



Trabajo Original

Paciente anciano

Crterios GLIM para diagnosticar la desnutrición en adultos mayores institucionalizados *GLIM criteria for diagnosing malnutrition in institutionalized older adults*

David Robles-Torres¹, Brais Bea-Mascato², María Alfonsín-Lara¹, Elena Yaiza Romero-Ventosa^{1,2}, Nerea García-Beloso¹, Aída López-López¹, Patricia Pérez Castro³, Noemí Martínez-López-de-Castro^{1,2}, Natividad Lago-Rivero^{1,2}

¹Servicio de Farmacia Hospitalaria. Complejo Hospitalario Universitario de Vigo; ²Grupo de Investigación Innovación en Farmacia Clínica (i-FARMA-Vigo). Instituto de Investigación Sanitaria Galicia Sur (IIS Galicia Sur). SERGAS-UVIGO; ³Servicio de Endocrinología y Nutrición. Complejo Hospitalario Universitario de Vigo. Vigo, Pontevedra

Resumen

Introducción: la Iniciativa de Liderazgo Global sobre Desnutrición (GLIM) surgió con el propósito de unificar el diagnóstico de la desnutrición a nivel mundial. El objetivo principal de este trabajo es evaluar la validez de los criterios GLIM para diagnosticar la desnutrición en una población mayor de 65 años que vive en un centro sociosanitario. Además, se analizó el orden de importancia de los criterios GLIM para diagnosticar la desnutrición.

Material y métodos: se realizó un estudio transversal con 130 ancianos institucionalizados en un centro sociosanitario. Para estudiar la validez de los criterios GLIM se calcularon la sensibilidad y la especificidad, y se construyó una curva característica operativa del receptor (ROC) utilizando como método diagnóstico de referencia el cuestionario MNA. Para conocer cuál es el orden de importancia de los criterios se utilizó un modelo de regresión Lasso.

Resultados: según los GLIM y el MNA, la prevalencia de la desnutrición fue del 26,2 % y del 18,5 %, respectivamente. Los criterios GLIM resultaron tener una sensibilidad del 100 %, una especificidad del 91 % y un muy buen nivel de precisión (AUC = 0,95). El orden de importancia de los criterios, de mayor a menor, es: pérdida de masa muscular, pérdida de peso, presencia de inflamación, IMC bajo y disminución de la ingesta o la asimilación de nutrientes.

Conclusiones: los criterios GLIM presentaron un nivel de validez satisfactorio y, por lo tanto, son un método aceptable para diagnosticar la desnutrición en una población mayor que reside en un centro sociosanitario.

Palabras clave:

Criterios GLIM.
Desnutrición. Adultos mayores.

Abstract

Introduction: the Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM) was created to unify the diagnosis of malnutrition worldwide. The main objective of this work is to evaluate the validity of the GLIM criteria for diagnosing malnutrition in a population over 65 years of age living in a nursing home. In addition, the order of importance of the GLIM criteria for diagnosing malnutrition was also analyzed.

Material and methods: a cross-sectional study was carried out with 130 older adults institutionalized in a nursing home. To study the validity of the GLIM criteria, sensitivity and specificity were calculated and a Receiver Operating Characteristic (ROC) curve was calculated using the MNA questionnaire as the reference diagnostic method. A Lasso regression model was used to determine the order of importance of the criteria.

Results: according to GLIM and MNA the prevalence of malnutrition was 26.2 % and 18.5 %, respectively. The GLIM criteria were found to have a sensitivity of 100 %, a specificity of 91 % and a very good level of precision (AUC = 0.95). The order of importance of the criteria from highest to lowest are loss of muscle mass, weight loss, presence of inflammation, low BMI and decreased nutrient intake or assimilation.

Conclusions: the GLIM criteria presented a satisfactory level of validity and are therefore an acceptable method to diagnose malnutrition in institutionalized older adults.

Keywords:

GLIM criteria. Malnutrition. Older adults.

Recibido: 26/04/2024 • Aceptado: 06/10/2024

Conflicto de intereses: los autores declaran no tener conflictos de interés.

Inteligencia artificial: los autores declaran no haber usado inteligencia artificial (IA) ni ninguna herramienta que use IA para la elaboración del artículo.

