



**Centro de Investigación en Alimentación
y Desarrollo, A.C.**

**INICIATIVA GLOBAL DE LIDERAZGO EN DESNUTRICIÓN
(GLIM): SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DE SUS
CRITERIOS PARA EL DIAGNÓSTICO DE DESNUTRICIÓN EN
ADULTOS MAYORES**

Por

Alejandra Isasi Cisneros

TESIS POR APROBAR POR LA


COORDINACIÓN DE NUTRICIÓN

Como requisito parcial para obtener el grado de


MAESTRA EN CIENCIAS

APROBACIÓN

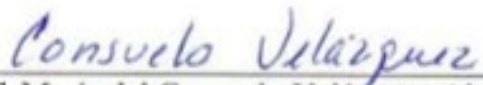
Los miembros del comité designado para revisar la tesis de la Licenciada en Ciencias Nutricionales Alejandra Isasi Cisneros, la han encontrado satisfactoria y recomiendan que sea aceptada como requisito parcial para obtener el grado de Maestría en Ciencias.




Dr. Heliodoro Alemán Mateo
Director de tesis



Dr. Humberto Francisco Astiazarán García
Integrante del comité de tesis



M en C María del Consuelo Velázquez Alva
Integrante del comité de tesis



M en C. Gloria Guadalupe Morales Figueroa
Integrante del comité de tesis

DECLARACIÓN INSTITUCIONAL

La información generada en la tesis “Iniciativa Global de Liderazgo en Desnutrición (GLIM): Sensibilidad y Especificidad de sus Criterios para el Diagnóstico de Desnutrición en Adultos Mayores” es propiedad intelectual del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. (CIAD). Se permiten y agradecen las citas breves del material contenido en esta tesis sin permiso especial de la autora Alejandra Isasi Cisneros, siempre y cuando se dé crédito correspondiente. Para la reproducción parcial o total de la tesis con fines académicos, se deberá contar con la autorización escrita de quien ocupe la titularidad de la Dirección General del CIAD.

La publicación en comunicaciones científicas o de divulgación popular de los datos contenidos en esta tesis, deberá dar los créditos al CIAD, previa autorización escrita del manuscrito en cuestión del director(a) de tesis.



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN
ALIMENTACIÓN Y DESARROLLO, A.C.**
Coordinación de Programas Académicos


Dr. Pablo Wong Gonzalez
Director General

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por la beca otorgada durante los 2 años de posgrado en Ciencias.

Al Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C (CIAD), por brindarme la oportunidad de realizar mis estudios de posgrado en sus instalaciones y contribuir a mi formación académica.

A mi director de tesis, el Dr. Heliodoro Alemán Mateo primeramente por darme la oportunidad de ser su alumna y realizar una maestría en ciencias. Por siempre llevarme al límite y hacer que diera más de lo que pensé que era capaz, y por compartir su conocimiento en el área de nutrición geriátrica.

A los miembros de mi comité, el Dr. Dr. Humberto Francisco Astiazarán García por tomarse el tiempo y tener la disposición de atender a todas y cada una de las reuniones, incluso las agendadas con tan poca anticipación, y por su contribución al proyecto.

A la Dra. María del Consuelo Velázquez Alva, porque, a pesar de la distancia siempre tuvo la disposición de dedicarle tiempo al proyecto, y contribuir de forma íntegra y crucial.

A la M.C. Gloria Guadalupe Morales Figueroa por compartir su conocimiento, invertir tiempo en el proyecto y apoyarme desde la mínima corrección en Power Point hasta darme consejos para los seminarios.

A la M.C. Alma Robles Sardin por su completa disposición y contribución al proyecto. También por el apoyo en la asistencia a las instalaciones en los tiempos de contingencia, a la búsqueda y captura de expedientes.

A Eduardo López por el apoyo en la búsqueda y captura de expedientes, por su tiempo y disposición.

A Maria Robinson por ser mi mano derecha, mi compañera, mi amiga en todos los desvelos, estudiadas, llantos y risas a lo largo de estos dos años y medio, por el apoyo incondicional 24/7, amistad y por acompañarme a lo largo de este camino que no hubiera sido posible sin tu amistad.

A mis amigos y compañeros de maestría Abraham Valenzuela, Claudia Ponce, Selene Jacobo, Christian Hernández y Ana Laura Flores, por brindarme su apoyo en cada clase, trabajo, cada seminario, por su amistad y paciencia a lo largo de este posgrado que nos unió en el camino.

A mi mamá, por ser mi confidente, por apoyarme incondicionalmente desde el principio y hasta el final, en todo momento. Por creer en mí y darme todo lo que necesitaba para lograr otra meta más en mi camino.

A mis amigas Luisa, Diana, Eli, Ana, Mirna, Rebe, Victoria, Estefanía, Jimena, Andrea, Ivanova, Kenia, Paola, Mary, por apoyarme, escucharme y alentarme en todo momento.

A mi familia, tíos, tías, primos y primas, que en cada reunión familiar preguntaban cómo iba la maestría.

A Tita y Pelusa por ser mis fieles acompañantes en cada desvelo.

Y por último, pero no menos importante, a Dios por haberme dado la fortaleza, paciencia y sabiduría de haber llegado hasta este punto.

DEDICATORIA

A quien siempre me apoya incondicionalmente...

Mi Mamá, María de Jesús Cisneros Peña.

CONTENIDO

APROBACIÓN	2
DECLARACIÓN INSTITUCIONAL	;
	Error! Marcador no definido.
AGRADECIMIENTOS	4
DEDICATORIA	6
CONTENIDO	7
LISTA DE CUADROS	9
RESUMEN	10
ABSTRACT	11
1. INTRODUCCIÓN	12
2. ANTECEDENTES	17
2.1. Prevalencia de Desnutrición en Adultos Mayores en Diferentes Entornos y con Diferentes Criterios Diagnósticos.....	17
2.1.1. Prevalencia de Desnutrición en Adultos Mayores Hospitalizados.....	18
2.1.2. Prevalencia de Desnutrición en Adultos Mayores que Viven en Asilos, Casas de Asistencia o Residencias Geriátricas.....	19
2.1.3. Prevalencia de Desnutrición en Adultos Mayores que Viven en Condiciones de Vida Libre.....	20
2.2. Tipo y Severidad de la Desnutrición en Adulto Mayor.....	20
2.3. Factores o Causas de Desnutrición en Adultos Mayores.....	21
2.3.1. Factores Fisiológicos y Anatómicos Asociados al Envejecimiento.....	22
2.3.2. Patologías.....	24
2.3.3. Inflamación Asociada al Envejecimiento.....	26
2.3.4. Psicológicos.....	27
2.3.5. Funcionales.....	28
2.3.6. Socioeconómicos.....	29
2.4. Consecuencias Clínicas de Desnutrición.....	30
2.5. Criterios Para el Diagnóstico de Desnutrición.....	32
2.5.1. Criterio Mowé.....	32
2.5.2. Criterio para Evaluar la Desnutrición Proteico-Energética (PEM).....	33
2.5.3. Iniciativa Global de Liderazgo en Desnutrición (GLIM).....	35
2.6. Estado Actual del Conocimiento.....	37
3. HIPÓTESIS	40
4. OBJETIVO	41
4.1. Objetivo General.....	41
4.2. Objetivos Específicos.....	41
5. MATERIALES Y MÉTODOS	41

5.1. Diseño de Estudio.....	42
-----------------------------	----

CONTENIDO (continuación)

5.2. Sujetos de Estudio.....	42
5.3. Criterios de Inclusión.....	42
5.4. Criterios de Exclusión.....	43
5.5. Evaluación de los Criterios GLIM.....	43
5.5.1. Criterios Etiológicos.....	43
5.5.1.1. Disminución de la Ingesta de Alimentos (IA).....	43
5.5.1.2. Inflamación.....	43
5.5.2. Criterios Fenotípicos.....	44
5.5.2.1. Índice de Masa Corporal (IMC) (kg/m ²).....	44
5.5.2.2. Baja Masa Muscular (MM).....	44
5.6. Análisis Estadístico.....	45
6. RESULTADOS.....	45
6.1. Área Bajo la Curva de la Baja Masa Muscular en el Diagnóstico de Desnutrición.....	48
7. DISCUSIÓN.....	50
8. CONCLUSIONES.....	52
9. REFERENCIAS.....	53

LISTA DE CUADROS

CUADRO		Página
1	Criterio de Mowé para el diagnóstico de desnutrición en adultos mayores.....	33
2	Criterio de L. Christensson para diagnóstico de desnutrición PEM.....	34
3	Criterio GLIM para el diagnóstico de desnutrición.....	36
4	Clasificación del grado de desnutrición según GLIM.....	36
5	Características generales de los sujetos.....	47
6	Características generales PAM con y sin desnutrición.....	47
7	PAM con criterios etiológicos y fenotípicos.....	45
8	Puntos de corte para baja masa muscular en el diagnóstico con los criterios GLIM.....	46

RESUMEN

Actualmente existen los criterios de la iniciativa global de liderazgo en desnutrición (GLIM por sus siglas en inglés: *Global Leadership Initiative on Malnutrition*) para diagnosticar desnutrición en la población de adultos en entornos clínicos. Recientemente se demostró que la prevalencia de desnutrición por GLIM variaba en función de la variable para definir la baja masa muscular. Por ello, la hipótesis para el presente trabajo fue que al incorporar los puntos de corte (PC) derivados de una población adulta de Sonora para índice de masa muscular esquelética (IMME), como parte de la evaluación de la baja masa muscular para GLIM, la prevalencia de desnutrición será menor que al emplear los PC recomendados por el criterio. El objetivo del presente estudio fue estimar la prevalencia de desnutrición al utilizar los criterios GLIM y evaluar si dicha prevalencia varía en función de los puntos de corte para definir baja masa muscular al emplear puntos de corte regionales en personas adultas mayores (PAM) que viven en la comunidad en la ciudad de Hermosillo, Sonora. Para lograr los objetivos se utilizó una base de datos generada de un estudio previo con un diseño de corte transversal que incluía un tamaño de muestra de 155 hombres y mujeres > 60 años, residentes de diferentes colonias de la ciudad de Hermosillo. Los criterios de inclusión fueron contar en su expediente con las variables de peso, estatura, información de la composición corporal, valores séricos de proteína C reactiva y datos de salud bucal para evaluar la ingesta alimentaria. De la muestra total sólo 93 PAM cumplieron con los criterios de inclusión, 51 mujeres y 42 hombres de 60 a 83 años de edad. Se encontró una prevalencia de 3.23% de desnutrición con los criterios GLIM y al aplicar los PC regionales para IMME dentro de los criterios GLIM, la prevalencia bajó a 2.15%, debido a que ningún adulto mayor fue clasificado con bajo IMME con estos PC regionales, por lo tanto, las pruebas de sensibilidad y especificidad no pudieron realizarse. Concluyendo que la prevalencia de desnutrición por GLIM en PAM de la comunidad fue baja.

