


Validez y confiabilidad de los criterios de desnutrición GLIM en cirugía cardíaca

Research Article

 Open access

Validity and reliability of GLIM malnutrition criteria in cardiac surgery

Validade e confiabilidade dos critérios de desnutrição GLIM em cirurgia cardíaca



Como citar este artículo:

Londoño-Pereira Mateo, Agudelo-Cifuentes Maite Catalina, Múnera Nora, Paredes Sara, Londoño Maritza, Yepes Mónica. Validez y confiabilidad de los criterios de desnutrición GLIM en cirugía cardíaca. Revista Cuidarte. 2026;17(2):e5046. <https://doi.org/10.15649/cuidarte.5046>

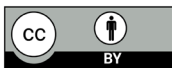
Highlights

- Más de la mitad de los pacientes candidatos a cirugía cardíaca presentaban desnutrición al momento de la valoración preoperatoria.
- La masa muscular mostró una asociación inversa con los días de estancia hospitalaria, subrayando su relevancia clínica en pacientes quirúrgicos.
- Los criterios *Global Leadership Initiative on Malnutrition* (GLIM) evidenciaron un desempeño diagnóstico adecuado y constituyen una alternativa confiable para la identificación de la desnutrición.
- La desnutrición definida por GLIM duplicó el riesgo de readmisión hospitalaria por complicaciones quirúrgicas, confirmando su valor pronóstico.


Revista Cuidarte

Rev Cuid. 2026; 17(2): e5046

<https://doi.org/10.15649/cuidarte.5046>



E-ISSN: 2346-3414

 Mateo Londoño-Pereira¹

 Maite Catalina Agudelo-Cifuentes²

 Nora Múnera³

 Sara Paredes⁴

 Maritza Londoño⁵

 Mónica Yepes⁶

1. Centro Latinoamericano de Nutrición CELAN. Bogotá, Colombia. Departamento de Nutrición Clínica, Clínica Las Américas AUNA. Medellín, Colombia. E-mail: mateolondonop@gmail.com
2. Facultad de Enfermería, Universidad CES. Medellín, Colombia. E-mail: magudeloc@ces.edu.co
3. Departamento de Nutrición Clínica, Clínica Las Américas AUNA. Medellín, Colombia. E-mail: noramunera@gmail.com
4. Departamento de Nutrición Clínica, Clínica Las Américas AUNA. Medellín, Colombia. E-mail: sara_2583@hotmail.com
5. Departamento de Nutrición Clínica, Clínica Las Américas AUNA. Medellín, Colombia. E-mail: mari_lode@gmail.com
6. Departamento de Nutrición Clínica, Clínica Las Américas AUNA. Medellín, Colombia. E-mail: monica.yepes@gmail.com

Resumen

Introducción: La desnutrición es frecuente en pacientes de cirugía cardíaca y se asocia con desenlaces clínicos adversos. Sin embargo, no existen criterios validados para el diagnóstico nutricional de esta población. **Objetivo:** Determinar la validez de criterio y la confiabilidad interevaluador de los criterios GLIM para el diagnóstico de desnutrición y la predicción de desenlaces en cirugía cardíaca. **Materiales y Métodos:** Estudio de validación en adultos programados para cirugía cardíaca. La validez concurrente se estableció con la Valoración Global Subjetiva y la validez predictiva con el reingreso hospitalario a 30 días. La confiabilidad se evaluó con dos profesionales. Se siguieron los análisis y puntos de corte de la guía de validación de GLIM. El procesamiento estadístico se efectuó en R y Jamovi. **Resultados:** Se demostró la confiabilidad interevaluador de GLIM, con concordancia casi perfecta (Kappa 0,94, IC 95% 0,88-0,99, $p < 0,001$), y su validez predictiva para reingreso hospitalario (RRa 2,59, IC 95% 1,09 – 7,02, $p 0,04$). No se alcanzaron los umbrales de validación concurrente (sensibilidad 88,0%, IC 95% 68,8-97,5%; especificidad 76,9%, IC 95% 56,4-91,0%). **Discusión:** La falta de validación concurrente podría explicarse por diferencias en la estimación de la masa muscular entre métodos diagnósticos. Los resultados coinciden con literatura previa que respalda la confiabilidad y capacidad predictiva de GLIM. **Conclusión:** Los criterios GLIM son confiables y predicen desenlaces relevantes en cirugía cardíaca, lo que respalda su utilidad para el diagnóstico nutricional y su potencial aplicación en la identificación temprana de pacientes candidatos a intervenciones de optimización preoperatoria.

Palabras Clave: Desnutrición Proteico-Calórica; Procedimientos Quirúrgicos Cardíacos; Estudio de Validación; Recuperación Mejorada Después de la Cirugía; Reproducibilidad de los Resultados.

Recibido: 14 de marzo de 2025

Aceptado: 3 de diciembre de 2025

Publicado: 7 de julio de 2026

 *Autor de Correspondencia

Mateo Londoño-Pereira

Email: mateolondonop@gmail.com

Validity and reliability of GLIM malnutrition criteria in cardiac surgery

Abstract

Introduction: Malnutrition is common in cardiac surgery patients and it's associated with adverse clinical outcomes. However, there are no validated criteria for the nutritional diagnosis in this population. **Objective:** To determine the criterion validity and inter-rater reliability of the GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition and the prediction of outcomes in cardiac surgery. **Materials and Methods:** Validation study in adults scheduled for cardiac surgery. Concurrent validity was established with the Subjective Global Assessment and the predictive validity with 30-day hospital readmission. Reliability was assessed with two professionals. The analyses and cut-off points of the GLIM validation guide were followed. Statistical processing was performed in R and Jamovi. **Results:** Inter-rater reliability of GLIM was demonstrated, with almost perfect agreement (Kappa 0.94, 95% CI 0.88-0.99, $p < 0.001$), as well as its predictive validity for hospital readmission (RRa 2.59, 95% CI 1.09 - 7.02, $p 0.04$). Thresholds for concurrent validity were not met (sensitivity 88.0%, CI 95% 68.8-97.5%; specificity 76.9%, CI 95% 56.4-91.0%). **Discussion:** The lack of concurrent validity may be explained by differences in muscle mass estimation between diagnostic methods. The results are consistent with previous literature supporting the reliability and predictive ability of GLIM. **Conclusion:** GLIM criteria are reliable and predict relevant outcomes in cardiac surgery, supporting their usefulness for nutritional diagnosis and their potential application in the early identification of patients eligible for preoperative optimization interventions.

Keywords: Protein-Energy Malnutrition; Cardiac Surgical Procedures; Validation Study; Enhanced Recovery After Surgery; Reproducibility of Results.

Validade e confiabilidade dos critérios de desnutrição GLIM em cirurgia cardíaca

Resumo

Introdução: A desnutrição é frequente em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca e está associada a desfechos clínicos adversos. No entanto, não existem critérios validados para o diagnóstico nutricional nessa população. **Objetivo:** Determinar a validade de critério e a confiabilidade entre avaliadores dos critérios GLIM para o diagnóstico de desnutrição e a predição de desfechos em cirurgia cardíaca. **Materiais e Métodos:** Estudo de validação realizado em adultos candidatos à cirurgia cardíaca. A validade concorrente foi estabelecida com a Avaliação Global Subjetiva e a validade preditiva com a readmissão hospitalar em 30 dias. A confiabilidade foi avaliada por dois profissionais. As análises e pontos de corte seguiram o guia de validação dos critérios GLIM. O processamento estatístico foi realizado nos programas R e Jamovi. **Resultados:** Demonstrou-se a confiabilidade entre avaliadores dos critérios GLIM, com concordância quase perfeita (Kappa 0,94, IC 95% 0,88–0,99, $p < 0,001$), e sua validade preditiva para readmissão hospitalar (RRa 2,59, IC 95% 1,09–7,02, $p 0,04$). Não foram alcançados os limiares de validade concorrente (sensibilidade 88,0%, IC 95% 68,8–97,5%; especificidade 76,9%, IC 95% 56,4–91,0%). **Discussão:** A ausência de validade concorrente pode ser explicada por diferenças na estimativa da massa muscular entre métodos diagnósticos. Os resultados são consistentes com a literatura prévia que respalda a confiabilidade e a capacidade preditiva dos critérios GLIM. **Conclusão:** Os critérios GLIM são confiáveis e predizem desfechos relevantes em cirurgia cardíaca, apoiando sua utilidade para o diagnóstico nutricional e seu potencial na identificação precoce de pacientes candidatos a intervenções de otimização pré-operatória.

Palavras-Chave: Desnutrição Proteico-Calórica; Procedimentos Cirúrgicos Cardíacos; Estudo de Validação; Recuperação Pós-Cirúrgica Melhorada; Reprodutibilidade dos Testes.