Robles-Torres D, Bea-Mascato B, Alfonsín-Lara M, Romero-Ventosa EY, García-Beloso N, López-López A, Pérez Castro P, Martínez-López-de-Castro N, Lago-Rivero N. Criterios GLIM para diagnosticar la desnutrición en adultos mayores institucionalizados. *Nutr Hosp* 2024;41(6):1188-1193
DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.05283>

Correspondencia:

David Robles Torres. Servicio de Farmacia Hospitalaria. Hospital Álvaro Cunqueiro. Estrada de Clara Campoamor, 341. 36312 Vigo, Pontevedra
e-mail: david.robles.torres@sergas.es

INTRODUCCIÓN

La desnutrición relacionada con la enfermedad es un problema sanitario de elevada prevalencia y de gran repercusión clínica debido a que se asocia con un aumento de la morbilidad, una prolongación de la estancia hospitalaria, un aumento de la tasa de reingresos, un aumento de la mortalidad y un aumento de los costes asociados (1,2).

El proceso de envejecimiento provoca importantes cambios fisiológicos y funcionales en el anciano que están relacionados con la nutrición, como cambios en la composición corporal, disminución de la masa muscular, pérdida del gusto y el olfato, disfagia, pérdida del apetito, factores sociales o presencia de comorbilidades (3,4). Además, los ancianos institucionalizados suelen tener un mayor grado de dependencia funcional y psicológica que los ancianos que viven en la comunidad, lo que convierte a esta población en un colectivo especialmente vulnerable de sufrir desnutrición (5).

Para diagnosticar la desnutrición existen multitud de cuestionarios validados para diferentes situaciones clínicas y, a pesar de que esta patología constituye una de las grandes preocupaciones a nivel mundial, no existe un consenso único para su diagnóstico y definición (6). Hasta el momento actual, el cuestionario de referencia recomendado por la ESPEN (Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo) (7) para diagnosticar la desnutrición en la población mayor de 65 años es el MNA (*Mini Nutritional Assessment*) (8). El MNA consta de dos partes, una primera parte es de cribado nutricional que contiene 6 preguntas, si el cribado es positivo se pasa a realizar el cuestionario completo que contiene en total 18 preguntas, obteniendo así una valoración nutricional completa que clasifica a los pacientes en pacientes desnutridos, en riesgo de desnutrición y en no desnutridos. Este cuestionario ha demostrado su viabilidad mediante su uso en una gran cantidad de estudios (9), incluida la población anciana (10).

Con el objetivo de unificar el diagnóstico de desnutrición, las principales sociedades mundiales de la nutrición clínica, que incluye a la ASPEN (Sociedad Americana de Nutrición Enteral y Parenteral), la ESPEN (Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo), la FELANPE (Federación Latinoamericana de Terapia Nutricional, Nutrición Clínica y Metabolismo) y la PENSA (Sociedad Asiática de Nutrición Parenteral y Enteral), se reunieron y finalmente publicaron en el año 2018 los criterios GLIM (*Global Leadership Initiative on Malnutrition*) (11). Este nuevo método de diagnóstico se basa en un consenso teórico y, por este motivo, los autores pidieron a la comunidad científica la realización de estudios de validación para demostrar su efectividad y viabilidad en la práctica clínica real (12). El objetivo principal de este trabajo es evaluar la validez de los criterios GLIM en una población mayor de 65 años institucionalizada en centros sociosanitarios. Además, buscamos analizar el orden de importancia de los cinco criterios que componen la GLIM para darse el diagnóstico de desnutrición.

MATERIAL Y MÉTODOS

DISEÑO DEL ESTUDIO

Estudio transversal realizado en un centro sociosanitario del Área Sanitaria de Vigo entre febrero de 2022 y febrero de 2023. Los criterios de inclusión fueron personas mayores de 65 años que viven en el centro y que firmaron el consentimiento informado (o tutor legal en su caso), previa explicación del estudio y entrega de la hoja de información. Los criterios de exclusión fueron los residentes en situación terminal o de extrema gravedad y los que no aceptaron participar en el estudio. Se obtuvo el consentimiento informado de los participantes y se les identificó con un código ficticio (seudonimización) para garantizar la confidencialidad de los datos en todo momento. Este estudio fue llevado para su evaluación al Comité de Ética de la investigación de Pontevedra-Vigo-Ourense, con fecha de 01 de mayo de 2021 (código de registro: 2021/165) y con resolución positiva.

EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL

Se realizó la valoración nutricional a cada participante mediante el cuestionario MNA. Según la puntuación obtenida se clasificó a los participantes en estado nutricional normal (de 24 a 30 puntos), en riesgo de desnutrición (de 17 a 23,5 puntos) y con desnutrición (menos de 17 puntos) (8).

Se realizó la valoración nutricional de cada participante mediante los criterios GLIM y se clasificó a los participantes en buen estado nutricional o con desnutrición. Los criterios GLIM incluyen cinco criterios diferentes para evaluar la desnutrición, tres de ellos son aspectos fenotípicos (pérdida de peso involuntaria, bajo índice de masa corporal y masa muscular reducida) y dos de ellos son aspectos etiológicos (ingesta o asimilación de alimentos reducida y carga inflamatoria). Para darse el diagnóstico de desnutrición se deben cumplir al menos un criterio fenotípico y un criterio etiológico (11). Se puede clasificar la gravedad de la desnutrición según los criterios fenotípicos aunque, en este estudio, los pacientes desnutridos se agruparon en una sola categoría y no se distinguieron por gravedad de la desnutrición. Se consideró que se cumplen los criterios fenotípicos cuando la pérdida de peso fue $> 5\%$ en los últimos 6 meses o $> 10\%$ en más de 6 meses; cuando el IMC < 20 para la población menor de 70 años o IMC < 22 para la población mayor de 70 años; cuando se identificó una reducción en la masa muscular según el índice de masa del músculo esquelético apendicular (ASMI) (13), para el cual el valor de corte para hombres es $< 7 \text{ kg/m}^2$ y para las mujeres $< 5,5 \text{ kg/m}^2$ (14). En cuanto a los criterios etiológicos, el criterio "reducción en la ingesta o asimilación de nutrientes" se consideró positivo si se mantuvieron requerimientos energéticos inferiores al 50 % durante más de una semana o cualquier reducción que se presentara durante más de dos semanas. Se consideró que se produjo una reducción de la asimilación de nutrientes cuando hubo presencia de patologías gastrointestinales crónicas que cursaran con un proceso de malabsorción

de nutrientes (síndrome del intestino corto, insuficiencia pancreática o diarrea). El criterio "presencia de inflamación" se consideró positivo si hubo inflamación aguda (infecciones graves, quemaduras o traumatismos) o inflamación crónica (patologías que cursan con un grado de inflamación como: insuficiencia cardíaca congestiva, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, artritis reumatoide, enfermedad renal crónica, enfermedad hepática crónica, enfermedad inflamatoria intestinal, cáncer y obesidad).

Para validar los criterios GLIM, que son un consenso teórico, los hemos aplicado a nuestra muestra real de pacientes (prueba diagnóstica). Posteriormente, se compararon sus resultados con los resultados del cuestionario MNA en la misma muestra, considerado en la actualidad como el método de referencia para diagnosticar la desnutrición en este tipo de población (diagnóstico certero) (7). Los pacientes que fueron clasificados por el MNA como estado nutricional normal y los que presentan riesgo de desnutrición se consideraron pacientes no desnutridos a la hora de compararlos con GLIM.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se elaboró una tabla de confusión que es una matriz que muestra la relación entre las predicciones de un modelo o resultado de una prueba diagnóstica (GLIM) y las clases reales de datos (MNA) y se calcularon la sensibilidad (S), la especificidad (E), el valor predictivo positivo (VPP) y el valor predictivo negativo (VPN) (15,16). También se construyó una curva característica operativa del receptor, "ROC", que es una herramienta estadística que sirve para evaluar la capacidad discriminativa o rendimiento de una prueba diagnóstica dicotómica. Cuanto más cerca esté la curva del vértice superior izquierdo del gráfico, mejor será el rendimiento del modelo. La interpretación se realiza mediante el área bajo la curva (AUC) de ambas pruebas. Esta área posee un valor comprendido entre 0,5 y 1, donde 1 representa un valor diagnóstico perfecto y 0,5 es una prueba sin capacidad discriminativa diagnóstica (17). Para conocer cuál de las cinco variables que utilizan los GLIM es la más importante o la que mayor peso tiene a la hora de darse el diagnóstico de desnutrición, se utilizó un modelo de regresión Lasso (*least absolute shrinkage and selection operator*) (18), donde un coeficiente más grande implica una mayor influencia de la variable en la predicción del diagnóstico.