Palabras clave: Criterios GLIM, desnutrición, adultos mayores, puntos de corte, prevalencia.

ABSTRACT

Currently exists the criteria of the Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM) which allow the construction of a global consensus around the basic diagnostic criteria for malnutrition in adults in clinical environments and that also consider muscle mass to be important. Recently, it was published that the prevalence of malnutrition by GLIM depended on the variable to define low muscle mass. Therefore, in the present work it was hypothesized that when incorporating the cut-off points for skeletal muscle mass index, derived from an adult population of Sonora, the prevalence will be lower than when using those cut-off points recommended by the criteria. The objective of this study is to estimate the prevalence of malnutrition with the GLIM criteria and evaluate whether the prevalence varies depending on the cut-off points, particularly to define low muscle mass when using the regional cut-off points of IMME within the phenotypic criteria of GLIM in Hermosillo older adults who live in the community. To achieve the objectives, a database was generated from a cross-sectional study with 155 men and women >60 years old, residents of different neighborhoods of the city of Hermosillo. The inclusion criteria were to have in his file the variables of weight, height, information on body composition, serum C-reactive protein values and data to evaluate food intake. Of the total sample, only 93 older adults met the inclusion criteria, 51 women and 42 men from 60 to 83 years old. A 3.23% prevalence of malnutrition was found with GLIM and being all women, and when using the regional cut-off points it decreased to 2.15%, but no person was found that had low muscle mass with using the regional cut-off points, therefore the sensitivity and specificity tests could not be performed. Concluding that the prevalence of malnutrition diagnosed with GLIM in older adults of the community was low.

Key words: GLIM, elderly, malnutrition, prevalence.

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad se calcula que viven aproximadamente 600 millones de personas mayores de 60 años alrededor del mundo y se proyecta que para el año 2025 esta cifra se duplique (World Health Organization, 2015). En México, la Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica reportó que en el país residen 15.4 millones de personas de 60 años o más (ENADID, 2018). Entre los diversos factores que han contribuido a que sea mayor la población de adultos mayores, es el aumento de la esperanza de vida al nacer, la menor tasa de fecundidad y la disminución de la mortalidad, entre otros factores. (Stewart *et al.*, 2013). De acuerdo con las directrices de organismos internacionales como las Naciones Unidas y el sector salud, la intención es prolongar una vida saludable en las personas, el mayor tiempo posible, y una de las diversas estrategias que se han propuesto para lograrlo, es la dieta y nutrición así como la independencia física (World Health Organization, 2015). Una alimentación suficiente en cantidad y calidad es fundamental para lograr un estado de nutrición compatible con buena salud, funcionalidad, bienestar y calidad de vida. Sin embargo, el estado de nutrición puede verse afectado por el proceso de envejecimiento a través de los cambios anatómicos y fisiológicos que suceden al paso de la edad en el organismo. Muchos de estos cambios pueden afectar directamente el consumo calórico y los requerimientos de energía y por lo tanto, el estado de nutrición. Se reconoce que un adulto mayor con baja ingesta calórica y proteica tiene mayor probabilidad de tener riesgo de desnutrición y/o desnutrición (Hung *et al.*, 2019). Con el envejecimiento también se aumenta la vulnerabilidad a desarrollar diversas enfermedades como hipertensión, diabetes, así como síndromes geriátricos asociados a la nutrición como la fragilidad y la sarcopenia y por diversos mecanismos; también, pueden contribuir a la desnutrición (Amarya *et al.*, 2015; Leslie-Hankey, 2015). El contexto socioeconómico y la depresión también son factores que contribuyen a la desnutrición en los diferentes entornos donde residen los adultos mayores (Donini *et al.*, 2013).

La desnutrición es una alteración del estado de nutrición muy común en la población de adultos mayores. A nivel mundial, la prevalencia en personas mayores de 60 años que viven en la comunidad varía entre 1.3% hasta 47.8%, siendo mayor en los países de bajos y medianos ingresos (World Health Organization, 2017). Es importante mencionar que desde el año 2001 se sabe que

además de variar en función de los ingresos de un país, las prevalencias también varían en función de los diferentes métodos y parámetros o escalas utilizados para el diagnóstico, así como los puntos de corte para definir desnutrición y el lugar donde reside el adulto mayor o donde se valoró la desnutrición (C.C.-H. Chen *et al.*, 2001; Cereda *et al.*, 2016). Hoy en día, existen escalas de tamizaje para diagnosticar riesgo de desnutrición y desnutrición en los adultos mayores, como la Valoración Global Subjetiva (VGS), el instrumento universal para el cribado de la malnutrición (MUST) y la más empleada y de mayor aceptación a nivel mundial es la valoración mínima nutricional (MNA por sus siglas en inglés *Mini Nutritional Assessment*). Esta consta de dos versiones, la versión corta con seis apartados y una versión completa con 18 ítems que incluyen preguntas relacionadas con la pérdida de peso, el consumo de frutas o la cantidad de comidas completas al día, consumo de medicamentos y evaluaciones antropométricas como peso, circunferencia de pantorrilla, entre otras. La MNA ha sido validada tanto en versión corta como en la completa, Kaiser y colaboradores en el 2009 identificaron estudios que utilizaron el MNA para el cribado nutricional en pacientes geriátricos y reunieron información de 6257 participantes en donde mediante un análisis de combinación y derivación de umbrales de clasificación basada en las curvas ROC se concluyó que la MNA en su versión corta es una herramienta de cribado nutricional válida, aplicable a los profesionales de la salud geriátrica. Con dicha herramienta metodológica, se ha homogeneizado la prevalencia de desnutrición y se ha reportado que la prevalencia de desnutrición en este grupo etario varía en función del escenario donde se encuentra el adulto mayor y dónde se aplica la MNA, siendo en promedio: de 38.7% en PAM hospitalizados, 13.8% en asilos, 50.5% en clínicas de rehabilitación y en 5.8% en vida libre (Kaiser *et al.*, 2010).

Además de que las prevalencias de desnutrición varían en función del entorno en que se encuentra el adulto mayor, también se ha reconocido la limitación de algunos de los parámetros utilizados para diagnosticar desnutrición por sí solos, en muchas ocasiones resultan ser inespecíficos de dicha condición en adultos mayores y en adultos con diferentes condiciones patológicas (Cederholm *et al.*, 2017). Con el objetivo de hacer un diagnóstico más preciso de desnutrición surgieron los criterios para definir desnutrición como los propuestos por Mowé *et al.*, 19994; y Christensson *et al.*, 2002, los cuales definen desnutrición basados en la combinación de al menos dos parámetros afectados dentro de los criterios diagnósticos (Cuadro 1). Es importante mencionar que tanto los parámetros individuales, los criterios y la mayoría de las escalas como la MNA o la valoración

global subjetiva, no consideran la enfermedad o inflamación como factor etiológico de desnutrición y por lo tanto no consideran parámetros o marcadores de la inflamación dentro de los criterios diagnósticos (Cederholm *et al.*, 2017).

Los criterios para desnutrición propuestos por los miembros del consenso GLIM, a diferencia de los criterios pasados y la MNA, reconocieron la carga de enfermedad o inflamación como un criterio etiológico y al mismo tiempo criterio diagnóstico de desnutrición. El consenso GLIM reconoce que la mayoría de las enfermedades crónicas (enfermedad pulmonar obstructiva, artritis reumatoide, entre otras) y cáncer, se asocian con un estado inflamatorio crónico de bajo grado. También, se reconoce que en lesiones que llegan a causar un estrés metabólico como traumatismos craneoencefálicos, sepsis y quemaduras de tercer y cuarto grado, entre otras lesiones, causan inflamación (Cederholm *et al.*, 2019; Jensen *et al.*, 2010). Las lesiones que causan este estrés metabólico, pueden cursar con fiebre, balance de nitrógeno negativo, proteína C reactiva (PCR) elevada y bajas concentraciones de albúmina y prealbúmina u otras proteínas séricas, así como un aumento de la tasa metabólica basal o en reposo. En cambio, en la mayoría de las enfermedades crónicas, la inflamación puede asociarse con valores elevados de PCR y citocinas (Cederholm *et al.*, 2019).

