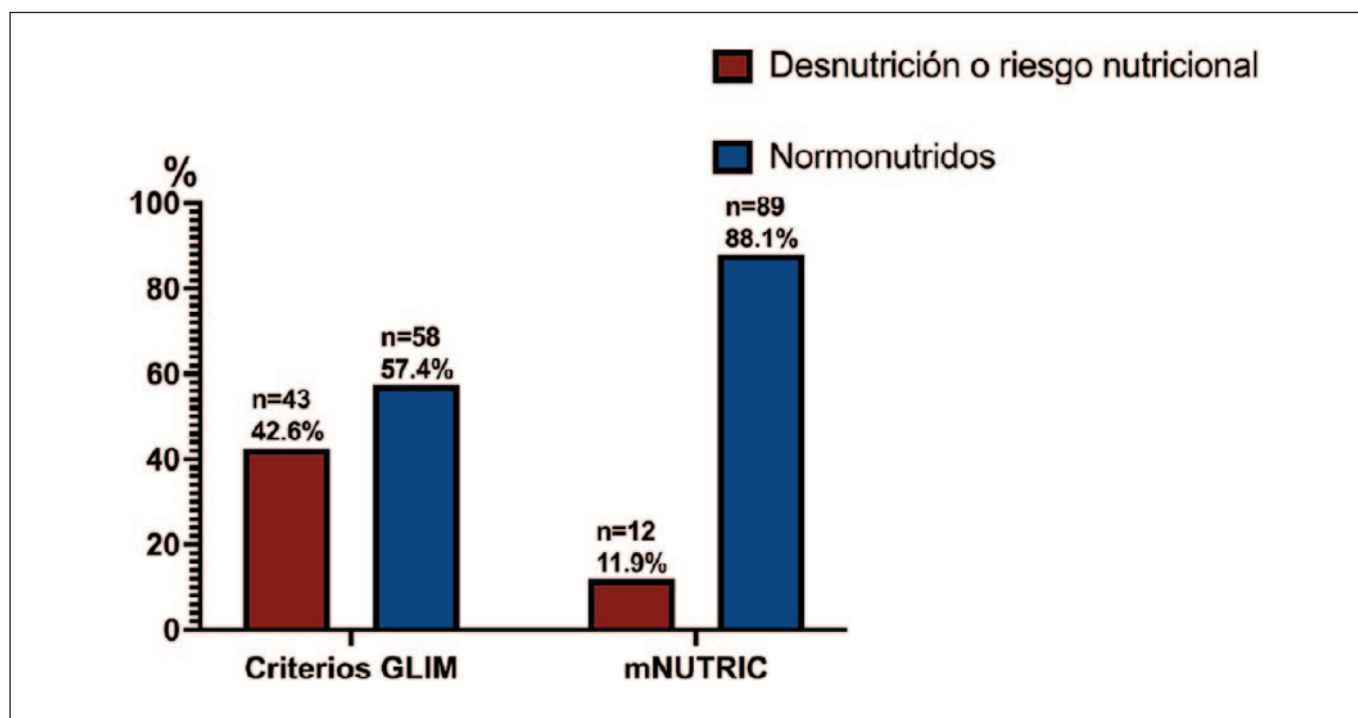


Figura 1b. Distribución de pacientes según desnutrición o riesgo nutricional utilizando criterios GLIM y mNUTRIC

Según la evaluación de la severidad mediante el puntaje mNUTRIC, el 88% (n=89) de la población presentaba un riesgo nutricional bajo, mientras que el 11.9% (n=12) tenía un riesgo nutricional alto.

Los datos de la puntuación mNUTRIC se categorizaron según el estado nutricional, determinado por la suma de los

puntos de la valoración, y se presentaron como frecuencia y porcentaje.