RESULTADOS

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

De un total de 130 participantes, 92 fueron mujeres (70,8 %) y 38 hombres (29,2 %). La edad media fue de $84,1 \pm 9,1$ años (rango: 65-100), el peso medio fue $66,5 \pm 13,8$ kg (rango: 40-103,8) y el IMC medio fue de $26,9 \pm 5,1$ kg/m² (rango: 17,1-43,1).

Las principales comorbilidades de la muestra se detallan en la tabla I.

Tabla I. Principales comorbilidades de la muestra

Comorbilidad	Prevalencia (n, %)
Demencia	92 (70,8 %)
Diabetes	29 (22,3 %)
Hipertensión arterial	71 (54,6 %)
Dislipemia	53 (40,8 %)
Polimedicado (> 5 fármacos)	112 (86,2 %)
Disfagia	22 (16,9 %)
Úlceras por presión	10 (7,7 %)

VALORACIÓN NUTRICIONAL

En las tablas II y III se presentan los resultados de la valoración nutricional por el cuestionario MNA y los criterios GLIM. En la figura 1 se representa gráficamente el porcentaje de pacientes desnutridos y no desnutridos por MNA y GLIM.

Tabla II. Resultados del cuestionario MNA

Cuestionario MNA	
Clasificación	Pacientes, n (%)
Bien nutridos	35 (26,9 %)
Riesgo nutricional	71 (54,6 %)
Desnutrición	24 (18,5 %)

Tabla III. Resultados de los criterios GLIM

Criterios GLIM	
Clasificación	Pacientes, n (%)
Bien nutridos	96 (73,8 %)
Desnutrición	34 (26,2 %)

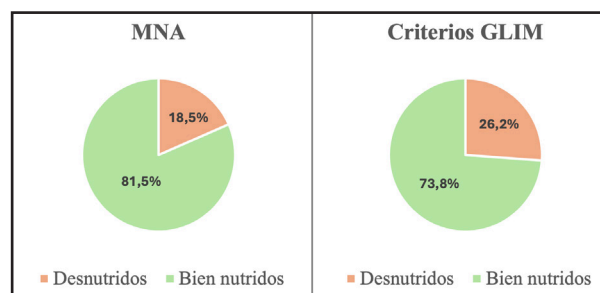


Figura 1.

Porcentaje de pacientes desnutridos según el MNA y los criterios GLIM.

VALIDEZ DE LOS CRITERIOS GLIM

En la tabla IV se muestra la matriz de confusión a partir de la cual se calculan la sensibilidad, la especificidad y los valores predictivos positivo y negativo.

$$Sensibilidad = \frac{VP}{total\ de\ enfermos} = \frac{VP}{VP+FN} = \frac{24}{24+0} = 1$$

GLIM diagnosticó correctamente como desnutridos al 100 % de los pacientes desnutridos.

$$Especificidad = \frac{VN}{total\ de\ sanos} = \frac{VN}{VN+FP} = \frac{96}{96+10} = 0,91$$

GLIM diagnosticó correctamente como bien nutridos al 91 % de los pacientes del estudio que realmente estaban bien nutridos.

$$Valor\ predictivo\ positivo = \frac{VP}{total\ de\ pruebas\ +} = \frac{VP}{VP+FP} = \frac{24}{24+10} = 0,71$$

GLIM tuvo un 71 % de probabilidades de acertar al dar un diagnóstico de desnutrición.

$$Valor\ predictivo\ negativo = \frac{VN}{total\ de\ pruebas\ -} = \frac{VN}{VN+FN} = \frac{96}{96+0} = 1$$

GLIM tuvo un 100 % de probabilidades de acertar al dar un diagnóstico de bien nutrido.