Hoy en día existe evidencia de que además de las patologías mencionadas y condiciones de estrés metabólico, existen otros factores como el envejecimiento y otras condiciones como la obesidad que incrementan los niveles séricos de marcadores proinflamatorios, tanto en hombres como mujeres e independientemente de las comorbilidades o los factores de riesgo cardiovasculares que puedan presentar (Michaud *et al.*, 2013). En el caso del envejecimiento, se reconoce que produce una inflamación crónica de bajo grado, fenómeno conocido como “inflammaging”, (Franceschi *et al.*, 2000) el cual resulta perjudicial para la salud y estado nutricional, ya que es el principal factor determinante de la "anorexia del envejecimiento". Ocasionando así un desequilibrio energético entre la ingesta de alimentos y los requerimientos de energía, reflejándose en la aparición de fragilidad, pérdida peso y disminución de masa muscular, sarcopenia y dependencia funcional, entre otros (Soenen-Chapman, 2013).

Considerando la relación entre inflamación y anorexia del envejecimiento y de manera

independiente la asociación entre inflamación y la pérdida de masa muscular (Cesari *et al.*, 2003), es importante mencionar que los criterios propuestos por la iniciativa GLIM para el diagnóstico de la desnutrición en entornos clínicos, que consideran justo a la inflamación dentro de los criterios etiológicos y a la masa muscular como criterio fenotípico para un diagnóstico de desnutrición más confiable en entornos clínicos (Cederholm *et al.*, 2019) podrían aplicarse a las poblaciones envejecidas, con comorbilidad y en condiciones de vida libre (Ticinesi *et al.*, 2016; Jensen *et al.*, 2019).

Actualmente el reciente criterio diagnóstico de desnutrición GLIM publicado en 2019 por Jensen y colaboradores, incorpora un conjunto de criterios fenotípicos como lo son la evaluación de un bajo índice de masa corporal (IMC), baja masa muscular, el porcentaje de pérdida de peso y criterios etiológicos incluyendo la baja ingesta de alimentos o problemas de asimilación y el estado inflamatorio. Con estos criterios GLIM establece que una persona tendrá desnutrición si presenta al menos un criterio etiológico y uno fenotípico. No obstante, al ser un criterio nuevo es fundamental que se aplique en personas que residen en distintos entornos, como en adultos mayores que residen en su comunidad y se compare con otros métodos de diagnóstico para probar así su validez, por medio de pruebas de sensibilidad y especificidad (Allard *et al.*, 2019; Contreras-Bolivar *et al.*, 2019; Galindo *et al.*, 2020). Así mismo, evaluar si la prevalencia de desnutrición varía en función del número de parámetros empleados y de los puntos de corte de los parámetros que necesitan la baja masa muscular. Con respecto a los puntos de corte para baja masa muscular se ha reportado que la prevalencia de desnutrición varía en función de la variable para definir baja masa muscular y de los PC. (Clark *et al.*, 2020). Lo anterior pudiera ser de relevancia por que las poblaciones caucásicas tienen mayor índice de baja masa muscular que las poblaciones no caucásicas, y los criterios GLIM basan sus PC en poblaciones caucásicas.

También es importante tener en cuenta que, hasta ahora los criterios GLIM sólo han sido utilizado en entornos clínicos de distintos países (Cederholma-Barazzonib, 2021) y muy recientemente en México (Galindo *et al.*, 2020). Sin embargo, no se han aplicado en adultos mayores que viven en la comunidad. El objetivo del presente estudio es estimar la prevalencia de desnutrición con los criterios GLIM y evaluar si dicha prevalencia varía en función de los puntos de corte particularmente para definir baja masa muscular al emplear los puntos de corte regionales de índice

de masa muscular esquelética dentro de los criterios fenotípicos de GLIM en adultos mayores que viven en la comunidad de Hermosillo, Sonora.

2. ANTECEDENTES

2.1. Prevalencia de Desnutrición en Adultos Mayores en Diferentes Entornos y con Diferentes Criterios Diagnósticos

La desnutrición en las personas adultas mayores (PAM) se puede encontrar en todos los entornos de atención médica, ya sea hospitalario, casa de asistencia; así como también, en los adultos mayores que residen en sus hogares o en la comunidad. No obstante, las prevalencias de desnutrición varía en función del ambiente, un claro ejemplo es el metaanálisis realizado por Emanuele Cereda y colaboradores (2016), quienes realizaron un análisis de 240 estudios publicados sobre desnutrición. El objetivo fue proporcionar una síntesis cuantitativa actualizada sobre la prevalencia de desnutrición y riesgo de desnutrición diagnosticada con la MNA en adultos mayores. La prevalencia de desnutrición en diferentes entornos tuvo diferencias significativas, los adultos mayores de la comunidad tuvieron una prevalencia del 4%, hospitalizados 22.3%, residencias geriátricas 15.2% y en aquellos en instituciones de rehabilitación fue de 32.5%.

Ahora, un trabajo que muestra claramente que la prevalencia de desnutrición varía en función del parámetro o criterio diagnóstico empleado para diagnosticar desnutrición, es el realizado por Joosten y colaboradores (1999), en donde tenían el objetivo de ver el efecto de siete diferentes criterios en 151 pacientes adultos mayores de 70 años, que fueron admitidos en la sala geriátrica de un hospital. Como resultado, encontraron que al emplear el criterio de Constans y colaboradores (1992) la prevalencia de desnutrición fue del 30%, incrementándose con el criterio de Mowé y colaboradores (1994) hasta 62%, cifra similar a la obtenida o al usar el criterio de Dormenval y colaboradores (1998). No obstante, la mayor prevalencia fue de 85% obtenida por medio del criterio de Dávalos y colaboradores (1996) y la menor de 6.5% con el criterio de McWhirter-Pennington (1994), y para finalizar utilizaron la MNA en donde la prevalencia para desnutrición fue de 26%. Como podemos observar, las prevalencias varían desde 6.5 hasta 85% dependiendo el criterio que se empleó para el diagnóstico. Estos hallazgos señalan la importancia de tener criterios más estandarizados y validados, y contar con un estándar de oro para la homogeneización mundial de las prevalencias de desnutrición.

Dado que la prevalencia varía en función del parámetro y punto de corte utilizados (C.C.-H. Chen *et al.*, 2001), del lugar donde reside el adulto mayor (Cereda *et al.*, 2016) y de los criterios diagnósticos (Joosten *et al.*, 1999), en el presente trabajo se investigó la prevalencia de desnutrición a través de la MNA y de los criterios GLIM.

2.1.1. Prevalencia de Desnutrición en Adultos Mayores Hospitalizados

En adultos mayores hospitalizados, la prevalencia de desnutrición varía de 38.7%, de acuerdo con un estudio en el cual se recolectaron datos de 4,507 participantes de 24 estudios provenientes de 12 países, entre ellos Reino Unido, Japón, y Australia, entre otros, con un promedio de edad de 82 años y empleando la escala de la MNA (Kaiser *et al.*, 2010). En el metaanálisis elaborado de Cereda y colaboradores (2016), se recolectaron datos sobre desnutrición, pero en diferentes entornos, cómo asilos, terapia intensiva, comunidad y para PAM hospitalizados reportó una prevalencia menor, de 22% de desnutrición con el mismo método diagnóstico. Ambos estudios muestran que la desnutrición es frecuente en PAM hospitalizados y se ha asociado con mayor morbilidad, mortalidad y con una mayor estancia hospitalaria. Así mismo, un adulto mayor hospitalizado puede llegar a desnutrirse cuando incrementa la estancia hospitalaria (Barker *et al.*, 2011); sin embargo, en algunos casos este estado nutricional se presenta a causa de la enfermedad o por un manejo y monitoreo inadecuado del estado nutricional. La falta de prescripción de pruebas bioquímicas para diagnosticar la desnutrición y la falta de evaluación antropométrica, entre otras, contribuye al inadecuado monitoreo de la desnutrición y del diagnóstico (Truijen *et al.*, 2021). También el ayuno, la complicación de la enfermedad y los tratamientos como quimioterapias, pueden contribuir a la desnutrición hospitalaria (Butterworth, 1974; Correia-Waitzberg, 2003).

Este problema sitúa a los adultos mayores hospitalizados a un mayor riesgo de desarrollar o contraer infecciones, debilidad muscular, retraso en el proceso de cicatrización y recuperación tardía debidos a la desnutrición (Barker *et al.*, 2011). En México un estudio observacional elaborado por Lara-Guevara y colaboradores (2012), en el departamento de soporte nutricional del hospital Médica Sur, evaluaron a 769 pacientes mayores de 65 años en las primeras 24 horas de su

ingreso hospitalario con el fin de identificar la prevalencia de desnutrición. Para ello, emplearon la escala de la MNA en su versión completa, reportando que el 9% de los adultos mayores tenían desnutrición al momento de ser ingresados al hospital. Un trabajo más reciente realizado en México por Gutiérrez Solís y colaboradores (2019), evaluaron a 100 pacientes mayores de 60 años, en periodo postoperatorio en el área de hospitalización y aplicaron de igual manera la escala de la MNA. En este trabajo la prevalencia fue mayor, los autores reportaron que 26% de los adultos mayores que se encontraban en periodo postoperatorio tenían desnutrición.