El diagnóstico de desnutrición varió entre ambas herramientas, mostrando un incremento en la identificación de desnutrición o riesgo nutricional al utilizar los criterios GLIM. Con estos criterios, el 42.6% (n=43) de los pacientes pre-

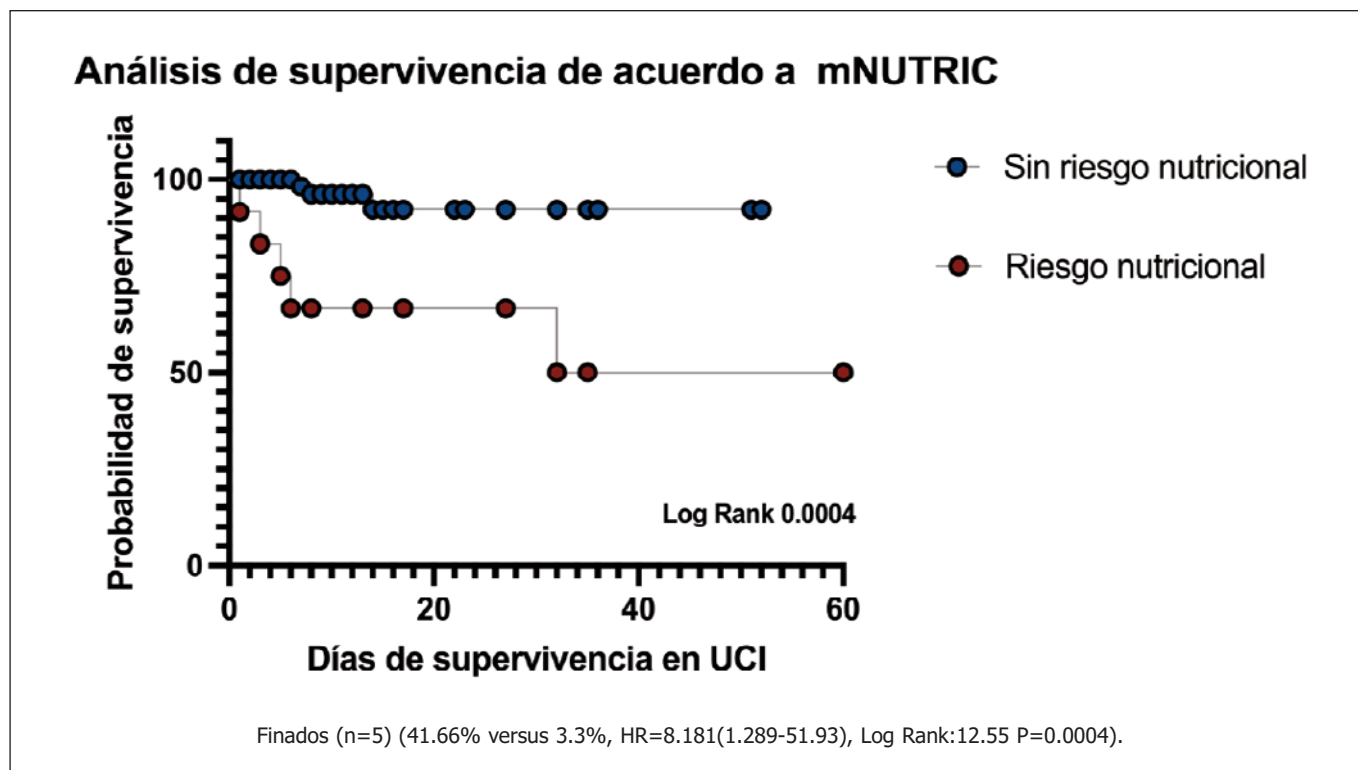


Figura 2. Curva de supervivencia en UCI según el puntaje mNUTRIC

sentaron alguna clasificación de desnutrición, mientras que el 57.4% no presentaron desnutrición.

En el análisis de los factores asociados a la mortalidad, se observaron los siguientes resultados: la edad (OR 0.963, IC 95% 0.918-1.01, $p = 0.124$), el peso (OR 1.039, IC 95% 0.988-1.09, $p = 0.134$) y el IMC (OR 1.090, IC 95% 0.970-1.21, $p = 0.152$) no mostraron asociaciones significativas con la mortalidad. La circunferencia de pantorrilla presentó un OR de 1.176 (IC 95% 0.997-1.39) con un valor de p cercano a la significancia estadística ($p = 0.054$), sugiriendo una posible asociación con la mortalidad.