En la figura 2 se representa la curva ROC que tiene un AUC = 0,95, lo que significa que existe un 95 % de probabilidad de que el diagnóstico de desnutrición con los criterios GLIM realizado a un paciente desnutrido sea más correcto que el de una persona sana escogida al azar. Estaríamos ante una prueba diagnóstica con una muy buena precisión por estar el AUC comprendido entre 0,9 y 0,97.

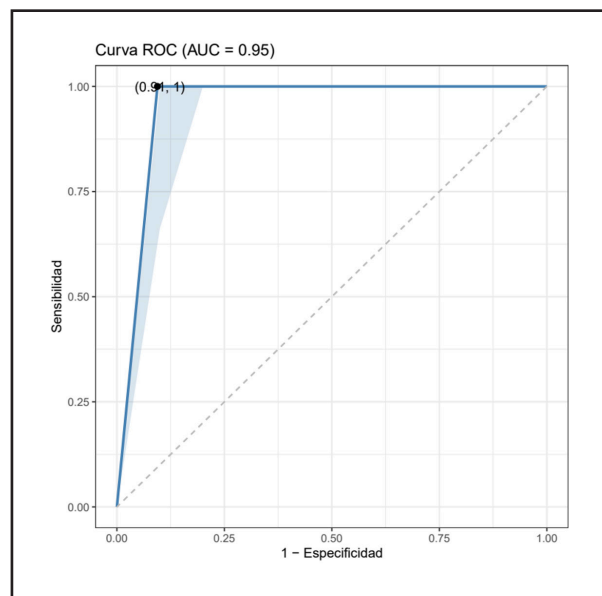


Figura 2. Resultado de la curva ROC para estudiar la validez de los criterios GLIM.

Tabla IV. Matriz de confusión

		MNA	
		Bien nutrido	Desnutrido
Criterios GLIM	Bien nutrido	96 (VN = verdaderos negativos)	0 (FN = falsos negativos)
	Desnutrido	10 (FP = falsos positivos)	24 (VP = verdaderos positivos)

Tabla V. Modelo de regresión Lasso para ordenar los criterios GLIM por importancia

Criterio GLIM	Valor del coeficiente
Pérdida de peso	12,7
Bajo IMC	11,4
Pérdida de masa muscular	13,6
Reducción en la ingesta o asimilación de nutrientes	2,1
Inflamación	12,2

CLASIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS SEGÚN ORDEN DE IMPORTANCIA PARA CUMPLIRSE CON EL DIAGNÓSTICO DE DESNUTRICIÓN

El resultado del modelo de regresión Lasso para ordenar los criterios según importancia se expresa en la tabla V.

Los resultados expresados en coeficiente absoluto ordenan por importancia de mayor a menor las variables GLIM para el diagnóstico de la desnutrición de la siguiente forma:

Pérdida de masa muscular > pérdida de peso > presencia de inflamación > bajo IMC > disminución en la ingesta o asimilación de nutrientes.

DISCUSIÓN

La prevalencia de la desnutrición obtenida en nuestro trabajo por el cuestionario MNA es del 18,5 %. Aunque la prevalencia de la desnutrición calculada por el MNA para la población mayor de 65 años institucionalizada es diferente según el estudio, nuestro valor corresponde en gran medida al reportado en la bibliografía. Autores como Kaiser MJ y cols. (19) afirman que es del 13,8 %, mientras que Cereda y cols. (20) dicen que es del 17,5 % y según Milà Villarroel R y cols. (21) es del 20,8 %.