2.1.2. Prevalencia de Desnutrición en Adultos Mayores que Viven en Asilos, Casas de Asistencia o Residencias Geriátricas

La edad avanzada, las diversas enfermedades crónico degenerativas, el aislamiento familiar y social, así como la dependencia funcional en los adultos mayores, son algunas causas que pueden conducir a la institucionalización. Se ha reportado que aproximadamente el 15.2% de las personas en asilos presentan desnutrición, una cifra elevada, considerando que es una institución a la que recurren para obtener la atención y cuidados que necesitan (Cereda *et al.*, 2016). Esta prevalencia conduce a pensar que probablemente el personal encargado no está completamente capacitado para atender las diversas necesidades de este grupo etario, o que no pueden cumplirlas por falta de recursos. Por consiguiente, se deben crear medidas para atender esta problemática y así disminuir la desnutrición que presentan los adultos mayores en asilos. Un estudio transversal realizado en la Ciudad de México en tres asilos privados, se evaluaron 262 adultos mayores con una edad promedio de 83 años. Se aplicó la prueba de la MNA en su versión completa, reportando una prevalencia de desnutrición de 21%. De acuerdo a los investigadores, la prevalencia estimada en esta muestra fue más alta que la reportada por Cereda y colaboradores (2016) (Velázquez *et al.*, 2020).

2.1.3. Prevalencia de Desnutrición en Adultos Mayores que Viven en Condiciones de Vida Libre

Se ha estimado que la prevalencia en estos grupos es baja, alrededor del 5.8% de las PAM padece desnutrición, idealmente no debería de existir (Kaiser *et al.*, 2010). En México, la prevalencia de desnutrición en vida libre es relativamente mayor que la reportada anteriormente, presentando un porcentaje de 14.3% de desnutrición evaluada por la MNA (Osuna *et al.*, 2015). Otro trabajo realizado por Rodríguez-Tadeo y colaboradores (2012), recabaron datos del “Estudio de los mil”, un trabajo observacional y transversal sobre la salud y la nutrición de las personas mayores que viven en Chihuahua, un estado del norte de México. Con el fin de examinar el estado nutricional de las PAM, utilizaron la MNA en 760 participantes. Como resultado, el 7% de las PAM del norte de México tenían desnutrición, así mismo también encontraron que la desnutrición, la discapacidad funcional y deterioro cognitivo, incrementaron con la edad ($P < 0.001$) y que, a su vez la discapacidad funcional aumenta 3 veces el riesgo de padecer desnutrición ($P < 0.05$).

Un trabajo realizado por Alemán Mateo y colaboradores (2007) en la región del noroeste de México evaluaron la prevalencia de desnutrición en PAM de la comunidad utilizando el criterio de Mowé (1994). La prevalencia de desnutrición por medio de estos criterios fue de 15.3%. Es importante mencionar que la prevalencia reportada en el citado estudio es la más alta reportada hasta ahora en PAM de la comunidad en México.

2.2. Tipo y Severidad de la Desnutrición en Adulto Mayor

La definición de desnutrición de acuerdo con la ESPEN, es la siguiente: “Estado resultante de la falta de ingesta o absorción de nutrientes, lo cual conduce o se afecta las reservas de la composición corporal (disminución del tejido magro y adiposo) y la masa celular corporal, lo cual contribuye a la pérdida de la función física, mental y modifica el resultado del manejo clínico de la enfermedad”. La desnutrición frecuentemente se manifiesta a través de la reducción de la masa muscular y ósea,

con un mayor riesgo de fragilidad (Cederholm *et al.*, 2017). De acuerdo al grado, tradicionalmente la desnutrición se ha clasificado en crónica o aguda y con respecto su severidad, en: leve, moderada y severa. Recientemente, el consenso además de proponer los criterios GLIM para diagnosticar la desnutrición en entornos clínicos, también determinó puntos de corte para definir la severidad de la desnutrición, dividiéndolos en dos etapas (Cuadro 3). De acuerdo a sus criterios fenotípicos, moderada cuando: el porcentaje de pérdida de peso es entre un 5 y 10% en los últimos seis meses o entre un 10 y 20% por más de seis meses, un IMC $<20 \text{ kg/m}^2$ en personas menores de 70 años o $<22 \text{ kg/m}^2$ en personas mayores de 70 años y una reducción de la masa muscular leve y/o moderada y desnutrición severa, cuando el porcentaje de pérdida es mayor al 10% en los últimos seis meses o mayor del 20% por más de seis meses, si el IMC es $<18.5 \text{ kg/m}^2$ en personas menores de 70 años o $<20 \text{ kg/m}^2$ en personas mayores de 70 años y una reducción severa de la masa muscular (Cederholm *et al.*, 2017).

2.3. Factores o Causas de Desnutrición en Adultos Mayores

Los adultos mayores tienden a ser más propensos o vulnerables a presentar deficiencias nutricionales y desnutrición, ya que sumado al envejecimiento *per se*, éste suele estar acompañado de enfermedades crónicas, diversos tratamientos médicos, deterioro cognitivo y físico; así como también de síntomas depresivos, alteraciones a nivel de la salud bucal y cambios socioeconómicos. Todos estos factores pueden influir directamente en el equilibrio entre las necesidades nutricionales y la ingesta de alimentos. Inclusive existe evidencia de que aún teniendo una ingesta adecuada de nutrientes y energía, el estado nutricional de los adultos mayores puede encontrarse afectado por la anorexia del envejecimiento y por un metabolismo comprometido (absorción de nutrimentos, distribución, almacenamiento, utilización y excreción), o por interacciones entre medicamentos y nutrientes (de Morais *et al.*, 2013; Lonterman-Monasch *et al.*, 2013).

Una revisión sistemática realizada por Fávoro y colaboradores (2016), examinaron la literatura científica disponible sobre factores de riesgo para el desarrollo de desnutrición en población de adultos mayores, por medio de una búsqueda sistemática en MEDLINE, explorando las referencias

desde 2000 hasta 2015. En dónde reportaron los siguientes factores de riesgo significativos para desnutrición: por cada año de edad que aumentan, las PAM tienen 1.03 veces más riesgo de padecer desnutrición que los jóvenes (OR:1.038; P=0.045), además las PAM con enfermedad de Parkinson tienen 2.450 veces más probabilidad de padecer desnutrición que las PAM sanos (OR: 2.450; P=0.047), constipación (OR: 2.490; P = 0.015), demencia (OR: 2.139; P = 0.001), la falta de interés en la vida o depresión fue un predictor de mayor pérdida de peso en PAM institucionalizados (β : -0.58; P = 0.017) al igual que el poco apetito (β : -1.52; P = 0.000), PAM que contaban con dependencia para alimentarse tenían 2.25 veces más riesgo de padecer desnutrición que aquellas PAM que podían alimentarse independientemente (OR: 2.257; P = 0.001), la disfagia oral basal también aumentó 2.72 veces más el riesgo de tener desnutrición en PAM (OR: 2.72; P = 0.010), signos de alteración de la eficacia de la deglución (OR: 2.73; P = 0.015) y por último, las personas en estado de pobreza tenían 3.30 veces más probabilidades de padecer desnutrición.

2.3.1. Factores Fisiológicos y Anatómicos Asociados al Envejecimiento

Entre los diversos cambios que provoca el envejecimiento en el organismo, es común la pérdida de piezas dentales. La cavidad oral cuenta con 32 piezas para llevar a cabo el proceso de masticación, pero después de años de uso, se presenta un desgaste en la capa externa del esmalte y se afectan los bordes penetrantes. Esto puede llevar a roturas o agrietamientos en dientes que, junto con la pérdida de sensibilidad en los nervios, se presenta la pérdida de piezas dentales y genera la necesidad de adquirir dentaduras postizas (Harvard Health Publishing, 2010). En México un estudio transversal con 656 sujetos reportó que a mayor edad, mayor prevalencia de edentulismo, siendo de 62.3% en personas mayores de 65 años (Fernandez *et al.*, 2016).

En la mayoría de los casos, la pérdida de piezas dentales en los adultos mayores afecta la masticación y deglución de alimentos. Esta situación puede contribuir a una disminución en la ingesta calórica, comprometiendo el estado nutricional, pues se reconoce que a mayor número de piezas dentales mayor ingesta calórica y viceversa (Harvard Health Publishing, 2010). Así mismo, las dentaduras postizas no apropiadas o mal ensambladas también dificultan la masticación causando la preferencia de ingerir una dieta blanda y de baja calidad (Gellar-Alter, 2015).

Otra alteración que surge con el envejecimiento, es la afectación en la percepción del gusto, esto debido a que progresivamente con la edad se presenta un incremento relativo en la pérdida del número de papilas gustativas en la lengua. A su vez, las papilas que se mantienen detectan principalmente sabores amargos o agrios. Esta predominancia del sabor amargo conduce a la pérdida de apetito en los adultos mayores, generando una disminución en la ingesta calórica (Amarya *et al.*, 2015). Existen cambios gastrointestinales en los adultos mayores que también comprometen su consumo de alimentos. Uno de ellos es la alteración de la actividad peristáltica, que provoca un retraso en el vaciado gástrico de aproximadamente dos a tres horas, de modo que aumenta el tiempo de saciedad. De esta forma evita que su próxima comida sea en breve, o bien, aumenta el tiempo entre comidas (Sullivan *et al.*, 1993; Jensen, 2001).

El envejecimiento afecta diversos factores endocrinos encargados de regular el apetito y la alimentación. El origen hormonal de la disminución del apetito es el aumento en la actividad de colecistoquinina, leptina y diversas citocinas y reducción de la actividad de grelina y testosterona. Es decir, las hormonas de la saciedad aumentan y las encargadas del apetito disminuyen. Este proceso recibe el nombre de anorexia del envejecimiento, la cual pone a las personas mayores en un alto riesgo de desarrollar desnutrición proteico-energética (Morley, 1997; Chapman, 2004).