Introducción

Desnutrición relacionada con la enfermedad

La desnutrición se define como un desbalance entre la formación y la degradación de los tejidos corporales y de las reservas de nutrientes, que conduce a la pérdida de masa muscular y orgánica, disminución de la función física y mental y desenlaces clínicos desfavorables¹. En particular, la desnutrición relacionada con la enfermedad (DRE) resulta de la reducción en la ingesta o absorción de nutrientes causada por enfermedades agudas o crónicas, con o sin respuesta inflamatoria sistémica asociada². Se estima que su prevalencia global media es del 30,9%³ y en Latinoamérica, se han reportado prevalencias que oscilan entre el 40 y el 60% en el ámbito hospitalario⁴. Dada su magnitud y relevancia, la Organización Mundial de la Salud aprobó recientemente los códigos 5B72.0 y 5B72.1 en la Clasificación Internacional de Enfermedades, 11ª edición (ICD-11), reconociendo oficialmente a la DRE como una entidad patológica⁵.

Desnutrición relacionada con la enfermedad en cirugía cardíaca

Los pacientes sometidos a cirugía cardíaca tienen mayor predisposición a la DRE, como consecuencia de la respuesta fisiopatológica a la enfermedad de base y al trauma quirúrgico, caracterizada por alteraciones neurohormonales, metabólicas, inmunológicas e inflamatorias, que conducen a la activación de vías proteolíticas y desgaste muscular, anorexia, saciedad precoz, malabsorción y reducción de la capacidad funcional^{6,7}. La desnutrición en este grupo de pacientes se asocia con mayor riesgo de complicaciones cardíacas y gastrointestinales, estancia prolongada, mayor requerimiento de antibioterapia y soporte vasopresor, aumento en costos de atención y menor tasa de supervivencia general⁸⁻¹¹. Aunque es reconocido como un grupo de alto riesgo nutricional y clínico, estos pacientes presentan las tasas más altas de desnutrición iatrogénica^{12,13}. Posiblemente, por la ausencia de criterios validados para su diagnóstico nutricional¹⁴, siguiendo el precepto de que aquello que no se detecta, no puede ser tratado.

Iniciativa de Liderazgo Global sobre Desnutrición

En 2016 nació la iniciativa de Liderazgo Global sobre Desnutrición GLIM por sus siglas en inglés (*Global Leadership Initiative on Malnutrition*) con la participación de múltiples sociedades científicas de nutrición clínica, de Europa, Asia, América del Norte y América del Sur. En 2019 se publicó el documento oficial de la iniciativa, en el que se establecieron, mediante un consenso basado en evidencia, los criterios diagnósticos para la DRE¹⁵, que se espera sean de aceptación universal y permitan estandarizar el diagnóstico de la desnutrición.

Los criterios GLIM han sido traducidos al español y cuentan con validez de apariencia y contenido al provenir del juicio de expertos; sin embargo, los autores señalan que se requiere evaluar su validez de criterio y reproducibilidad en diferentes poblaciones y grupos clínicos antes de su incorporación en la práctica médica¹⁶.

Vacíos en la literatura

Una revisión sistemática identificó más de 61 estudios de validación de criterio de los criterios GLIM; sin embargo, ninguno incluyó pacientes sometidos a cirugía cardíaca¹⁷. Hasta donde conocemos, únicamente Liu et al.¹¹ han evaluado los criterios GLIM en esta población, en una cohorte asiática. Su estudio se centró en la validación predictiva de los criterios, por lo que aún persisten vacíos respecto a la validez de criterio concurrente y a la confiabilidad interevaluador en este grupo de pacientes. Además, la aplicabilidad externa de los hallazgos de Liu a poblaciones latinoamericanas es limitada, debido a diferencias sociodemográficas y biológicas entre los pacientes. En Colombia, desde nuestro

conocimiento, no se han realizado estudios de validación de criterio de GLIM en ningún contexto clínico¹⁸, lo que refleja la ausencia de datos locales que apoyen su implementación.

Con base en el escenario descrito, el objetivo de esta investigación fue determinar la validez de criterio concurrente y predictiva, y la confiabilidad interevaluador de los criterios GLIM en pacientes colombianos sometidos a cirugía cardíaca.

Materiales y Métodos

Población de estudio y diseño

Se trató de un estudio de validación de criterio en una cohorte de 51 pacientes adultos (≥ 18 años) hospitalizados con indicación de cirugía cardíaca, que aceptaron participar voluntariamente del estudio, en un centro de salud de alta complejidad en la ciudad de Medellín-Colombia. Se excluyeron pacientes con: enfermedad oncológica, enfermedad crítica, alteraciones neurocognitivas o del estado de consciencia que imposibilitaron la administración de las pruebas (p. ej. trastorno neurocognitivo mayor, delirium), enfermedades neuromusculares (p. ej. miastenia gravis) y cirugía mayor previa en la misma hospitalización.

Esta investigación utilizó un muestreo censal: todos los participantes que cumplieron los criterios de selección durante el tiempo de ejecución del estudio (abril-agosto del 2024) fueron incluidos. No existe un criterio unificado en la literatura respecto al tamaño de muestra requerido para la evaluación de propiedades psicométricas de escalas de medición en salud. Diferentes autores y sociedades científicas avalan la regla del pulgar o la relación sujeto-ítem, que sugiere incluir al menos 10 participantes por cada variable evaluada en la escala¹⁹⁻²². En el caso de los criterios GLIM, esto corresponde a un tamaño muestral mínimo de 50 participantes.

Declaración ética

Este estudio fue conducido de acuerdo con los principios éticos para las investigaciones médicas en participantes humanos establecidos por la declaración de Helsinki (Asociación Médica Mundial) y la resolución colombiana 008430 de 1993²³. Con base en la resolución nacional, se clasificó como un estudio de riesgo mínimo. Los procedimientos, técnicas e instrumentos fueron avalados por el Comité de Ética de la Clínica Las Américas Auna (Acta Nro. 216, 25 de enero de 2024). Se obtuvo el consentimiento informado por escrito para todos los participantes.

Diagnóstico nutricional basado en criterios GLIM

El diagnóstico de desnutrición por GLIM precisa de la combinación de al menos un criterio fenotípico y un criterio etiológico. Como criterios fenotípicos se incluyen: pérdida involuntaria de peso, bajo índice de masa corporal (IMC) y reducción de la masa muscular. Por su parte, los criterios etiológicos comprenden: disminución involuntaria de la ingesta alimentaria ($< 50\%$ de la ingesta recomendada por más de una semana o cualquier reducción de ingesta por más de dos semanas), presencia de enfermedad o sintomatología digestiva que afecte negativamente la absorción de nutrientes e inflamación relacionada con la enfermedad (enfermedad aguda o crónica, infección o lesión que usualmente está asociada con actividad inflamatoria). Posteriormente, se clasifica el grado de desnutrición (moderada o severa) con base en puntos de corte definidos para los criterios fenotípicos [Tabla 1](#)¹⁵.

Tabla 1. Puntos de corte para la determinación de la severidad de la desnutrición

Grado de desnutrición	Pérdida involuntaria de peso	Índice de masa corporal	Reducción masa muscular (perímetro de pantorrilla) *
Desnutrición moderada	>5-10% en los últimos 6 meses o >10-20% en más de 6 meses	<20 kg/m ² si <70 años <22 kg/m ² si ≥70 años	<34 cm hombres <33 cm mujeres
Desnutrición severa	>10% en los últimos 6 meses o >20% en más de 6 meses	<18,5 kg/m ² si <70 años <20 kg/m ² si ≥70 años	<32 cm hombres <31cm mujeres

Nota: Adaptada de Cederholm et al.¹⁵ y Gonzalez et al.²⁴ *En este estudio, se utilizó el perímetro de pantorrilla como indicador de la masa muscular, considerando su disponibilidad, portabilidad, bajo costo, sencillez (mínimo entrenamiento) y rápida aplicación; haciendo uso de puntos de corte validados frente al Gold Standard de composición corporal (absorciometría de rayos X de doble energía)²⁴.