Por otro lado, la masa muscular apendicular (OR 1.04, IC 95% 0.902-1.19, $p = 0.604$) y la pérdida de peso (OR 2.77, IC 95% 0.491-15.5, $p = 0.249$) no mostraron asociaciones significativas con la mortalidad. Sin embargo, la ventilación mecánica (OR 30.00, IC 95% 4.954-181.69, $p < 0.001$) se asoció significativamente con la mortalidad, indicando un alto riesgo de mortalidad para los pacientes que requieren este tipo de soporte.

En cuanto a los criterios GLIM (OR 2.41, IC 95% 0.544-10.7, $p = 0.247$), no se encontró una asociación significativa con la mortalidad. No obstante, el puntaje mNUTRIC (OR 20.48, IC 95% 4.030-104.0, $p < 0.001$) mostró una asociación significativa, sugiriendo que un alto puntaje mNUTRIC está fuertemente relacionado con un mayor riesgo de mortalidad (Tabla 2).

Tabla 2. Factores asociados a la mortalidad

Variable	OR (IC 95%)	Valor de p
Edad	0.963 (0.918-1.01)	.124
Peso	1.039 (0.988-1.09)	.134
IMC	1.090 (0.970-1.21)	.152
Circunferencia de pantorrilla	1.176 (0.997-1.39)	.054
Masa muscular apendicular	1.04 (0.902-1.19)	.604
Pérdida de peso	2.77 (0.491-15.5)	.249
Ventilación mecánica	30.00 (4.954-181.69)	<.001
Criterios GLIM	2.41 (0.544-10.7)	.247
mNUTRIC	20.48(4.030-104.0)	<.001

Análisis de riesgo por regresión logística. Se considera que una variable se comporta como un factor de riesgo para la muerte, el OR es mayor a 1, al igual que su intervalo de confianza (IC) ($>1 - >1$). Se considera estadísticamente significativo $p \leq 0.05$.

En el análisis multivariado ajustado por factores de confusión, los resultados sugieren que el puntaje mNUTRIC, cuando se ajusta por edad, sexo masculino, masa muscular apendicular y pérdida de peso, se asocia significativamente con un mayor riesgo de mortalidad. Cada una de estas combinaciones mostró una asociación significativa, con valores de $p < 0.001$, indicando que estas variables actúan como factores de confusión en la relación entre el puntaje mNUTRIC y la mortalidad (Tabla 3).

Tabla 3. Análisis de riesgo por regresión logística multivariada

Variable	OR (IC 95%)	Valor de p
mNUTRIC + Edad	21.856 (4.00-119.18)	<.001
mNUTRIC + Sexo Hombres	21.06 (4.044-109.7)	<.001
mNUTRIC + Masa muscular apendicular	21.447 (4.10-111.93)	<.001
mNUTRIC + Pérdida de peso	20.48 (3.933-106.6)	<.001

Se considera que una variable se comporta como un factor de riesgo para la muerte, el OR es mayor a 1, al igual que su intervalo de confianza (IC) ($>1 - >1$). Se considera estadísticamente significativo $p \leq 0.05$.

El análisis reveló que el 41.66% de los pacientes clasificados con alto riesgo nutricional mediante el mNUTRIC fallecieron, en comparación con el 3.3% de los pacientes sin riesgo nutricional (Figura 3). Esta herramienta mostró una asociación significativa entre el riesgo nutricional y la mortalidad, con un Hazard Ratio (HR) de 8.181 (IC 95%: 1.289-51.93), un valor de Log Rank de 12.55 y un valor de $P=0.0004$, indicando una fuerte relación entre el puntaje mNUTRIC alto y la mortalidad.

En contraste, la Figura 4 muestra que el 8.47% ($n=5$) de los pacientes identificados como desnutridos según los criterios GLIM fallecieron, en comparación con el 5.17% de los pacientes sin desnutrición. Sin embargo, la diferencia en la tasa de mortalidad entre estos grupos no fue significativa (HR=1.56, IC 95%: 0.3908-6.257, Log Rank: 0.3846, $P=0.5351$), lo que indica que los criterios GLIM no tuvieron una capacidad predictiva significativa para la mortalidad en este estudio.