También, el gasto energético o los requerimientos de energía disminuyen conforme se aumenta la edad (Black, *et al.*, 1996). Esta disminución de los requerimientos de energía no debe pasarse por alto, de no cubrirse puede contribuir a la desnutrición. Sempos CT *et al.* 1982 en un estudio realizado en 14 residencias geriátricas en Estados Unidos en 1982, reportó que aproximadamente el 30 % de personas ingresadas en servicios de larga duración consumían menos de 1200 kcal y entre el 36.6 y el 85 %, tenían desnutrición proteico-energética. En este estudio se observa claramente que los adultos mayores no cubrían sus requerimientos calóricos y un alto porcentaje tenía desnutrición. Por ello, vigilar que la ingestión calórica sea igual o cubra los requerimientos de energía se vuelve prioritario en este grupo etario. Santi *et al.* en 1992 estudiaron a 115 PAM institucionalizados y concluyeron que la ingesta calórica inadecuada debe considerarse como el primer estadio de depleción nutricional, al que seguirán inevitablemente, si no se corrige, las alteraciones bioquímicas y finalmente, las manifestaciones clínicas.

2.3.2. Patologías

Se reconoce que algunas enfermedades por diversos mecanismos contribuyen a la emaciación o a la pérdida involuntaria de peso en PAM debido a la pobre ingesta de alimentos o afectación del apetito, lo cual puede favorecer a un balance energético negativo y depleción muscular, así como a la desnutrición. Cuando la desnutrición está relacionada o es causada por algunas enfermedades, el estado de respuesta pro-inflamatoria puede contribuir al desequilibrio energético a través de varios mecanismos: aumento del catabolismo, disminución del apetito o anorexia y aumento de las pérdidas de energía, entre otros (Moráis-López, 2020). Las diversas enfermedades que causan inflamación y posiblemente puedan afectar el estado de nutrición o desnutrición son: cáncer, artritis reumatoide, insuficiencia cardíaca y enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), las cuales producen un rápido desgaste de la masa muscular y otras reservas corporales (Lengelé *et al.*, 2021). Los efectos catabólicos asociados con estas enfermedades sobre las proteínas somáticas, se manifiestan en menor masa muscular, menor fuerza muscular y alteración funcional, con consecuencias graves sobre el desempeño físico y también se ha asociado con un deterioro de la función inmunológica (Schaible U.E., 2007).

En el caso del cáncer, se reconoce que la desnutrición se asocia o desarrolla en cualquier etapa de la enfermedad. Se ha visto que la anorexia está presente en un 15 a 20% de los pacientes con cáncer al momento de su diagnóstico (Muscaritoli *et al.*, 2010; Zhang *et al.*, 2019). La evidencia hoy en día señala que la anorexia debida a el aumento de citocinas como el TNF- α , es un factor desencadenante de la desnutrición; sin embargo, en el caso de un paciente con cáncer metastásico tiene mayor riesgo a padecer desnutrición por la inflamación aguda y crónica (Jensen *et al.*, 2013). Sin importar el tipo de cáncer, los pacientes con tumores sólidos presentan una mayor prevalencia de desnutrición, en comparación con aquellos con neoplasias hematológicas. Así mismo, de las personas con tumores sólidos, las que padecen cánceres gastrointestinales o de cabeza y cuello, presentan mayor prevalencia de desnutrición (Pressoir *et al.*, 2010).

En pacientes con insuficiencia cardíaca crónica (IC) se presenta una inflamación sistémica, por el aumento de los niveles de citocinas inflamatorias. El miocardio representa una fuente importante de mediadores inflamatorios que se encuentran en aumento en la IC. Además de este, varios tejidos

y células contribuyen a la inflamación, como los leucocitos, las plaquetas, las células endoteliales y los macrófagos tisulares. Estos actúan por medio de endotoxinas, estrés oxidativo y sobrecarga hemodinámica. Esta inflamación sistémica que ocurre en la IC, conlleva a disfunción miocárdica, caquexia, disfunción endotelial y anemia (Yndestad *et al.*, 2006; Valen *et al.*, 2001). En IC se presenta un desgaste progresivo y atrofia de los tejidos del músculo y órganos, denominado caquexia cardíaca. La patogenia de la caquexia cardíaca es por el papel que desempeña la inflamación originada por citocinas liberadas por la misma IC (Anker-Sharma, 2002). El factor de necrosis tumoral α (TNF- α), la IL-1 y IL-6, desencadenan el proceso de proteólisis, una mayor lipólisis y en una actividad atenuada de la lipoproteína lipasa, que genera atrofia muscular, apoptosis de las células musculares y pérdida de peso. Así mismo, el TNF- α en pacientes con IC aumenta las concentraciones plasmáticas de leptina, ocasionando una disminución de la ingesta de alimentos y un aumento del gasto energético en reposo, teniendo como resultado final un balance energético negativo y provocando desnutrición (Sarraf *et al.*, 1997).

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) se caracteriza por una inflamación crónica en el tejido pulmonar (Shapiro SD, 1999; Turato *et al.*, 2002). Esta se origina por una afluencia de monocitos, neutrófilos, linfocitos CD8 y eosinófilos. La progresión de la EPOC, el daño tisular a largo plazo y la inflamación aguda inducida por partículas nocivas, contribuyen a esta inflamación crónica persistente. La EPOC se asocia con una pérdida progresiva de masa y función muscular, que también se puede observar en otras enfermedades como el cáncer, la IC, artritis reumatoide y en el síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA). Christina C. Kao y colaboradores en 2011 reportaron que el aumento del gasto energético en reposo en personas con EPOC está asociado con la degradación y síntesis de proteínas, y no con la inflamación. Alice Laudisio y colaboradores en el 2016, reportaron que los pacientes con EPOC tenían una ingesta energética menor, en comparación con sujetos sin EPOC. Además sugieren que varios de los factores que conllevan a disminuir la ingesta son los síntomas sistémicos más comunes de la EPOC, como: disnea, la fatiga, la ansiedad y la depresión.

Actualmente, se reconoce la existencia de otras enfermedades como la obesidad y la diabetes mellitus tipo 2 (DMT2), entre otras, que desencadenan un estado inflamatorio en el organismo, causado principalmente por el exceso de tejido adiposo. La inflamación se caracteriza por el

incremento de células inmunes, particularmente macrófagos M1 y linfocitos T, que tienen una mayor secreción de citocinas proinflamatorias y que actúan para propagar la inflamación sistémica e inducir resistencia a la insulina. El tejido adiposo en personas con obesidad muestra una mayor expresión de proteínas proinflamatorias, incluyendo IL-6 y TNF- α . De hecho, los macrófagos del tejido adiposo son responsables de casi toda la expresión de TNF- α . Estos aumentos de citocinas proinflamatorias y los marcadores de inflamación, predicen el desarrollo de diabetes y enfermedades cardiovasculares. Se reconoce que aunado a este aumento de citocinas proinflamatorias en condiciones de obesidad, se pierde la masa muscular y con ella también disminuye la tasa metabólica basal, contribuyendo a una disminución en la ingesta alimentaria de las PAM. Esto puede contribuir al desarrollo de desnutrición y sarcopenia (Zeyda-Stulnig, 2009; Greenberg *et al.*, 2006).

2.3.3. Inflamación Asociada al Envejecimiento

La inflamación es un proceso fisiológico indispensable que se encarga de reparar los tejidos en respuesta a agresiones endógenas o exógenas. Se ha reportado que en los adultos mayores saludables, los niveles séricos de citocinas proinflamatorias como la IL-6 y TNF-alfa son de 2 a 4 veces mayores que en los adultos jóvenes. A este estado inflamatorio asociado a la edad, de tipo crónico de bajo grado se le conoce como “inflammaging”, término propuesto por Claudio Franceschi en el año 2000. La inflamación o los niveles séricos elevados de TNF- α séricos se correlacionan con un incremento de la mortalidad y los de IL-6 con pérdida de movilidad y discapacidad funcional. El aumento de IL-6, proteína C reactiva (PCR) y del recuento leucocitario (presumiblemente por un incremento del número de neutrófilos) predispone a la fragilidad en las PAM. Los niveles de TNF- α , IL-6, PCR también se han asociado con la pérdida de masa y fuerza muscular y, eventualmente, con la sarcopenia. Cabe destacar que esta inflamación crónica no se observa en individuos centenarios, quienes tienen niveles más bajos de citocinas inflamatorias y niveles aumentados de mediadores anti-inflamatorios, como el cortisol o la IL-10, en comparación con individuos de 70-80 años. Las células innatas y, más concretamente, los macrófagos son las principales productoras de mediadores inflamatorios como el TNF-a e IL-6, por macrófagos (Mo)

y otras células inmunes y no inmunes, en ausencia de infecciones agudas (Franceschi-Campisi, 2014; Alcalá *et al.*, 2018).

El inflammaging es un factor que puede contribuir a la pérdida del apetito el cual resulta perjudicial para la salud y estado nutricional, ya que es el principal factor determinante de la "anorexia del envejecimiento". Ocasionando así un desequilibrio energético entre la ingesta de alimentos y los requerimientos de energía, reflejándose en la aparición de fragilidad, pérdida peso y disminución de masa muscular, sarcopenia y dependencia funcional, entre otros (Soenen-Chapman, 2013). Las citocinas inflamatorias que son características de este estado tienen un rol directo en el desarrollo de manifestaciones típicas del envejecimiento, como sarcopenia, anemia y deterioro cognitivo. Diversos trabajos han mostrado que existe una asociación entre la desnutrición y los niveles elevados de IL-6 y TNF- α (Ferrucci *et al.*, 2018; Wallace *et al.*, 2002; Yeh *et al.*, 2000).