Evaluación de los criterios GLIM

- 1. IMC:** se tomó el peso y la talla de los participantes con una báscula digital incorporada con estadiómetro (SECA 777), con sensibilidades de 0,1 kg y 0,1 cm respectivamente. El IMC se estableció con la fórmula: peso (kg) / talla (m)².
- 2. Pérdida de peso:** el peso usual se obtuvo de historias clínicas previas siempre que el dato no fuera superior a 12 meses. En caso de no estar disponible, se preguntó directamente al paciente. El porcentaje de pérdida de peso se calculó con la fórmula: peso usual – peso actual / peso usual *100.
- 3. Masa muscular:** se estimó por medio del perímetro de pantorrilla (PP), con una cinta antropométrica Lufkin W606PM (sensibilidad 0,1cm). El valor obtenido se clasificó de acuerdo con los puntos de corte sugeridos por González²⁴ **Tabla 1**. En caso de exceso de peso, se ajustó el valor del PP restando el tejido adiposo subcutáneo estimado, de la siguiente manera: -3 cm en sobrepeso, -7 cm en obesidad grado I y II y -12 cm en obesidad grado III-V²⁴. Además, en caso de edema en miembros inferiores, se sustrajeron 2 cm para los hombres y 1,6 cm para las mujeres²⁵. Para todas las mediciones antropométricas, se siguieron los protocolos institucionales. De manera complementaria, se evaluó la fuerza muscular con un dinamómetro digital de mano CAMRY modelo EH101 (sensibilidad 0,1 kg), el cual ha demostrado una excelente validez y confiabilidad frente al dinamómetro JAMAR²⁶, representando una alternativa costo-efectiva. Siguiendo el algoritmo diagnóstico y los puntos de corte propuestos en el segundo encuentro del Grupo de Trabajo Europeo sobre Sarcopenia en Adultos Mayores (EWGSOP2), se clasificaron los pacientes con sarcopenia probable (dinapenia) cuando la fuerza se encontraba por debajo de 27 kg en hombres y 16 kg en mujeres²⁷. Los pacientes que presentaban baja fuerza y masa muscular se clasificaron con sarcopenia confirmada²⁷. No se evaluó el rendimiento físico.
- 4. Ingesta:** se preguntó directamente al paciente por su ingesta alimentaria en las últimas dos semanas. Si había presentado reducción involuntaria, se determinó el porcentaje de disminución teniendo como referente la dieta usual (método del plato).
- 5. Enfermedad o sintomatología digestiva:** se consideraron los siguientes diagnósticos o antecedentes registrados en la historia clínica de ingreso: cirugía bariátrica, síndrome de intestino corto, insuficiencia pancreática, gastroparesia, ostomía de alto débito (>500 ml/24h), disfagia y estenosis esofágica o, la presencia de enfermedad diarreica, esteatorrea y vómito en la última semana¹⁵.
- 6. Inflamación relacionada con la enfermedad:** se asumió como parte de la enfermedad cardiovascular descompensada y cuando estaba disponible, se confirmó con una proteína C reactiva ≥3 mg/dL²⁸.

Diagnóstico nutricional basado en Valoración Global Subjetiva

La Valoración Global Subjetiva (VGS) es una herramienta universalmente aceptada para la evaluación del estado nutricional, con aplicación en diversos grupos de pacientes y ámbitos de atención, por lo que ha sido utilizada tradicionalmente como un patrón de referencia para la validación de nuevos

métodos diagnósticos²⁹. La VGS se basa en la evaluación del historial médico del paciente (cambios involuntarios en el peso y en la ingesta dietética, capacidad funcional, síntomas gastrointestinales con impacto nutricional y estrés metabólico asociado con la enfermedad) y en el examen físico centrado en nutrición, que pretende identificar la pérdida de grasa subcutánea, el desgaste muscular y la presencia de edema o ascitis²⁹.

Los creadores de esta herramienta sugieren que, para fines diagnósticos, la evaluación debe centrarse en los criterios de pérdida de peso, disminución de la ingesta y los hallazgos del examen físico como la pérdida de grasa subcutánea y el desgaste muscular^{29,30}. Según los resultados, se clasifica el paciente en tres categorías: A (bien nutrido), B (moderadamente desnutrido) y C (severamente desnutrido)²⁹.

Aunque la clasificación del estado nutricional es principalmente cualitativa, según la predominancia de los signos y síntomas y el juicio clínico del evaluador, los autores han sugerido algunas descripciones para cada categoría³⁰:

- A. **Bien nutrido:** pacientes con pérdida de peso <5% en los últimos seis meses o ≥5% pero con ganancia de peso reciente (en las últimas dos a cuatro semanas) y mejoría del apetito.
- B. **Moderadamente desnutrido:** pacientes con pérdida de peso ≥5 - 10% en los últimos seis meses sin ganancia o estabilización reciente, disminución de la ingesta alimentaria y pérdida leve del tejido subcutáneo.
- C. **Severamente desnutrido:** pacientes con pérdida de peso >10% en los últimos seis meses, con pérdida severa de tejido subcutáneo y desgaste muscular, a menudo con edema.

Para la aplicación del cuestionario, se siguieron las orientaciones y directrices establecidas por los autores³⁰.

Confiabilidad interevaluador

La confiabilidad interevaluador evalúa el acuerdo que hay entre al menos dos evaluadores entrenados, que valoran a los mismos pacientes, con el mismo instrumento y en la misma ocasión³¹. Para este objetivo, todos los pacientes recibieron una valoración nutricional preoperatoria directa, basada en los criterios GLIM, por parte de dos profesionales en nutrición clínica, quienes realizaron las evaluaciones de forma independiente y registraron los resultados en bases de datos aisladas para garantizar el cegamiento. Las evaluaciones se llevaron a cabo en el mismo día.

Validación de criterio concurrente

La validez de criterio concurrente se refiere al grado en que los resultados de una escala son válidos al compararlos con los resultados de otros instrumentos certificados conocidos como patrones de oro³¹. La guía de validación de GLIM¹⁶ estableció como un patrón de referencia la VGS, por lo que un tercer profesional, cegado y entrenado, realizó una nueva evaluación nutricional preoperatoria según VGS, con una diferencia de 24 horas respecto a las evaluaciones de GLIM.

Validación predictiva

La validez de criterio predictivo determina la concordancia entre el resultado de la escala (desnutrición) con un evento relacionado al fenómeno que pueda suceder en el futuro (desenlace clínico)¹⁶. Según la guía de validación, para establecer la validez predictiva en el ámbito hospitalario se deben considerar desenlaces como: mortalidad hospitalaria, complicaciones mayores, readmisión y duración de la estancia, que se prevé están asociados con la desnutrición¹⁶. Después de cirugía, los pacientes fueron monitoreados a través de sus historias clínicas durante la estancia hospitalaria y al día 30 de egreso, para determinar la ocurrencia de los desenlaces. El seguimiento se realizó en "tiempo real" mientras el paciente permanecía en la institución, por lo que los datos faltantes de la historia clínica se obtuvieron consultando directamente con el profesional tratante, sin requerir de imputación. Además, se garantizó que se trataba de desenlaces incidentes y no prevalentes.

Los desenlaces se segmentaron en un desenlace primario y nueve desenlaces secundarios. En cuanto a los secundarios, se determinó la incidencia de: mortalidad hospitalaria, sepsis y choque (por cualquier causa) después de cirugía, reintervención quirúrgica, días de estancia hospitalaria, días de estancia en unidad de cuidados intensivos (UCI) y tiempos operatorios (quirúrgico, de pinzamiento y de perfusión). La confirmación de los desenlaces se basó en los registros médicos. Para la validación predictiva, se estableció como desenlace primario el reingreso hospitalario a 30 días. Debía tratarse de reingreso al mismo centro de salud y por causas asociadas con la cirugía, según criterio del médico de urgencias (p. ej. infección del sitio operatorio, sangrado, dehiscencia de heridas, neumotórax, disnea, derrame pleural, hipotensión y dolor no controlado).

Covariables

Se obtuvieron las siguientes variables a partir de los registros clínicos y la valoración preanestésica: edad, sexo, hábito tabáquico, consumo de alcohol, fracción de eyección del ventrículo izquierdo (%FEVI), clasificación funcional *New York Health Association* (NYHA), puntuación de mortalidad en cirugía cardíaca *Society of Thoracic Surgeons* (STS), soporte nutricional, número de enfermedades crónicas, hemoglobina, recuento de leucocitos, índice neutrófilo-linfocito y creatinina. Para los resultados de laboratorio, se limitó la ventana de tiempo a los 7 días previos a la valoración nutricional. Cuando se disponía de varios resultados, se incluyó el más reciente. Los pacientes también fueron clasificados según el tipo de cirugía y las válvulas intervenidas.

La información fue registrada en una base de datos diseñada en Microsoft Excel, la cual incluyó validaciones y restricciones para minimizar errores de digitación. La herramienta fue evaluada mediante una prueba piloto con 10 participantes de la población de estudio. Ante dudas o inconsistencias, el equipo investigador verificó la información directamente con el profesional tratante. Esto fue posible gracias al diseño prospectivo de la investigación.

Análisis estadístico

Los análisis se llevaron a cabo en la plataforma estadística Jamovi, versión 2.3.21 (The Jamovi Project 2023) y en el software estadístico R, versión 4.4.0 (R Core Team 2024). Las variables cuantitativas se resumen con media y desviación estándar o mediana y rango intercuartílico. La distribución normal se probó con el test de Shapiro-Wilk. Las variables categóricas se resumen con frecuencias absolutas y relativas. Para comparar las características de base según el estado nutricional, se utilizó la prueba T de Student o U de Mann-Whitney en variables cuantitativas y Chi-cuadrado de independencia o test exacto de Fisher para las cualitativas.