En cuanto a la validez de los criterios GLIM, los resultados indican que este método de diagnóstico tiene una sensibilidad del 100 % y una especificidad del 91 %. Esto significa que si GLIM da un resultado negativo, este es muy fiable y descarta por completo el diagnóstico de desnutrición, mientras que en el caso de que el resultado sea positivo deberíamos tener cierta precaución y pensar en la posibilidad de que sea un falso positivo. GLIM identificó a todos los pacientes desnutridos según el cuestionario MNA (24 pacientes), pero también incluyó a algún paciente como desnutrido que estaba bien nutrido según el MNA (10 pacientes). Es interesante mencionar que estos 10 pacientes considerados falsos positivos estaban todos clasificados como en "riesgo de desnutrición" por el MNA, es decir: no hubo ningún paciente diagnosticado por GLIM como desnutrido que al menos no estuviera en riesgo de desnutrición por el MNA. Por lo que, en el caso de producirse un falso positivo, podría tratarse de un paciente en riesgo de desnutrición porque GLIM no es capaz de detectar este tipo de pacientes y los considera sanos. La desnutrición no es una patología traumática ni que requiera tratamientos agresivos por lo que, en el caso de darse un falso positivo e instaurarse un plan de intervención nutricional, este no tendría grandes consecuencias para el paciente. Sin embargo, en el caso de darse un falso negativo y de que un paciente desnutrido no fuera correctamente diagnosticado, sí que podría haber consecuencias nefastas en términos de salud. Esto confirma la importancia de contar con un método de diagnóstico de la desnutrición que tenga una muy alta sensibilidad.

Las principales limitaciones de los criterios GLIM son que la evaluación de la pérdida de masa muscular y la presencia de inflamación no están claramente definidas, lo que podría dar lugar a ambigüedad de los resultados y dificultar la comparación entre estudios realizados con este método de diagnóstico. Esta falta de precisión inicial en la definición debe sugerirnos la enor-

me dificultad que conlleva definir esta patología. La ecuación ASMI, utilizada en este trabajo, nos permite evaluar la pérdida de masa muscular de una forma viable en la práctica clínica real con tan solo medir la circunferencia de la pantorrilla, por lo que podría ser un sustituto de otras técnicas de medición más sofisticadas y complejas propuestas por los autores, como la tomografía computarizada, la resonancia magnética o el análisis de bioimpedancia, que no suelen estar disponibles en el entorno de los centros sociosanitarios (11). La dinamometría es otra técnica relativamente sencilla para evaluar la pérdida de masa muscular que consiste en medir la fuerza de agarre mediante un dinamómetro, pero esta técnica puede no ser adecuada para la población mayor institucionalizada ya que, a menudo, presentan comorbilidades como demencia o artrosis que provocan que no se pueda realizar correctamente la técnica.

Los criterios GLIM son un método de valoración nutricional rápido y sencillo. Además, son únicos en cuanto a que proporcionan por primera vez un consenso mundial para categorizar la desnutrición (aunque se reconoce que pueden llegar modificaciones con las versiones actualizadas en el futuro). En este trabajo se han demostrado la aplicabilidad de los criterios GLIM y su validez como método de diagnóstico de la desnutrición en personas mayores de 65 años que viven en un centro sociosanitario, reafirmando la idea de que los criterios GLIM son el camino para alcanzar el consenso mundial del diagnóstico de desnutrición. Es necesario realizar estudios de validación de los criterios GLIM en otros ámbitos asistenciales y en poblaciones específicas.