2.3.4. Psicológicos

Hay factores psicológicos que llegan a ser causa de desnutrición. Los problemas de salud mental se encuentran dentro de las principales condiciones que padecen los adultos mayores. Ansiedad y depresión son dos de las enfermedades de salud mental que podemos ver con mayor frecuencia. La depresión causa cambios en el apetito que se ven reflejados en el peso corporal y pueden resultar en un estado de desnutrición. Los pacientes con depresión muestran un aumento de niveles de citocinas pro inflamatorias, las cuales tienen propiedades anoréxicas pues estimulan la liberación del péptido anorexígeno similar a la leptina. Así mismo, en esta enfermedad se presenta una alteración de la liberación de neurotransmisores en las neuronas cerebrales, niveles bajos de serotonina y una alteración de la liberación de dopamina en el eje hipofisario, hipotalámico e hipocampo, entre otros. Resultando responsables de los síntomas cómo bajo estado de ánimo, cambios en el apetito y hábitos de sueño, así como también alteraciones cognitivas en adultos mayores. De esta manera la depresión afecta el apetito, compromete la ingesta de alimentos y por ende, posteriormente afecta el peso corporal, terminando en un estado de desnutrición (Andréasson *et al.*, 2007; Kvamme *et al.*, 2001; Al-Rasheed, 2018).

La demencia es otra afección crónica prevalente en adultos mayores. Está caracterizada por una diversidad de síntomas conductuales y cognitivos, que pueden incluir pérdida de memoria, dificultades de razonamiento y comunicación, cambios en la personalidad y una disminución en la capacidad de la persona para poder efectuar las actividades diarias. Las personas que padecen esta enfermedad, comúnmente desarrollan síntomas o comportamientos psicológicos que les ocasionan comer e ingerir líquidos, en menor cantidad. Así mismo, la deshidratación, pérdida de peso y, por consiguiente, la desnutrición, son muy comunes en pacientes con demencia y pueden presentarse en cualquier etapa de la enfermedad. Esto debido a alteraciones en la detección y procesamiento central, cómo la pérdida periférica de los receptores o neuronas del gusto y olfato, responsables de causar una disminución significativa en la percepción, calidad e intensidad del gusto. En las últimas etapas de esta enfermedad, las personas se tornan más dependientes de terceros para realizar actividades como alimentarse, vestirse, asearse, entre otras. La misma dependencia puede resultar perjudicial en cuanto a su ingesta de alimentos, aumentando así el riesgo a padecer desnutrición (Jones, 2019; Herke *et al.*, 2018; NICE, 2018). El no contar con el apoyo de familiares o el sentimiento de no ser querido ni necesitado por ellos, también conlleva a un impacto negativo en la nutrición del adulto mayor. La pérdida de una pareja o el vivir solo, es otro factor que afecta la alimentación, ya que algunas personas dependían de su pareja para la preparación de comidas y les resulta complicado realizar esto de manera independiente (Australian and New Zealand society for geriatric medicine, 2009; Forster-Griballa, 2005).

2.3.5.-Funcionales

Otro factor que se ve afectado con el envejecimiento es la capacidad funcional de los adultos mayores, generando una dependencia funcional. Esta se define como la restricción en la capacidad para realizar las actividades de la vida diaria como, autocuidado, alimentarse, caminar, asearse y han sido altamente correlacionadas con desnutrición en adultos mayores. Un trabajo realizado por Kiesswetter y colaboradores (2019) tenía el objetivo de identificar los factores de riesgo para desnutrición en PAM de diferentes entornos, asilo, comunidad, residencia de ancianos y un hospital geriátrico. Al integrar y analizar datos de cuatro estudios transversales, se conformó una muestra

de 1785 participantes en los que diagnosticaron desnutrición si tenían un IMC $<20 \text{ kg/m}^2$ y/o pérdida de peso $>3 \text{ kg}$ en los últimos 3 a 6 meses. Se encontró que la menor prevalencia reportada fue en las PAM de la comunidad siendo de 11% y también se reportó que los principales factores de riesgo para estas personas con desnutrición, fueron las funciones físicas como son las limitaciones de movilidad (OR=2.43, 95% IC: 1.58-3.73) y las dificultades para comer (OR=3.56, 95% IC: 2.16-5.86).

De igual manera, las deficiencias visuales y auditivas crean dificultades para preparar comidas, caminar y realizar compras, todo esto afectando de igual manera el estado nutricional. Y es que la inhabilidad de proveer sus propios alimentos debido a una movilidad deteriorada es de los principales factores que contribuyen a perjudicar el estado nutricional en los adultos mayores. En la mayoría de los casos, esta dependencia física frecuentemente lleva a un estado de aislamiento social, que a su vez puede ocasionar una falta de apetito y por consecuencia, desnutrición (Ning *et al.*, 2021). Así mismo, la alteración en el desempeño físico resulta en un mayor riesgo de caídas, aumentando el riesgo relacionado con la edad de osteoporosis y fracturas osteoporóticas (Bonjour *et al.*, 1996). Todo esto afectando desempeño de las actividades de la vida diaria de los PAM y comprometiendo su ingesta de alimentos, salud y estado nutricional.

2.3.6.- Socioeconómicos

La desnutrición es una condición muy frecuente en los grupos más vulnerables de la población, especialmente en las personas de bajos ingresos y ancianos. Y es que el bajo nivel socioeconómico es uno de los principales factores de riesgo de la desnutrición. El aislamiento social o vida sola, las deficiencias funcionales como son las restricciones en la capacidad para realizar las actividades de la vida diaria, el bajo nivel educativo y los bajos ingresos económicos, son los principales factores de riesgo de la inseguridad alimentaria, la cual afecta directamente de manera negativa a la salud, calidad de vida y por ende, estado nutricional de las personas. Estudios muestran que las personas de bajos recursos presentan deficiencias en al menos tres nutrientes, en comparación con niveles medios y altos (Donini *et al.*, 2013; Donini *et al.*, 2009). El difícil acceso a tiendas de abarrotes o

supermercados por vivir en poblados alejados o en zonas rurales es también uno de los principales factores que afectan el consumo de alimentos de los adultos mayores, así como también la falta de transporte, dificultando la adquisición de alimentos (Ning *et al.*, 2021).

Una revisión sistemática y meta análisis de estudios observaciones realizado por Besora y colaboradores (2020) sobre la desnutrición, riesgo de desnutrición y su relación con los factores socioeconómicos en PAM, incluyó un total de 56 trabajos con una muestra en conjunto de 34,703 individuos. Un total de 20 trabajos de los incluidos en el meta análisis evaluó ingreso económico y en 13 de ellos establecieron que existía una relación significativa con la desnutrición en PAM. En cinco trabajos se determinó por medio del OR que el riesgo de desnutrición va desde 1.31 hasta 64.7 veces más en los PAM con bajos niveles de ingresos. También se encontró que un alto nivel socioeconómico resulta ser protector de un estado de desnutrición. Se ha observado que un bajo nivel educativo es un factor de riesgo de desnutrición, la posible explicación a esta asociación es que los PAM con un nivel educativo alto, como puede ser licenciatura, ingeniería, entre otros; tienen mayor conocimiento sobre salud y nutrición, llevando así a consumir una dieta más saludable, variada y por ende a tener un mejor estado nutricional que las personas con un bajo nivel educativo (Damião *et al.*, 2017).

2.4. Consecuencias Clínicas de Desnutrición

La desnutrición en los adultos mayores puede provocar diversos problemas de salud. Estos afectan desde las actividades de la vida diaria, hasta la recuperación post-operatoria, en caso de que el adulto mayor se encuentre hospitalizado y prescinda de una intervención quirúrgica. Con la desnutrición, el sistema inmune se ve comprometido, esto debido a que induce respuestas inmunitarias insuficientes. La desnutrición proteico-energética se asocia con una menor proliferación de linfocitos, una reducción de la liberación de citocinas y una menor respuesta de anticuerpos a las vacunas. Las deficiencias de micronutrientes como zinc, selenio y vitamina B-6, todos ellos prevalentes en los adultos mayores, tienen la misma influencia en las respuestas inmunitarias. Debido a que la función inmune se ve afectada, esto incrementa el riesgo de infección

o enfermedades infecciosas (Lesourd, 1997; Franceschi *et al.*, 2018). En pacientes postquirúrgicos hospitalizados, la desnutrición conlleva también a una cicatrización tardía o una mala recuperación de las heridas, aumentando la estancia hospitalaria y el riesgo de morbilidad y mortalidad (Forster-Gariballa, 2005).

Constantemente se ha reportado que un estado de desnutrición diagnosticada por medio de variables como el IMC, pérdida de peso, niveles de proteínas séricas o ingesta alimentaria, se asocia con mayor riesgo de morbilidad y mortalidad en los PAM (Pizzato *et al.*, 2015). En un trabajo con 288 PAM que reciben atención médica y servicios de salud en su hogar, se encontró que la pérdida de peso era un predictor significativo de mortalidad, por medio de un análisis multivariado (RR=1.76; 95% IC: 1.15–2.71) (Payette *et al.*, 1999). En PAM, la pérdida de peso y la desnutrición también se han asociado con niveles bajos de proteínas séricas, dificultades para caminar, caídas, fracturas y mala cicatrización de heridas (Barker *et al.*, 2011). Hermann y colaboradores (1992), demostraron que en PAM hospitalizados los niveles bajos de albúmina fueron significativamente asociados con estadías hospitalarias prolongadas y con un incremento en el riesgo de reingreso hospitalario.

Se ha reportado que la desnutrición aumenta el riesgo de desarrollar úlceras por presión. La baja ingesta de proteínas y energía, un IMC mayor a 24.9 kg/m² y la albuminemia, son factores de riesgo para el desarrollo de úlceras por presión en las PAM (Reed *et al.*, 2003). Un meta análisis con información de 4 estudios clínicos mostró que la suplementación oral proteica podría reducir significativamente la incidencia de desarrollo de úlceras por presión en pacientes de riesgo (OR=0.75; IC 95%: 0.62-0.89) (Stratton *et al.*, 2005). La reducción de la masa del músculo cardíaco, también se presenta en sujetos con desnutrición, ocasionando un impacto en la función renal, reduciendo la perfusión renal y la tasa de filtración glomerular (Saunders-Smith, 2010).