La concordancia entre evaluadores se determinó con el índice kappa de Cohen ponderado por pesos cuadráticos para escalas ordinales. La clasificación se basó en los criterios de Landis y Koch³². El punto de corte para determinar la confiabilidad interevaluador fue $>0,8$ ¹⁶. Para la validez de criterio concurrente, se empleó el índice kappa simple y se calcularon medidas de rendimiento diagnóstico (sensibilidad, especificidad, valores predictivos y odds ratio diagnóstica). Si tanto la sensibilidad como la especificidad eran superiores al 80% se alcanzaba la validación¹⁶.

Para la validación de criterio predictivo, se realizó un modelo de regresión lineal generalizado familia Poisson de varianza robusta para obtener los riesgos relativos (RR) simples y ajustados. Si la medida del efecto era $\geq 2,0$ se concluía la validez predictiva¹⁶. Se comprobaron los supuestos de este modelo y se evaluó la bondad de ajuste con métricas como la devianza y el Pseudo-R². También, se realizó un modelo de regresión lineal múltiple para establecer la asociación entre los días de estancia hospitalaria (dependiente) y la masa muscular (independiente). Los supuestos del modelo fueron corroborados y la bondad de ajuste se evaluó con el R² y la prueba F de significancia global. Las variables de ajuste de

ambos modelos se escogieron por criterio clínico. Los datos recogidos en su totalidad se disponen para libre acceso y consulta en Mendeley Data³³.

Resultados

Caracterización de la población de estudio

Las características de base de los participantes se describen en la [Tabla 2](#). Según el estado nutricional, se presentó una diferencia estadística en la proporción de sarcopenia confirmada, siendo significativamente ($p=0,001$) mayor en personas con desnutrición (46,43%) en comparación con los que presentaban adecuado estado nutricional (4,35%).

Tabla 2. Caracterización Sociodemográfica y Clínica Según Estado Nutricional

Características de base	General (n=51) % (n)	Bien nutrido (n=23) % (n)	Desnutrición (n=28) % (n)	Valor p*
Sexo, masculino	62,75 (32)	65,22 (15)	60,71 (17)	0,74 ‡
Edad (años) ^a	64,14 ± 11,00	62,87 ± 11,75	65,18 ± 10,45	0,46 †
FEVI ^b	55,00 [50,00;60,00]	55,00 [50,00; 60,00]	55,00 [50,00; 60,00]	0,66
STS ^b	1,32 [0,80; 2,49]	1,30 [0,76; 1,85]	1,45 [0,93; 2,71]	0,34
Soporte nutricional	19,61 (10)	13,04 (3)	25,00 (7)	0,48
Enfermedades crónicas ^b	3,00 [2,00; 4,00]	3,00 [2,00; 4,00]	3,00 [2,00; 5,00]	0,93
Hemoglobina (g/dL) ^a	14,36 ± 1,72	14,70 ± 1,68	14,09 ± 1,73	0,22 †
Leucocitos (10 ³ uL) ^a	8,67 ± 2,54	8,19 ± 2,26	9,07 ± 2,73	0,24 †
Índice neutrófilo/linfocito ^b	2,56 [1,78; 3,56]	2,73 [1,90; 3,36]	2,55 [1,77; 3,58]	0,90
Creatinina (g/dL) ^b	0,90 [0,77; 1,18]	0,92 [0,78; 1,10]	0,90 [0,75; 1,21]	0,93
Fumador activo	13,73 (7)	8,70 (2)	17,86 (5)	0,46
Consumo alcohol	11,76 (6)	17,39 (4)	7,14 (2)	0,39
Fuerza de agarre (kg) ^b	27,45 [20,05;33,35]	27,15 [21,20; 41,15]	23,00 [19,20; 27,90]	0,06
Sarcopenia probable	43,14 (22)	34,78 (8)	50,00 (14)	0,39 ‡
Sarcopenia confirmada	27,45 (14)	4,35 (1)	46,43 (13)	0,001
Tipo de cirugía				0,14
Revascularización miocárdica	65,96 (31)	54,55 (12)	76,00 (19)	
Valvular	19,15 (9)	31,82 (7)	8,00 (2)	
Combinada	14,89 (7)	13,64 (3)	16,00 (4)	

a:Media ± desviación estándar; b:Mediana [rango intercuartílico]; *Prueba U de Mann-Whitney para las variables cuantitativas y test exacto de Fisher para las variables categóricas, a menos que se indique lo contrario. † T de student para muestras independientes; ‡ Prueba Chi-cuadrado de independencia (Sexo, sarcopenia probable) o test exacto de Fisher (para las demás). FEVI: Fracción de eyección ventrículo izquierdo STS: Score de mortalidad operatoria Sociedad de Cirujanos Torácicos.

Prevalencia preoperatoria de desnutrición según criterios GLIM

Más de la mitad de los participantes se encontraron con algún grado de desnutrición (54,90%). La reducción de la masa muscular fue el criterio fenotípico más frecuente; el 45,10% de los pacientes exhibió depleción muscular moderada o severa. El criterio etiológico predominante fue la reducción de la ingesta alimentaria (37,25%). La inflamación se comportó como constante.

Confiabilidad interevaluador

Se encontró una concordancia casi perfecta en el diagnóstico nutricional por GLIM entre los dos profesionales (Kappa 0,94, IC 95% 0,88-0,99, $p<0,001$) comprobando la confiabilidad interevaluador de estos criterios.

Validez de criterio concurrente

El diagnóstico nutricional por GLIM presentó una concordancia sustancial con el diagnóstico por VGS (Kappa 0,64, IC 95% 0,44-0,85, $p < 0,001$). GLIM identificó al 88,00% de los pacientes con desnutrición (Sensibilidad 88,00 IC 95% 68,78-97,45) y al 76,92% de los pacientes bien nutridos (Especificidad 76,92 IC 95% 56,35-91,03). La exactitud diagnóstica fue del 82,35% y los valores predictivo positivo y negativo del 78,57% y 86,96%, respectivamente. La probabilidad de acertar en el diagnóstico nutricional con GLIM es 24,44 veces la probabilidad de cometer un error (ORd 24,44 IC 95% 5,39 – 110,92).

Asociación entre el estado nutricional y desenlaces clínicos

De los 51 pacientes evaluados, 4 rechazaron la intervención quirúrgica ($n=47$): 3 con desnutrición y 1 con adecuado estado nutricional. No se observaron diferencias estadísticas en la incidencia de los desenlaces secundarios según el estado nutricional global [Tabla 3](#). Sin embargo, se encontró una asociación lineal inversa entre el perímetro de pantorrilla y los días de estancia hospitalaria, que se mantuvo al ajustar el modelo ($\beta -0,47$ IC 95% $-0,89$ a $-0,05$, $p 0,03$) [Figura 1](#). Asimismo, se reportó que, por cada enfermedad crónica concomitante, la estancia hospitalaria aumenta en 1,3 días ($\beta 1,32$ IC 95% $0,19$ a $2,45$, $p 0,02$) [Figura 1](#).

Tabla 3. Desenlaces posoperatorios según estado nutricional

Desenlaces clínicos	General (n=47) % (n)	Bien nutrido (n=22) % (n)	Desnutrición (n=25) % (n)	Valor p*
Días de estancia en UCI ^b	3,00 [2,00; 4,00]	3,0 [1,25; 4,00]	3,00 [2,00; 5,00]	0,61
Días de estancia hospitalaria ^b	6,00 [5,00; 8,50]	6,00 [5,00; 7,00]	7,00 [5,00; 10,00]	0,11
Mortalidad hospitalaria	6,38 (3)	9,09 (2)	4,00 (1)	0,59
Choque por cualquier causa	21,28 (10)	31,82 (7)	12,00 (3)	0,15
Reintervención quirúrgica	6,38 (3)	9,09 (2)	4,00 (1)	0,33
Sepsis	8,51 (4)	0,00 (0)	16,00 (4)	0,11
Tiempo quirúrgico (min) ^b	300,00 [300,00;330,00]	300,00 [247,50; 330,00]	300,00 [300,00; 300,00]	0,33
Tiempo perfusión (min) ^b	124,00 [93,00; 139,00]	130,50 [72,00; 144,25]	123,00[101,00; 139]	1,00
Tiempo de pinza (min) ^b	103,00 [70,00; 123,00]	109,00 [58,75; 128,25]	97,00 [84,00; 120,00]	0,84

^b Mediana [rango intercuartílico], min: minutos. *Prueba U de Mann-Whitney para las variables cuantitativas y test exacto de Fisher para las cualitativas.