DISCUSIÓN

Los resultados de nuestra investigación revelan una limitada capacidad predictiva de los criterios GLIM para la mortalidad en pacientes críticos. Esto contrasta con estudios en adultos mayores hospitalizados no críticos, donde se ha encontrado una asociación considerable entre la desnutrición según GLIM

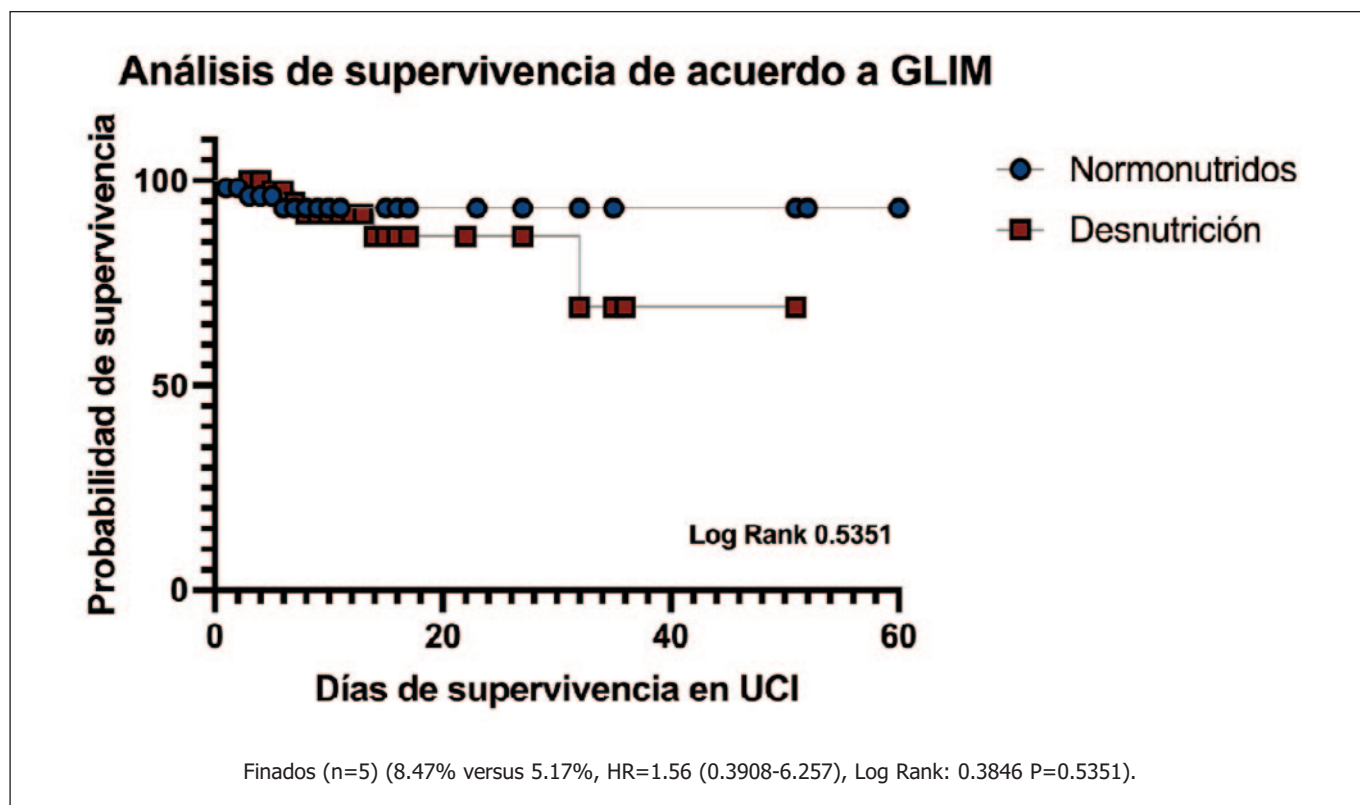


Figura 3. Curva de supervivencia en UCI según los criterios GLIM

y la mortalidad. Por ejemplo, en la revisión de Sánchez (2023), se observó que el estudio con menor poder predictivo obtuvo un OR de 1.231 (IC 95% 1.022-1.484, $p = 0.029$), mientras que el estudio con mayor poder predictivo reportó un OR de 7.29 (IC 95% 1.87-28.4, $p = 0.0043$). Esto sugiere que, en situaciones no críticas, los criterios GLIM podrían ser un predictor adecuado de mortalidad.