Un estado nutricional adecuado es fundamental para preservar la función gastrointestinal, por lo que un estado de desnutrición prolongado impacta de manera negativa, ocasionando cambios en la función exocrina pancreática, el flujo sanguíneo intestinal, en las vellosidades y en la permeabilidad intestinal. Existe evidencia también de que el colon pierde su habilidad para reabsorber agua y electrolitos, así como también la secreción de iones y fluidos que ocurre en el

intestino delgado y grueso. Lo que puede ocasionar diarrea, la cual está asociada con una alta tasa de mortalidad en pacientes con desnutrición (Saunders-Smith, 2010). Estas y más consecuencias podrían evitarse con una detección temprana, ya que la desnutrición, también es un problema de recursos económicos. De acuerdo con la Asociación Británica de Nutrición Parenteral y Enteral (BAPEN), los costos asociados con la desnutrición superaron los 13 mil millones de libras en 2009, siendo mayor que el generado por la obesidad (Forster-Gariballa, 2005; Green, 1999; Fávoro *et al.*, 2016; Elia-Russel, 2009). Por lo anterior, un diagnóstico adecuado del estado nutricional es fundamental para detectar en forma temprana la desnutrición, identificar el grado o pacientes en alto riesgo, determinar las causas y realizar la intervención oportuna y tratamiento adecuado.

2.5. Criterios para el Diagnóstico de Desnutrición

Actualmente, se cuenta con algunos criterios que incorporan diversos parámetros antropométricos y bioquímicos (Mowe *et al.*, 1994; Christensson *et al.*, 2002). GLIM, es el criterio más reciente publicado en 2019 e incorpora un conjunto de criterios fenotípicos como la masa muscular, entre otros y etiológicos como la inflamación y la reducción de la ingesta, el cual se verá con detalle más adelante (Cederholm *et al.*, 2019).

2.5.1. Criterio Mowé

En 1994 Mowé y colaboradores con el objetivo de evaluar el estado nutricional de adultos mayores hospitalizados y en vida libre para determinar si padecían desnutrición, utilizaron un conjunto de parámetros conocidos como criterio de Mowé. Tomaron la circunferencia media del brazo, que ayuda a determinar si el paciente tiene baja masa muscular, así como el pliegue cutáneo del trícep para el que utilizan puntos de corte de acuerdo al sexo. Las proteínas plasmáticas son los principales parámetros bioquímicos para evaluar la desnutrición en adultos mayores. El criterio de Mowé incluye el valor de la albúmina, una de las proteínas séricas más importantes, por lo cual este

criterio, además de utilizarse para diagnosticar desnutrición, también permite determinar desnutrición crónica, debido a que la vida media de la albúmina es de 20 días. También se toma en cuenta el IMC con puntos de corte para desnutrición adecuados a los pacientes geriátricos, mostrados en el Cuadro 1. De igual manera se muestran los puntos de corte para los demás marcadores que conformaron el criterio Mowé para el diagnóstico de desnutrición, como pliegue cutáneo del trícep, circunferencia media del brazo y albúmina sérica.

Tomando en cuenta estas variables, el criterio Mowé define desnutrición cuando una persona tiene al menos dos parámetros anormales. En la muestra del estudio, conformada por 417 PAM, se encontró que el 52% de los hombres y 60% de las mujeres presentaban desnutrición. Diversos estudios han empleado este criterio para diagnosticar desnutrición en adultos mayores y para validar métodos nuevos que han surgido en el tiempo, como la MNA (Mowe *et al.*, 1994).

Cuadro 1. Criterio de Mowé para el diagnóstico de desnutrición en adultos mayores

Parámetros	Hombres	Mujeres
Índice de Masa Corporal (kg/m ²)	≤ 20	≤ 19
Circunferencia Media del Brazo (cm)	≤ 20	≤ 19
Pliegue Cutáneo del Trícep (mm)	≤ 5.0	≤ 9.0
Albúmina (g/dL)	<3.5	<3.5

Nota: Para el diagnóstico de desnutrición se deben de encontrar al menos dos parámetros anormales.

2.5.2. Criterio para Evaluar la Desnutrición Proteico-Energética (PEM)

En 2002 Christensson y colaboradores, buscaban validar una combinación de medidas antropométricas y niveles de proteínas plasmáticas, con las pruebas de tamizaje de valoración global subjetiva (VGS) y MNA, como método de referencia. Para lograrlo, realizaron un estudio transversal en 261 personas de 65 años en adelante. A diferencia del criterio Mowé de 1994, éste cuenta con puntos de corte estratificados por sexo y rangos de edad, para los parámetros antropométricos de pliegue cutáneo tricípital y circunferencia media del brazo, como se muestra en

la Cuadro 2. De igual manera que en el criterio anterior, se integraron los niveles séricos de proteínas, principalmente la pre-albúmina, la cual nos permite identificar el estado actual de las reservas proteicas y de este modo identificar desnutrición aguda. En el Cuadro 2 también podemos observar cómo este criterio definió desnutrición.

Al emplear este criterio para diagnosticar desnutrición, se encontró que de las 261 personas evaluadas, el 26% tenía desnutrición proteico-energética. Se realizaron pruebas de sensibilidad y especificidad en las que se encontró que cuando se comparaba este criterio con la VGS, presentaba una sensibilidad del 93% y una especificidad del 61%%. Sin embargo, cuando se comparó con MNA, los resultados fueron de 96% para sensibilidad y 26% para especificidad. Se concluyó que el criterio de desnutrición proteico-energética tenía mejor sensibilidad al compararse con la MNA cómo método de referencia.

Al igual que el criterio propuesto por Mowé, el empleado por Christensson y colaboradores se ha utilizado en diversos estudios también como método de referencia para validar pruebas piloto o de tamizaje, debido a su buena especificidad y sensibilidad para diagnosticar desnutrición en los pacientes geriátricos (Ferreira *et al.*, 2008; Hengstermann *et al.*, 2008).

Cuadro 2. Criterio de L. Christensson para diagnóstico de desnutrición PEM

	Mujeres	Hombres
Antropométrico		
Pliegue Cutáneo del Tríceps (mm)		
65-69 años	≤16	≤7
69-79 años	≤13	≤6
80-89 años	≤10	≤6
≥90	≤7	≤4
Circunferencia Media del Brazo (cm)		
65-69 años	≤19	≤23
79-79 años	≤19	≤22
80-89 años	≤18	≤21
≥90	≤17	≤20
Proteínas Séricas (g/l)		
Albúmina	<36	<36
Prealbúmina	<0.23	<0.23

Nota: Para el diagnóstico de desnutrición se requiere que el sujeto presente dos parámetros anormales y al menos uno de ellos debe ser marcador de las proteínas séricas bajas.

2.5.3. Iniciativa Global de Liderazgo en Desnutrición (GLIM)

Actualmente se cuenta con distintas escalas y criterios dirigidos al diagnóstico de desnutrición y algunos de ellos son específicos para adultos mayores; sin embargo, estos sólo contemplan un análisis antropométrico y de proteínas séricas, cuando la evidencia actual nos demuestra y sugiere que es esencial evaluar la composición corporal para detectar una baja muscular. Además, se sabe que un estado inflamatorio puede causar desnutrición, por lo que surge la importancia de incluir un marcador de inflamación dentro de la evaluación del estado nutricional.

Debido a la ausencia de un consenso sobre los criterios para diagnosticar desnutrición en entornos clínicos surgió en 2019 “La Iniciativa Global de Liderazgo en Desnutrición” (GLIM por sus siglas en inglés: *Global Leadership Initiative on Malnutrition*). Ésta se conformó por un comité con representantes de diversas sociedades mundiales de nutrición clínica como ESPEN, ASPEN Asociación Asiática de Nutrición Enteral y Parenteral y la Federación Latinoamericana de Terapia Nutricional. Se estableció que la evaluación debe constar de dos pasos, el primero es la detección de riesgos de desnutrición, a través de herramientas de tamizaje validadas, como la MNA y VGS, por mencionar algunas. El segundo paso, es realizar el diagnóstico de desnutrición por medio de criterios fenotípicos y etiológicos, los cuales se muestran en la Cuadro 3, y para finalizar se define la gravedad con base en los puntos de corte de los criterios fenotípicos.

Los criterios etiológicos mostrados en el Cuadro 3, incluye también las variables o parámetros sobre ingesta dietaria, enfatiza la reducción en la ingesta de alimentos o problemas de asimilación y enfermedad o inflamación. Esto porque no sólo una baja ingesta conlleva a un estado de desnutrición, sino también los cambios inflamatorios inducidos por enfermedades y lesiones o traumas. Algunas de éstas pueden venir acompañadas con ayuno prolongado, alteración del metabolismo postprandial y la movilización somática de las reservas. Para el diagnóstico de desnutrición se necesita la combinación de al menos un criterio fenotípico y uno etiológico. La severidad del estado nutricional estará definida por los criterios fenotípicos, de acuerdo a como se muestra en el Cuadro 4 (Cederholm *et al.*, 2019).

Debido a que el criterio GLIM es una nueva herramienta para el diagnóstico de desnutrición, se

necesitan estudios que validen su sensibilidad y especificidad al compararse con otros métodos de referencia. La sensibilidad es la capacidad de una prueba para identificar correctamente a un individuo de tener enfermedad y especificidad, la capacidad para identificar correctamente a un individuo como libre de una enfermedad. Tanto la sensibilidad como la especificidad se clasifican en: baja cuando es menor al 50%, moderada cuando es mayor al 50% y menor que el 80% y moderadamente alta cuando es mayor al 80% (Power *et al.*, 2018).