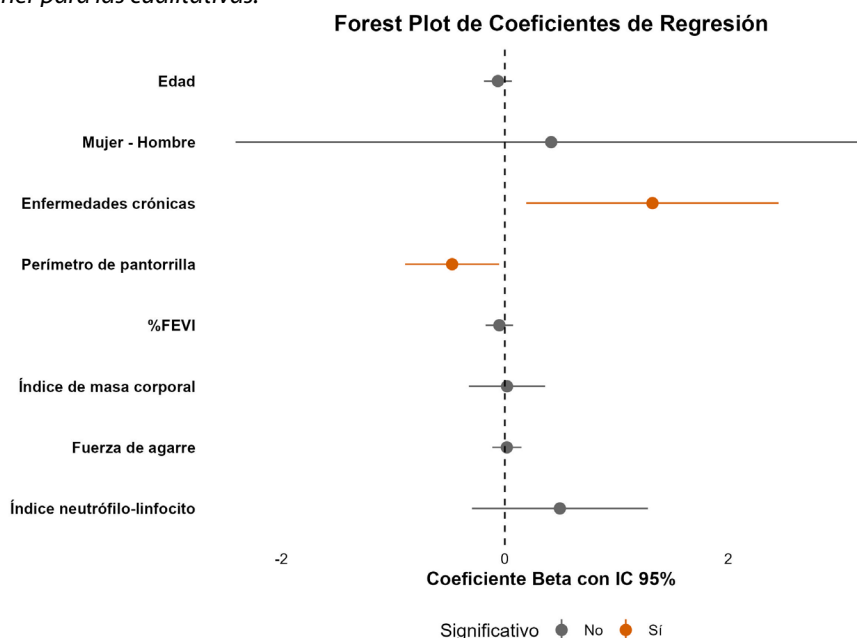


Figura 1. Asociación entre la circunferencia de pantorrilla con los días de estancia hospitalaria

Cada círculo en la gráfica representa el coeficiente de regresión (β), que indica el cambio estimado en los días de estancia hospitalaria por una unidad de cambio en cada variable independiente. Los coeficientes positivos reflejan un aumento en la estancia, mientras que los coeficientes negativos indican una disminución. Las líneas horizontales muestran los intervalos de confianza al 95%. La línea vertical trazada en cero representa el punto de no significancia; si un intervalo incluye el cero, sugiere que no hay asociación estadística entre las variables. Modelo ajustado: normalidad de los residuos (Shapiro-Wilk $p=0,52$); independencia de los errores (Estadístico DW 2,25, $p=0,42$); homocedasticidad (Breusch-Pagan $p=0,06$); todos los factores de inflación de la varianza fueron menores a dos. $-R^2 0,440$. RMSE 2,95. Prueba Global del Modelo $p=0,01$. Ajustado por edad, sexo, número de enfermedades crónicas, fracción de eyección del ventrículo izquierdo (%), índice de masa corporal, fuerza de agarre e índice neutrófilo-linfocito.

Validez de criterio predictivo

La desnutrición por GLIM se comportó como un factor de riesgo para el reingreso hospitalario a 30 días. Los pacientes con desnutrición tienen 1,59 veces más riesgo de reingresar por complicaciones posquirúrgicas que los pacientes con adecuado estado nutricional, confirmando la validez de criterio predictivo (RRa 2,59, IC 95% 1,09 – 7,02, $p=0,04$) [Tabla 4](#).

Tabla 4. Asociación entre el estado nutricional y el reingreso hospitalario a 30 días

Variable	RR crudo IC 95%	RR ajustado IC 95%	Valor p
Estado nutricional			
Bien nutrido	1	1	
Desnutrición	2,45 (1,15 - 5,77)	2,59 (1,09 - 7,02)	0,04
Edad	0,97 (0,95 - 1,01)	0,97 (0,93 - 1,01)	0,16
Sexo			
Mujer	1	1	
Hombre	1,19 (0,57 - 2,41)	1,19 (0,42 - 3,19)	0,73
%FEVI	0,99 (0,95 - 1,04)	0,99 (0,95 - 1,04)	0,71
Enfermedades crónicas	1,05 (0,82 - 1,34)	1,16 (0,86 - 1,54)	0,32
Fuerza de agarre	0,99 (0,96 - 1,03)	1,01 (0,95 - 1,06)	0,76

RR: Riesgos Relativos -Ajustado por edad, sexo, número de enfermedades crónicas, fracción de eyección del ventrículo izquierdo prequirúrgica (%) y fuerza de agarre. Todos los factores de inflación de la varianza fueron menores a 2. Pseudo- $R^2 0,169$ Devianza 27. FEVI: Fracción de eyección ventrículo izquierdo.

Discusión

En este estudio se demostró la confiabilidad interevaluador y la validez predictiva de los criterios operativos GLIM en un grupo de pacientes colombianos sometidos a cirugía cardíaca. Aunque no se alcanzó el umbral de especificidad para demostrar la validez de criterio concurrente, los resultados globales sugieren un aceptable rendimiento diagnóstico para la desnutrición.

Pocos estudios han explorado la validez de GLIM en el contexto de la cirugía cardíaca. Un análisis retrospectivo conducido por Thomas et al.³⁴ en 224 pacientes de una unidad de cirugía vascular en Australia, encontró concordancia diagnóstica moderada (Kappa 0,42) entre GLIM y valoración global subjetiva generada por el paciente (VGS-GP), con sensibilidad del 73,7% (IC 95% 52,8-94,8) y especificidad del 80,6% (IC 95% 75,2-86,0%). En 119 adultos españoles hospitalizados por condiciones médicas agudas, incluyendo un subgrupo de pacientes con enfermedad cardiovascular

(9,2%), se evidenció una concordancia sustancial (Kappa 0,64 IC95% 0,50-0,79) entre GLIM y VGS y se reportó sensibilidad del 78% (IC 95% 64,0 – 88,5) y especificidad del 86,2% (IC 95% 75,3 – 93,5)³⁵. Los estudios descritos presentan hallazgos moderadamente similares a los de la presente investigación. Ninguno logró demostrar la validez de criterio concurrente al no alcanzar los umbrales de sensibilidad y especificidad (>80%) (15). Sin embargo, un estudio de cohorte prospectivo llevado a cabo en cinco hospitales de alta complejidad en Brasil (n=601), demostró la validez concurrente de los criterios GLIM frente a la VGS, en adultos hospitalizados con condiciones crónicas (12,9% por enfermedad cardiovascular) y sometidos a intervenciones quirúrgicas, con una sensibilidad de 86,6% y especificidad de 81,6%³⁶.

La proporción de desnutrición por GLIM difiere de la obtenida por VGS o VGS-GP³⁴⁻³⁶. Principalmente, por los métodos de medición de la masa muscular, un criterio predominante en el diagnóstico de la desnutrición³⁷ que se encuentra estrechamente relacionado con desenlaces en salud³⁸. La VGS se basa en la detección de signos cualitativos de depleción muscular a través del examen físico, que puede subestimar la baja masa muscular, especialmente en pacientes con abundante tejido adiposo subcutáneo³⁹. Por el contrario, GLIM sugiere el uso de tecnologías de composición corporal como impedancia bioeléctrica, tomografía computarizada, ultrasonido y radioabsorciometría de doble energía (DXA), o en su defecto, medidas antropométricas perímetro de pantorrilla que ha sido validado frente a estos métodos y para el cual se han determinado puntos de corte y ajustes para mejorar su validez^{24,39,40}.

La masa muscular preoperatoria es un predictor de estancia hospitalaria en pacientes de cirugía cardíaca. Zuckerman et al.⁴¹ reportaron en una cohorte de adultos mayores que, por cada centímetro que aumenta el área muscular del psoas, la estancia hospitalaria posquirúrgica se disminuye en 2,35 días (β -2,35, IC 95% -4,48 a -0,22). En pacientes sometidos a reemplazo de válvula aórtica transcatóter (TAVI), se encontró que, el aumento en el índice muscular esquelético se asoció con una reducción de un día en la estancia hospitalaria (p 0,03)⁴² y Shibasaki et al.⁴³ demostraron en pacientes de cirugía cardíaca que la sarcopenia (disminución de la masa y la función muscular) fue el factor más fuertemente asociado con estancia prolongada (>20 días) (OR 2,507, IC 95% 1,138 – 5,521, p <0,05). Nuestro estudio también reveló una asociación inversa entre la masa muscular por perímetro de pantorrilla y la estancia posoperatoria. Estos hallazgos son concordantes con los reportados por Tarnowski⁴⁴ en pacientes hospitalizados, que destacó un aumento en la probabilidad de hospitalización prolongada (>16 días) en pacientes con perímetro de pantorrilla disminuido (OR 1,59, IC 95% 1,07 – 2,36, p 0,023).