En contraste, investigaciones, como la publicación de Shahbazi (2021), han asociado la incidencia de mortalidad en pacientes críticos al diagnóstico de desnutrición (OR: 4.83; IC 95%, 2.09-11.1; $p < 0.001$), estos resultados podrían deberse a las características específicas de la población estudiada. En dicho estudio, se analizaron pacientes con enfermedad por COVID-19, cuyo estado de gravedad fue mayor, reflejado en una puntuación media de APACHE de 14.87 ± 3.87 en las primeras 24 horas de ingreso en la UCI, en comparación con nuestra investigación donde la puntuación fue de 10.11 ± 6.2 .

Además, la disminución de la masa muscular no se asoció directamente con un incremento de la mortalidad en pacientes internados en la UCI, incluso utilizando otros métodos de medición. Nuestros resultados coinciden con estudios previos que también utilizaron la masa muscular apendicular y la circunferencia de pantorrilla.

En el estudio de Heyland (2011), donde se validó por primera vez la herramienta NUTRIC para determinar el riesgo nutricional, se mencionan variables no relacionadas con la supervivencia después de 28 días en la UCI, como el IMC y el porcentaje de ingesta oral en la semana anterior, así como el porcentaje de pérdida de peso en los últimos tres meses. Estos factores están directamente relacionados con el estado nutricional en múltiples herramientas de evaluación nutricional y criterios diagnósticos de desnutrición.

La herramienta NUTRIC, como menciona el mismo autor, está diseñada para identificar a los pacientes críticos con mayor probabilidad de beneficiarse de una terapia nutricional agresiva. Es necesario el uso de herramientas o mediciones específicas para determinar el riesgo nutricional o desnutrición en pacientes críticos, ya que los aspectos individuales que miden estas herramientas no tienen un poder predictivo adecuado de mortalidad, a diferencia de NUTRIC que incluye APACHE y SOFA.

En la revisión sistemática realizada por Díaz (2023), no se encontró asociación entre los criterios GLIM y un incremento en los días de ventilación mecánica en pacientes con desnutrición diagnosticados con COVID-19 (28 vs. 13 días, $p = 0.011$).

Estudios similares, como el de Milanez (2023), encontraron que los criterios GLIM tienen una sensibilidad del 96.6% y especificidad del 70.3% (IC 95% 0.790-0.880) comparados con la Valoración Global Subjetiva, indicando que podrían seguir utilizándose en la UCI para ayudar en el diagnóstico de desnutrición. Sin embargo, al igual que en

nuestra investigación, no se encontró una asociación significativa entre el diagnóstico de desnutrición por GLIM y la mortalidad (OR 1.553, IC 95% 0.944-2.553, $p = 0.115$), lo que sugiere que no debe considerarse como un factor de riesgo viable para la mortalidad.

CONCLUSIONES

Los hallazgos sugieren que, mientras la herramienta mNUTRIC demuestra una capacidad pronóstica de mortalidad en pacientes de la UCI, los criterios GLIM no mostraron una asociación significativa con la mortalidad.

Esto sugiere que mNUTRIC es una herramienta más adecuada para identificar a los pacientes críticos que se beneficiarían de una terapia nutricional agresiva.

Nuestros resultados también indican que variables como la edad, el peso, el IMC, y la masa muscular apendicular no presentan asociaciones significativas con la mortalidad en pacientes críticos. Sin embargo, la ventilación mecánica se destacó como un factor fuertemente asociado con un mayor riesgo de mortalidad.

En conclusión, la discrepancia observada entre las herramientas GLIM y mNUTRIC en la predicción de la mortalidad subraya la necesidad de utilizar criterios específicos y validados en la UCI. La evaluación nutricional mediante mNUTRIC debe ser considerada como una práctica estándar en la UCI para identificar de manera efectiva a los pacientes en riesgo.

LIMITANTES DEL ESTUDIO

Entre las principales limitantes del estudio destacan el tamaño de muestra reducido para un estudio de cohorte, esto debido a limitantes en el tiempo de muestreo y seguimiento.