BIBLIOGRAFÍA

- Cederholm T, Barazzoni R, Austin P, Ballmer P, Biolo G, Bischoff SC, et al. ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. *Clin Nutr* 2017;36(1):49-64. DOI: 10.1016/j.clnu.2016.09.004
- Borraz S, Civera M, Ferriols F, et al. Manual básico de nutrición clínica y dietética. Hospital Clínico Universitario de Valencia. 2ª edición; 2012 [Internet]. [citado 17 de julio de 2023]. Disponible en: https://gruposdetrabajo.sefh.es/gefp/images/stories/documentos/4-ATENCION-FARMACEUTICA/Nutricion/Manual_basico_N_clinica_y_Dietetica_Valencia_2012.pdf
- Abizanda Soler P, Achón M, Aguado Ortega R et al. Libro Blanco de la nutrición de las personas mayores en España. Sociedad Española de Geriatría y Gerontología y Federación Española de la Nutrición. Madrid. 2019.
- Felipe Salech M, Rafael Jara L, Luis Michea A. Cambios fisiológicos asociados al envejecimiento. *Rev Médica Clínica Las Condes* 2012;23(1):19-29. DOI: 10.1016/S0716-8640(12)70269-9
- López R, López JA, Hernández A, Niño V. Alianza Más Nutridos 2018. Cuaderno nº 5 Hacia la desnutrición cero en residencias de ancianos y centros de día [Internet]. [citado 26 de junio de 2023]. Disponible en: <https://www.alianzamasnutridos.es/uploads/cuadernos/pdf/811ba35b670d439c9a3eb2ee5fb2ed20.pdf>
- Ritchie C, Yukawa M. Geriatric nutrition: Nutritional issues in older adults. In: UpToDate, Schmadre KE, Seres D (Ed), UpToDate, Waltham, MA [Accessed on July 19, 2023]. Disponible en: <https://medlib.ir/updote/show/3016>
- Kondrup J, Allison SP, Elia M, Vellas B, Plauth M, Educational and Clinical Practice Committee, European Society of Parenteral and Enteral Nutrition (ESPEN). ESPEN guidelines for nutrition screening 2002. *Clin Nutr* 2003;22(4):415-21. DOI: 10.1016/s0261-5614(03)00098-0
- Vellas B, Villars H, Abellan G, Soto ME, Rolland Y, Guigoz Y, et al. Overview of the MNA—its history and challenges. *J Nutr Health Aging* 2006;10(6):456-65.
- Vellas B, Guigoz Y, Garry PJ, Nourhashemi F, Bannahum D, Lauque S, et al. The mini nutritional assessment (MNA) and its use in grading the nutritional state of elderly patients. *Nutrition* 1999;15(2):116-22. DOI: 10.1016/s0899-9007(98)00171-3

10. Delacorte RR, Moriguti JC, Matos FD, Pfrimer K, Marchinil JS, Ferriolli E. Mini-nutritional assessment score and the risk for undernutrition in free-living older persons. *J Nutr Health Aging* 2004;8(6):531-4.
11. 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. *Clin Nutr* 2019;38(1):1-9. DOI: 10.1016/j.clnu.2018.08.002
12. de van der Schueren MAE, Keller H, Cederholm T, Barazzoni R, Compber C, Correia MITD, et al. Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM): Guidance on validation of the operational criteria for the diagnosis of protein-energy malnutrition in adults. *Clin Nutr* 2020;39(9):2872-80. DOI: 10.1016/j.clnu.2019.12.022
13. Santos LP, Gonzalez MC, Orlandi SP, Bielemann RM, Barbosa-Silva TG, Heymsfield SB, et al. New Prediction Equations to Estimate Appendicular Skeletal Muscle Mass Using Calf Circumference: Results from NHANES 1999-2006. *J Parenter Enter Nutr* 2019;43(8):998-1007. DOI: 10.1002/jpen.1605
14. 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. DOI: 10.1093/ageing/afy169
15. Martín Conejero A. Validación de test diagnósticos (primera parte). Test categóricos. *Angiología* 2023;75(2):101-5. DOI: 10.20960/angiologia.00473
16. Altman DG, Bland JM. Diagnostic tests. 1: Sensitivity and specificity. *BMJ* 1994;308(6943):1552. DOI: 10.1136/bmj.308.6943.1552
17. Martínez Pérez JA, Pérez Martín PS. [ROC curve]. *Semergen* 2023;49(1):101821. DOI: 10.1016/j.semerg.2022.101821
18. Tibshirani R. Regression Shrinkage and Selection Via the Lasso. *J R Stat Soc Ser B Methodol* 1996;58(1):267-88.
19. Kaiser MJ, Bauer JM, Räämsch C, Uter W, Guigoz Y, Cederholm T, et al. Frequency of malnutrition in older adults: a multinational perspective using the mini nutritional assessment. *J Am Geriatr Soc* 2010;58(9):1734-8. DOI: 10.1111/j.1532-5415.2010.03016.x
20. Cereda E, Pedrolli C, Klersy C, Bonardi C, Quarleri L, Cappello S, et al. Nutritional status in older persons according to healthcare setting: A systematic review and meta-analysis of prevalence data using MNA®. *Clin Nutr* 2016;35(6):1282-90. DOI: 10.1016/j.clnu.2016.03.008
21. Milà Villarroel R, Formiga F, Duran Alert P, Abellana Sangrà R. Prevalencia de malnutrición en la población anciana española: una revisión sistemática. *Med Clínica* 2012;139(11):502-8. DOI: 10.1016/j.medcli.2012.04.008