Los pacientes sometidos a cirugía cardíaca son propensos a la pérdida de masa muscular durante la hospitalización, por la respuesta inflamatoria al estrés quirúrgico y factores como inmovilidad o deterioro del estado funcional, requerimiento de ventilación mecánica y subnutrición, agravando los déficits presentes en la admisión^{14,45}. En la primera semana posoperatoria, se ha descrito una reducción del 16% en el área transversal del recto femoral y del 24% en el ángulo de penetración⁴⁵. La pérdida de masa muscular en la primera semana de cirugía cardíaca prolonga la estancia en UCI y la ventilación mecánica⁴⁶.

La masa muscular también hace parte de la definición operativa de la sarcopenia^{27,47}, entendida como un trastorno musculoesquelético progresivo y generalizado, asociado con desenlaces adversos en salud²⁷. La desnutrición se ha reconocido como uno de los principales predictores de sarcopenia (HR 3,23, IC 95% 1,73 – 6,05) y sarcopenia severa (HR 2,87, IC 95% 1,25 – 6,56)⁴⁸ y ambas condiciones pueden coexistir en pacientes con enfermedad cardiovascular, aumentando el riesgo de muerte a mediano y largo plazo^{49,50}. Por lo anterior, GLIM considera como una forma indirecta de validación a

la asociación entre el estado nutricional con síndromes como la sarcopenia y la fragilidad, teóricamente relacionados con la desnutrición, lo que define como validez de constructo convergente, determinada a través de pruebas de hipótesis ($X^2 p < 0,05$ si $n < 200$ o $p < 0,01$ si $n \geq 200$)¹⁶. Este estudio aporta evidencia teórica que respalda la validez de constructo de GLIM en el contexto de la cirugía cardíaca, al reafirmar la asociación entre la desnutrición y la sarcopenia ($p < 0,001$, diferencia de proporciones 0,421, IC 95% 0,21 – 0,62).

En cuanto a la validez de criterio predictivo, se seleccionó como desenlace primario el reingreso hospitalario a 30 días¹⁶, considerando la baja incidencia de desenlaces posquirúrgicos durante la estancia, lo que se relaciona con tiempos de observación hospitalaria cortos después de la intervención (mediana 6 días). Los pacientes de cirugía cardíaca tienden a tener estancias cortas tanto en UCI como en el hospital, lo que puede dificultar la identificación de complicaciones mediatas y tardías^{46,51}.

Desde nuestro conocimiento, solo un estudio ha explorado la validez predictiva de GLIM en cirugía cardíaca. Liu et al.¹¹ llevaron a cabo un estudio observacional en 603 pacientes adultos del departamento de cirugía cardiotorácica del hospital Tenth People's en Shanghai, sometidos a revascularización miocárdica o cirugía valvular, evidenciando que la desnutrición se asoció con complicaciones posoperatorias (Clavien-Dindo ≥ 2) (OR 1,66, IC 95% 1,063 – 2,594, $p 0,026$) y menor supervivencia general en un seguimiento a tres años (HR 2,339, IC 95% 1,504 – 3,637, $p < 0,001$). Estos hallazgos fueron confirmados en un análisis post hoc en adultos mayores (≥ 65 años) ($n=401$), aunque en este grupo no se alcanzó el umbral (HR, RR, OR > 2) para el criterio predictivo (HR 1,862, IC 95% 1,171 – 2,962, $p 0,009$)⁵².

El estudio de Liu no describió el reingreso hospitalario, sin embargo, en pacientes de medicina interna se ha demostrado que la desnutrición por GLIM aumenta el riesgo de readmisión a 30 días en un 66% (RR 1,66, IC 95% 1,06 – 2,62, $p 0,026$)⁵³. Además, en una cohorte de pacientes oncológicos ($n=2801$), en los que se comparó la validez de tres escalas diagnósticas de desnutrición, GLIM demostró la mejor capacidad predictiva para admisión no programada y readmisión a 30 días (OR 1,78, IC 95% 1,34 – 2,35, $p < 0,001$)⁵⁴. La literatura destaca un riesgo incrementado de readmisión en personas con desnutrición, que hemos reportado en nuestro trabajo. No se han identificado estudios que evalúen la confiabilidad interevaluador de GLIM en cirugía cardíaca. Sin embargo, en pacientes con patología oncológica gastrointestinal ($n=1115$), Tan et al.⁵⁵ reportaron una concordancia sustancial entre evaluadores independientes, cuando se incluyeron todas las categorías diagnósticas (Kappa 0,78, IC 95% 0,74 – 0,82). De manera similar, en pacientes con cáncer de cabeza y cuello ($n=188$), se observó una concordancia casi perfecta (Kappa 0,985) entre dietistas entrenados⁵⁶. En conjunto con nuestros resultados, estos hallazgos respaldan la reproducibilidad y aplicabilidad clínica de GLIM.

Con este panorama, se destaca la necesidad de detectar de manera oportuna la desnutrición en pacientes quirúrgicos cardíacos, a través de metodologías como GLIM, e implementar programas de prehabilitación nutricional, con los objetivos de mitigar el impacto nutricional de la enfermedad y el procedimiento quirúrgico, y optimizar los resultados en salud, como sugieren las guías ERAS⁵⁷. Un ejemplo de esto es la administración preoperatoria de suplementos nutricionales orales altos en proteína o enriquecidos con inmunonutrientes, que parecen reducir la pérdida de peso, la tasa de complicaciones infecciosas y no infecciosas y la estancia hospitalaria^{58,59}.

Fortalezas y limitaciones

Este estudio presenta algunas limitaciones. En primer lugar, el tamaño de muestra fue reducido, lo que pudo afectar la precisión de los resultados y la potencia estadística necesaria para identificar otras asociaciones. En segundo lugar, el diagnóstico de los desenlaces se basó en el criterio del médico tratante. No se evaluó la adherencia a criterios diagnósticos estandarizados o guías de práctica clínica. En tercer lugar, se trató de un estudio unicéntrico con pacientes que presentaban enfermedad coronaria o valvular severa, que, en su mayoría, ingresaron en el contexto de un síndrome coronario agudo. Esto

limita la generalización de los resultados y reduce la representación de pacientes con formas más leves de la enfermedad o programados para cirugía electiva, en quienes la prevalencia de desnutrición podría ser menor. En cuarto lugar, el reingreso hospitalario solo fue captado para la institución donde se realizó la cirugía. Algunos pacientes pudieron presentar complicaciones posoperatorias y acudir a otros centros de salud (pérdida de seguimiento). Por último, en la evaluación nutricional, se incluyeron criterios como la pérdida de peso y la reducción de la ingesta alimentaria, ambos sujetos a posibles sesgos. El peso usual puede ser inexacto por recuerdo impreciso del paciente o registros previos poco confiables, y la reducción de ingesta se basó en autorreporte, lo que introduce subjetividad.

Entre las fortalezas de este estudio se destaca que, según el conocimiento de los autores, es el primero en evaluar de manera conjunta y prospectiva la validez de criterio concurrente y predictivo, así como la confiabilidad interevaluador de los criterios GLIM en pacientes de cirugía cardíaca. Además, es el primer estudio de validación de criterio de GLIM en pacientes colombianos. La evaluación del estado nutricional fue realizada por profesionales capacitados (fuente primaria), utilizando técnicas y puntos de corte validados. El carácter prospectivo de esta investigación permitió garantizar la temporalidad de los eventos (desnutrición – desenlace).

Recomendaciones para investigaciones futuras

Se sugieren estudios de cohorte con seguimiento longitudinal a largo plazo que incluyan muestras más amplias y multicéntricas, con el fin de mejorar la generalización de los hallazgos. Asimismo, se recomienda incorporar tecnologías de composición corporal como DXA para lograr una evaluación nutricional y funcional más objetiva, que además permita explorar otros fenotipos como la obesidad sarcopénica. Finalmente, se requieren ensayos clínicos locales, controlados y aleatorizados, que evalúen si las intervenciones nutricionales tempranas optimizan los desenlaces clínicos y económicos en este grupo de pacientes, y que permitan precisar el tipo y duración de dichas intervenciones.

Conclusiones

Los criterios GLIM son confiables para el diagnóstico de desnutrición y tienen validez predictiva para desenlaces clínicos relevantes en pacientes sometidos a cirugía cardíaca, lo que respalda su utilidad y aplicabilidad en la práctica clínica. Si bien, no se alcanzó el umbral establecido de especificidad para su validación concurrente, la capacidad diagnóstica global de estos criterios fue satisfactoria. En consecuencia, GLIM puede considerarse una herramienta para el diagnóstico nutricional en esta población, así como para la identificación oportuna de pacientes candidatos a programas de rehabilitación nutricional, con el objetivo de optimizar sus resultados clínicos.

Conflictos de interés: los autores no tienen conflictos de interés que declarar que sean relevantes para el contenido de este artículo.

Financiación: esta investigación no recibió ninguna subvención específica de agencias de financiamiento en los sectores público, comercial o sin fines de lucro.