Otra de las limitantes es que no se contó con equipo para la medición de la masa muscular como DEXA o bioimpedancia por lo que se optó por utilizar una forma de estimación.

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestra sincera gratitud a la Beneficencia Española de la Laguna por el apoyo necesario para este estudio. Su cooperación y asistencia fueron invaluable para la exitosa realización de esta investigación.

BIBLIOGRAFÍA

1. Reis AM, Fructhennicht AVG, Moreira LF. NUTRIC score use around the world: a systematic review. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2019;31(3).
2. Servia-Goixart L, Lopez-Delgado JC, Grau-Carmona T, Trujillano-Cabello J, Bordeje-Laguna ML, Mor-Marco E, et al. Evaluation of Nutritional Practices in the Critical Care patient (The ENPIC study): Does nutrition really affect ICU mortality? *Clin Nutr ESPEN* [Internet]. el 1 de febrero de 2022 [citado el 1 de septiembre de

- 2022]; 47:325–32. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2405457721011220>
3. Marchetti J, Reis AM, Santos AF, Franzosi OS, Luft VC, Steemburgo T. High nutritional risk is associated with unfavorable outcomes in patients admitted to an intensive care unit. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2019;31(3).
 4. Rahman A, Hasan RM, Agarwala R, Martin C, Day AG, Heyland DK. Identifying critically-ill patients who will benefit most from nutritional therapy: Further validation of the “modified NUTRIC” nutritional risk assessment tool. *Clinical Nutrition*. el 1 de febrero de 2016;35(1):158–62.
 5. Cederholm T, Jensen GL, Correia MITD, Gonzalez MC, Fukushima R, Higashiguchi T, et al. GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition – A consensus report from the global clinical nutrition community. *Clinical Nutrition*. febrero de 2019;38(1):1–9.
 6. Theilla M, Rattanachaiwong S, Kagan I, Rigler M, Bendavid I, Singer P. Validation of GLIM malnutrition criteria for diagnosis of malnutrition in ICU patients: An observational study. *Clinical Nutrition*. mayo de 2021;40(5):3578–84.
 7. Santos LP, Gonzalez MC, Orlandi SP, Bielemann RM, Barbosa-Silva TG, Heymsfield SB. New Prediction Equations to Estimate Appendicular Skeletal Muscle Mass Using Calf Circumference: Results From NHANES 1999–2006. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. el 12 de noviembre de 2019;43(8):998–1007.
 8. Sánchez-Rodríguez D, De Meester D, Minon L, Claessens M, Gümüs N, Lieten S, et al. Association between Malnutrition Assessed by the Global Leadership Initiative on Malnutrition Criteria and Mortality in Older People: A Scoping Review. *Int J Environ Res Public Health*. el 30 de marzo de 2023;20(7):5320.
 9. Shahbazi S, Hajimohammadebrahim-Ketabforoush M, Vahdat Shariatpanahi M, Shahbazi E, Vahdat Shariatpanahi Z. The validity of the global leadership initiative on malnutrition criteria for diagnosing malnutrition in critically ill patients with COVID-19: A prospective cohort study. *Clin Nutr ESPEN*. junio de 2021; 43:377–82.
 10. Smith LO, Vest MT, Rovner AJ, Caplan RJ, Trabulsi JC, Patel JB, et al. Malnutrition and pectoralis muscle index in medical intensive care unit patients: A matched cohort study. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. el 23 de abril de 2024;48(3):300–7.
 11. Heyland DK, Dhaliwal R, Jiang X, Day AG. Identifying critically ill patients who benefit the most from nutrition therapy: the development and initial validation of a novel risk assessment tool. *Crit Care*. 2011;15(6):R268.
 12. Díaz G, T.D. Correia MI, Gonzalez MC, Reyes M. The global leadership initiative on malnutrition criteria for the diagnosis of malnutrition in patients admitted to the intensive care unit: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Nutrition*. febrero de 2023;42(2):182–9.
 13. Milanez DSJ, Razzera EL, Lima J, Silva FM. Feasibility and criterion validity of the GLIM criteria in the critically ill: A prospective cohort study. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. el 10 de agosto de 2023;47(6):754–65.