Agradecimientos: Expresamos nuestro sincero agradecimiento a los pacientes que participaron en este estudio. Su contribución fue fundamental para el éxito de este trabajo.

Contribuciones de los autores: MMateo Londoño-Pereira: Conceptualización, análisis formal, investigación, metodología, visualización, redacción-preparación del borrador original, redacción-revisión y edición. Maite Catalina Agudelo-Cifuentes: Metodología, supervisión, visualización, redacción-revisión y edición. Nora Elena Múnera: Investigación, metodología, redacción-revisión y edición. Sara Catalina Paredes: Investigación, metodología, redacción-revisión y edición. Maritza Londoño Ramirez: Investigación, metodología, redacción-revisión y edición. Mónica Yepes Molina: Investigación, metodología, redacción-revisión y edición.

Referencias

1. **Cederholm T, Bosaeus I.** Malnutrition in Adults. *N Engl J Med.* 2024;391(2). <https://doi.org/10.1056/nejmra2212159>
2. **Schuetz P, Seres D, Lobo DN, Gomes F, Kaegi-Braun N, Stanga Z.** Management of disease-related malnutrition for patients being treated in hospital. *Lancet.* 2021;398(10314):1927-1938. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(21\)01451-3](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(21)01451-3)
3. **Jobim Milanez DS, Razzera EL, da Silveira Knobloch I, Lima J, Bernardes S, Silva FM.** A scoping review on the GLIM criteria for malnutrition diagnosis: Understanding how and for which purpose it has been applied in studies on hospital settings. *Clin Nutr.* 2023;42(1):29–44. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2022.10.022>
4. **Correia MITD, Perman MI, Waitzberg DL.** Hospital malnutrition in Latin America: A systematic review. *Clin Nutr.* 2017;36(4):958-967. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2016.06.025>
5. **Uenishi M, Song P.** New diagnostic code “5B72 Undernutrition in Adults” approved for inclusion in the 11th Revision of the International Classification of Diseases (ICD-11). *Drug Discov Ther.* 2025;19(6):437-439. <https://doi.org/10.5582/ddt.2025.01118>
6. **Thanapholsart J, Khan E, Ismail TF, Lee GA.** The complex pathophysiology of cardiac cachexia: A review of current pathophysiology and implications for clinical practice. *Am J Med Sci.* 2023;365(1):9–18. <https://doi.org/10.1016/j.amjms.2022.08.016>
7. **Savino Lloreda P, Posada Álvarez C, López Daza D.** Nutrición aplicada en patologías crónicas. 1ra ed. Colombia: Distribuna; 2020.
8. **Mubashir T, Balogh J, Breland E, Rumpel D, Waheed MA, Lai H, et al.** Risk Factors and Outcomes of Protein-Calorie Malnutrition in Chronic Heart Failure Patients Undergoing Elective Cardiac Surgery. *Cureus.* 2022;14(10):e30378. <https://doi.org/10.7759/cureus.30378>
9. **Unosawa S, Taoka M, Osaka S, Yuji D, Kitazumi Y, Suzuki K, et al.** Is malnutrition associated with postoperative complications after cardiac surgery? *J Card Surg.* 2019;34(10):908-912. <https://doi.org/10.1111/jocs.14155>
10. **Chermesh I, Hajos J, Mashiach T, Bozhko M, Shani L, Nir RR, et al.** Malnutrition in cardiac surgery: food for thought. *European Journal Preventive Cardiology.* 2014;21(4):475-483. <https://doi.org/10.1177/2047487312452969>
11. **Liu Z, Shen Z, Zang W, Zhou J, Yu Z, Zhang P, et al.** Development and Validation of Global Leadership Initiative on Malnutrition for Prognostic Prediction in Patients Who Underwent Cardiac Surgery. *Nutrients.* 2022;14(12):2409. <https://doi.org/10.3390/nu14122409>
12. **Drover JW, Cahill NE, Kutsogiannis J, Pagliarello G, Wischmeyer P, Wang M, et al.** Nutrition Therapy for the Critically Ill Surgical Patient: We Need To Do Better! *J Parenter Enter Nutr.* 2010;34(6):644-652. <https://doi.org/10.1177/0148607110372391>
13. **Rahman A, Agarwala R, Martin C, Nagpal D, Teitelbaum M, Heyland DK.** Nutrition Therapy in Critically Ill Patients Following Cardiac Surgery: Defining and Improving Practice. *J Parenter Enter Nutr.* 2016;41(7):1188-1194. <https://doi.org/10.1177/0148607116661839>
14. **Stoppe C, Goetzenich A, Whitman G, Ohkuma R, Brown T, Hatzakorzian R, et al.** Role of nutrition support in adult cardiac surgery: a consensus statement from an International Multidisciplinary Expert Group on Nutrition in Cardiac Surgery. *Crit Care.* 2017;21(1):131. <https://doi.org/10.1186/s13054-017-1690-5>
15. **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. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2019;10(1):207-217. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12383>

16. **Keller H, Van Der Schueren MAE, GLIM Consortium, Jensen GL, Barazzoni R, Compher C, et al.** Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM): Guidance on Validation of the Operational Criteria for the Diagnosis of Protein-Energy Malnutrition in Adults. *J Parenter Enter Nutr.* 2020;44(6):992-1003. <https://doi.org/10.1002/jpen.1806>
17. **Correia MITD, Tappenden KA, Malone A, Prado CM, Evans DC, Sauer AC, et al.** Utilization and validation of the Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM): A scoping review. *Clin Nutr.* 2022;41(3):687-697. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2022.01.018>
18. **Pérez A, Díaz Muñoz GA, Maza Moscoso CP, Castro Muñoz MG, Canicoba ME, Gonzalez MC, et al.** Modelo de proceso de cuidado nutricional: consenso para Latinoamérica. *Rev Nutr Clínica Metab.* 2022;5(4). <https://doi.org/10.35454/rncm.v5n4.433>
19. **Roco Videla Á, Hernández Orellana M, Silva González O.** ¿Cual es el tamaño muestral adecuado para Validar un cuestionario? *Nutr Hosp.* 2021;38(4):877-878. <https://doi.org/10.20960/nh.03633>
20. **Morgado FFR, Meireles JFF, Neves CM, Amaral ACS, Ferreira MEC.** Scale development: ten main limitations and recommendations to improve future research practices. *Psicol Reflex Crit.* 2017;30:3. <https://doi.org/10.1186/s41155-016-0057-1>
21. **Anthoine E, Moret L, Regnault A, Sébille V, Hardouin JB.** Sample size used to validate a scale: a review of publications on newly-developed patient reported outcomes measures. *Health Qual Life Outcomes.* 2014;12:2. <https://doi.org/10.1186/s12955-014-0176-2>
22. **International Test Commission.** The ITC Guidelines for Translating and Adapting Tests (Second edition). [Internet] 2017 [cited 2025 May 14]. Available from: www.InTestCom.org
23. **Ministerio de Salud de Colombia.** Resolución 8430 de 1993, por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Bogotá: Ministerio de Salud; 1993. Consulta: mayo 15, 2025. Disponible en: minsalud.gov.co/sites/rid/lists/bibliotecadigital/ride/de/dij/resolucion-8430-de-1993.pdf
24. **Gonzalez MC, Mehrnezhad A, Razaviarab N, Barbosa-Silva TG, Heymsfield SB.** Calf circumference: cutoff values from the NHANES 1999–2006. *Am J Clin Nutr.* 2021;113(6):1679-1687. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqab029>
25. **Ishida Y, Maeda K, Nonogaki T, Shimizu A, Yamanaka Y, Matsuyama R, et al.** Impact of edema on length of calf circumference in older adults. *Geriatr Gerontol Int.* 2019;19(10):993-998. <https://doi.org/10.1111/ggi.13756>
26. **Huang L, Liu Y, Lin T, Hou L, Song Q, Ge N, et al.** Reliability and validity of two hand dynamometers when used by community-dwelling adults aged over 50 years. *BMC Geriatr.* 2022;22:580. <https://doi.org/10.1186/s12877-022-03270-6>
27. **Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al.** Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing.* 2019;48(1):16-31. <https://doi.org/10.1093/ageing/afz046>
28. **Jensen GL, Cederholm T, Ballesteros-Pomar MD, Blaauw R, Correia MITD, Cuerda C, et al.** Guidance for assessment of the inflammation etiologic criterion for the GLIM diagnosis of malnutrition: A modified Delphi approach. *J Parenter Enter Nutr.* 2024;48(2):145-154. <https://doi.org/10.1002/jpen.2590>
29. **Barbosa-Silva MCG, Barros AJ.** Indications and limitations of the use of subjective global assessment in clinical practice: an update. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2006;9(3):263-269. <https://doi.org/10.1097/01.mco.0000222109.53665.ed>
30. **Detsky AS, Smalley PS, Chang J.** Is this patient malnourished. *JAMA.* 1994;271(1):54-58. <https://doi.org/10.1001/jama.271.1.54>

31. **Luján-Tangarife JA, Cardona-Arias JA.** Construcción y validación de escalas de medición en salud: revisión de propiedades psicométricas. *Archivos de Medicina*. 2015;11(3:1). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5178935>
32. **Landis JR, Koch GG.** The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. 1977;33(1):159–74. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/843571/>
33. **Londoño-Pereira M.** Validación criterios GLIM Cirugía Cardíaca. *Mendeley Data*, V1. 2025. <https://doi.org/10.17632/349y7xs5st.1>
34. **Thomas J, Delaney C, Miller M.** The ability of the Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM) to diagnose protein–energy malnutrition in patients requiring vascular surgery: a validation study. *Br J Nutr*. 2023;129(1):49-53. <https://doi.org/10.1017/s0007114522000344>
35. **Fontane L, Reig MH, Garcia-Ribera S, Herranz M, Miracle M, Chillaron JJ, et al.** Validity and Applicability of the Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM) Criteria in Patients Hospitalized for Acute Medical Conditions. *Nutrients*. 2023;15(18):4012. <https://doi.org/10.3390/nu15184012>
36. **Brito JE, Burgel CF, Lima J, Chites VS, Saragiotto CB, Rabito EI, et al.** GLIM criteria for malnutrition diagnosis of hospitalized patients presents satisfactory criterion validity: A prospective cohort study. *Clin Nutr*. 2021;40(6):4366-4372. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.01.009>
37. **Boslooper-Meulenbelt K, Van Vliet IMY, Gomes-Neto AW, De Jong MFC, Bakker SJL, Jager-Wittenaar H, et al.** Malnutrition according to GLIM criteria in stable renal transplant recipients: Reduced muscle mass as predominant phenotypic criterion. *Clin Nutr*. 2021;40(5):3522-3530. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.11.034>
38. **Orsso CE, Montes-Ibarra M, Findlay M, Van Der Meij BS, De Van Der Schueren MAE, Landi F, et al.** Mapping ongoing nutrition intervention trials in muscle, sarcopenia, and cachexia: a scoping review of future research. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2022;13(3):1442-1459. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12954>
39. **Compher C, Cederholm T, Correia MITD, Gonzalez MC, Higashiguch T, Shi HP, et al.** Guidance for assessment of the muscle mass phenotypic criterion for the Global Leadership Initiative on Malnutrition diagnosis of malnutrition. *J Parenter Enter Nutr*. 2022;46(6):1232-1242. <https://doi.org/10.1002/jpen.2366>
40. **Prado CM, Landi F, Chew STH, Atherton PJ, Molinger J, Ruck T, et al.** Advances in muscle health and nutrition: A toolkit for healthcare professionals. *Clin Nutr*. 2022;41(10):2244-2263. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2022.07.041>
41. **Zuckerman J, Ades M, Mullie L, Trnkus A, Morin JF, Langlois Y, et al.** Psoas Muscle Area and Length of Stay in Older Adults Undergoing Cardiac Operations. *Ann Thorac Surg*. 2017;103(5):1498-1504. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2016.09.005>
42. **Dahya V, Xiao J, Prado CM, Burroughs P, McGee D, Silva AC, et al.** Computed tomography–derived skeletal muscle index: A novel predictor of frailty and hospital length of stay after transcatheter aortic valve replacement. *Am Heart J*. 2016;182:21-27. <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2016.08.016>
43. **Shibasaki I, Ouchi M, Fukuda T, Tsuchiya G, Ogawa H, Takei Y, et al.** Effect of sarcopenia on hospital stay from post cardiac surgery to discharge. *IJC Heart Vasc*. 2022;39:101003. <https://doi.org/10.1016/j.ijcha.2022.101003>
44. **Tarnowski M, Stein E, Marcadenti A, Fink J, Rabito E, Silva FM.** Calf Circumference Is a Good Predictor of Longer Hospital Stay and Nutritional Risk in Emergency Patients: A Prospective Cohort Study. *J Am Coll Nutr*. 2020;39(7):645-649. <https://doi.org/10.1080/07315724.2020.1723452>

45. **Buitrago NDC, Gallego DT, Pérez MCF, Cardona CAQ, Botero CC.** Assessment of quadriceps muscle mass by ultrasound in the postoperative period of cardiac surgery. *The Ultrasound Journal*. 2024;16:8. <https://doi.org/10.1186/s13089-023-00348-z>
46. **Dimopoulos S, Raidou V, Elaiopoulos D, Chatzivasiloglou F, Markantonaki D, Lyberopoulou E, et al.** Sonographic muscle mass assessment in patients after cardiac surgery. *World Journal Cardiology*. 2020;12(7):351-361. <https://doi.org/10.4330/wjc.v12.i7.351>
47. **Kirk B, Cawthon PM, Arai H, Ávila-Funes JA, Barazzoni R, Bhasin S, et al.** The Conceptual Definition of Sarcopenia: Delphi Consensus from the Global Leadership Initiative in Sarcopenia (GLIS). *Age and Ageing*. 2024;53(3):afae052. <https://doi.org/10.1093/ageing/afae052>
48. **Beaudart C, Sanchez-Rodriguez D, Locquet M, Reginster JY, Lengelé L, Bruyère O.** Malnutrition as a Strong Predictor of the Onset of Sarcopenia. *Nutrients*. 2019;11(12):2883. <https://doi.org/10.3390/nu11122883>
49. **Ikeda S, Kodama A, Kawai Y, Tsuruoka T, Sugimoto M, Niimi K, et al.** Preoperative sarcopenia and malnutrition are correlated with poor long-term survival after endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *Surgery Today*. 2022;52:98-105. <https://doi.org/10.1007/s00595-021-02362-x>
50. **Ohuri K, Yano T, Katano S, Nagaoka R, Numazawa R, Yamano K, et al.** Coexistence of sarcopenia and self-reported weight loss is a powerful predictor of mortality in older patients with heart failure. *Geriatr Gerontol Int*. 2024;24(1):95-101. <https://doi.org/10.1111/ggi.14778>
51. **Lee JJR, Srinivasan R, Ong CS, Alejo D, Schena S, Shpitser I, et al.** Causal determinants of postoperative length of stay in cardiac surgery using causal graphical learning. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2023;166(5):e446-462. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2022.08.012>
52. **Liu Z, Zang W, Zhang P, Shen Z.** Prognostic implications of Global Leadership Initiative on Malnutrition–defined malnutrition in older patients who underwent cardiac surgery in China. *Surgery*. 2023;173(2):472-478. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2022.11.008>
53. **Cruz PL, Soares BLDM, Da Silva JE, Lima E Silva RRD.** Clinical and nutritional predictors of hospital readmission within 30 days. *Eur J Clin Nutr*. 2022;76:244-250. <https://doi.org/10.1038/s41430-021-00937-y>
54. **Poulter S, Steer B, Baguley B, Edbrooke L, Kiss N.** Comparison of the GLIM, ESPEN and ICD-10 Criteria to Diagnose Malnutrition and Predict 30-Day Outcomes: An Observational Study in an Oncology Population. *Nutrients*. 2021;13(8):2602. <https://doi.org/10.3390/nu13082602>
55. **Tan S, Wang J, Zhou F, Tang M, Xu J, Zhang Y, et al.** Validation of GLIM malnutrition criteria in cancer patients undergoing major abdominal surgery: A large-scale prospective study. *Clin Nutr*. 2022;41(3):599-609. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2022.01.010>
56. **Steer B, Loeliger J, Edbrooke L, Deftereos I, Laing E, Kiss N.** Malnutrition Prevalence according to the GLIM Criteria in Head and Neck Cancer Patients Undergoing Cancer Treatment. *Nutrients*. 2020;12(11):3493. <https://doi.org/10.3390/nu12113493>
57. **Engelman DT, Ben Ali W, Williams JB, Perrault LP, Reddy VS, Arora RC, et al.** Guidelines for Perioperative Care in Cardiac Surgery: Enhanced Recovery After Surgery Society Recommendations. *JAMA Surg*. 2019;154(8):75-766. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2019.1153>
58. **Hill A, Arora RC, Engelman DT, Stoppe C.** Preoperative Treatment of Malnutrition and Sarcopenia in Cardiac Surgery: New Frontiers. *Crit Care Clin*. 2020;36(4):593-616. <https://doi.org/10.1016/j.ccc.2020.06.002>
59. **Lopez-Delgado JC, Muñoz-del Rio G, Flordelís-Lasierra JL, Putzu A.** Nutrition in Adult Cardiac Surgery: Preoperative Evaluation, Management in the Postoperative Period, and Clinical Implications for Outcomes. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2019;33(11):3143-3162. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2019.04.002>