Cuadro 3. Criterio GLIM para el diagnóstico de desnutrición

<i>Criterios Etiológicos</i>			
Reducción de Ingesta de Alimentos o Asimilación		Inflamación	
≤50% RE > 1 semana, o cualquier reducción por >2 semanas o cualquier condición GI crónica que impacte negativamente la asimilación o absorción de alimentos.		Enfermedad aguda/lesión, relacionada con enfermedades crónicas o proteína C reactiva.	
<i>Criterios Fenotípicos</i>			
	Pérdida de Peso (%)	Bajo IMC (kg/m ²) <20 kg/m ² si tiene ≤ 70 años y <22 kg/m ² si tiene ≥70 años.	Baja Masa Muscular IMME (kg/m ²) Hombres: <7 kg/m ² Mujeres: <6 kg/m ²
<i>Diagnóstico de desnutrición requiere al menos 1 parámetro anormal del criterio etiológico y 1 parámetro anormal del criterio fenotípico</i>			
<i>GLIM: iniciativa global de liderazgo en desnutrición RE: requerimiento energético, GI: gastrointestinal, IMC: índice de masa corporal, IMME: Índice de masa muscular de las extremidades</i>			

Cuadro 4. Clasificación del grado de desnutrición según GLIM

Etapa 1/Desnutrición Moderada (requiere un criterio fenotípico que cumpla con este grado)	5-10% en los últimos 6 meses o 10-20% después de 6 meses.	<20 kg/m ² si tiene ≤ 70 años y <22 kg/m ² si tiene ≥70 años.	Déficit leve o moderado
Etapa 2/Desnutrición severa (requiere un	>10% en los últimos 6 meses o >20% después de 6 meses	<18.5 kg/m ² si tiene ≤ 70 años y <20 si es ≥70 años.	Déficit severo

criterio fenotípico
que cumpla con este
grado)

GLIM: iniciativa global de liderazgo en desnutrición RE: requerimiento energético, GI: gastrointestinal, IMC: índice de masa corporal, IMME: Índice de masa muscular de las extremidades

2.6. Estado Actual del Conocimiento

Hoy en día, existen diversos trabajos de investigación publicados que utilicen el criterio GLIM para diagnosticar desnutrición en adultos mayores. El primero en publicarse fue el realizado por Johane P. Allard y colaboradores (2019), en 784 PAM hospitalizados. Para el diagnóstico incluyeron ambos criterios etiológicos, la inflamación fue determinada por medio de los niveles séricos de proteína C reactiva y la reducción de la ingesta de alimentos, usando la herramienta de evaluación nutricional canadiense. En cuanto a los criterios fenotípicos, sólo evaluaron el IMC y el porcentaje de pérdida de peso. Se reportó una prevalencia de 33% de desnutrición moderada y 19.8% severa. Demostró que cuando se comparó el criterio GLIM con la VGS, presentan una buena sensibilidad y especificidad (82.61 y 89.77%, respectivamente). Sin embargo, no se midió la masa muscular de las personas, por lo que esta variable no fue considerada para el diagnóstico, lo cual puede influir en la sensibilidad y especificidad del criterio, como también en la prevalencia obtenida, siendo que lo recomendable es que se contemplen todas variables de los criterios fenotípicos y etiológicos.

En España, Contreras-Bolívar y colaboradores (2019), aplicaron los criterios GLIM y la VGS para determinar la prevalencia de desnutrición en pacientes adultos mayores hospitalizados con cáncer. Para estimar la masa muscular utilizaron la fuerza de presión manual con puntos de corte adecuados a población española. Para evaluar la inflamación utilizaron los niveles séricos de proteína C reactiva, y la reducción en la ingesta de alimentos o asimilación de acuerdo al expediente clínico, así como la pérdida de peso. Ya evaluados los cinco parámetros del criterio GLIM en los 282 sujetos, se encontró una prevalencia de desnutrición del 80% y 81.6% con la VGS. Sin embargo, no realizaron pruebas de sensibilidad y especificidad.

Un estudio realizado por Karavetian y colaboradores (2019) analizaron la prevalencia de desnutrición usando GLIM y la escala de puntaje de desnutrición e inflamación (MIS) en pacientes adultos mayores con hemodiálisis en Dubái. Con GLIM la prevalencia de desnutrición fue de 54.29% y con la escala MIS fue de 48.57%. En este trabajo si se realizaron pruebas de sensibilidad y especificidad, no obstante, se presentó un porcentaje muy bajo para sensibilidad (39.47%), y para especificidad se consideró razonable (71.87%).

En Japón Matsumoto y colaboradores (2020), compararon GLIM con la versión corta del MNA en pacientes adultos mayores hospitalizados. Se reporta que el 98% de los pacientes diagnosticados con desnutrición por los criterios GLIM, estaba diagnosticado también con la versión corta del MNA. Sin embargo, en este estudio tampoco se probó validez. Sanz-París y colaboradores (2020), aplicaron GLIM en una muestra de 159 participantes del estudio VIDA y observaron que el 35% presentaba desnutrición moderada y el 16.3% desnutrición severa. El consenso GLIM recomienda utilizar como indicador de inflamación los niveles de proteína C reactiva. Sin embargo, en este estudio se utilizaron niveles bajos de albúmina. Las pruebas de sensibilidad y especificidad no fueron realizadas, ya que no se comparó con otro método de diagnóstico.

El trabajo publicado en marzo del año 2020 por Clark y colaboradores, compara la prevalencia de desnutrición entre GLIM y la definición de la ESPEN de desnutrición. También evalúa riesgo de desnutrición con la escala de tamizaje nutricional (MST). El estudio se realizó en 444 pacientes ingresados en salas de rehabilitación geriátrica subaguda en Melbourne, Australia. Dentro de los criterios GLIM se consideró el IMME para definir a la baja masa muscular, con los puntos de corte de: $\leq 6.75 \text{ kg/m}^2$ en mujeres y $\leq 10.75 \text{ kg/m}^2$ en hombres para desnutrición moderada, y para desnutrición severa $\leq 5.75 \text{ kg/m}^2$ en mujeres y $\leq 8.50 \text{ kg/m}^2$ en hombres; además de los otros criterios de GLIM, tomándose en cuenta todos los criterios. Para la definición de desnutrición por ESPEN se utilizó el índice de masa corporal libre de grasa (IMCLG) para definir baja masa muscular, utilizando los PC de $\leq 15 \text{ kg/m}^2$ en mujeres y $\leq 17 \text{ kg/m}^2$ en hombres. Con el criterio GLIM se obtuvo una prevalencia de 36% de desnutrición moderada y 16% de desnutrición severa. Mientras que con la definición de la ESPEN la prevalencia de desnutrición moderada fue de 12.5%, en cuanto al riesgo de desnutrición evaluado con la MST se reportó que 44% se encontraba en riesgo de desnutrición. Las pruebas de sensibilidad y especificidad fueron bajas (56.7% y 69%), puesto que se utilizó como herramienta de comparación la MST, que solamente proporciona una clasificación de riesgo de desnutrición y no desnutrición como tal. Estos resultados muestran que la prevalencia

fue diferente al utilizar los mismos criterios, excepto la baja masa muscular por ambos criterios, resultando una menor prevalencia con el IMCLG.

Si bien ya se ha demostrado que la variable para definir la baja masa muscular influye en la prevalencia de desnutrición (Clark *et al.*, 2020) y además, en trabajos para estimar prevalencias de enfermedades como la sarcopenia, se ha visto que también el punto de corte para definir la baja masa muscular es importante e influye en la prevalencia. Un claro ejemplo de esto es el trabajo de Masánes y colaboradores (2016), en donde tenían el objetivo de evaluar cómo cambia la prevalencia de sarcopenia al implementar distintos puntos de corte para definir baja masa muscular. Los PC para el índice de masa muscular (kg/m^2) en hombres iban desde $6.19\text{kg}/\text{m}^2$ hasta $10.76\text{kg}/\text{m}^2$ y en mujeres de $4.73\text{kg}/\text{m}^2$ hasta $6.76\text{kg}/\text{m}^2$ mostrando prevalencias de sarcopenia de 1% hasta 38% para ambos sexos. Esto refuerza la premisa de que no sólo es importante la variable con la que definimos baja masa muscular sino también el punto de corte a emplear.

3. HIPÓTESIS

Los criterios GLIM para el diagnóstico de desnutrición en adultos mayores, presentarán buena sensibilidad y especificidad al incluir los puntos de corte regionales del noroeste de México de algunos criterios fenotípicos, con respecto a los puntos de corte que GLIM establece.

4. OBJETIVO

4.1. Objetivo General

Evaluar la sensibilidad y especificidad de los criterios GLIM para el diagnóstico de desnutrición, al sustituir los puntos de corte regionales para el índice de masa muscular en las extremidades en adultos mayores residentes de la comunidad en Hermosillo, Sonora.

4.2. Objetivos Específicos

- Evaluar criterios etiológicos de reducción de ingesta o asimilación de alimentos e inflamación en adultos mayores, conforme lo estipula el criterio GLIM.
- Evaluar criterios fenotípicos de pérdida de peso reciente, índice de masa corporal (IMC) y masa magra total en adultos mayores.
- Estimar la prevalencia de desnutrición con el criterio GLIM en los adultos mayores.
- Calcular la sensibilidad y especificidad de los criterios GLIM para estimar la prevalencia de desnutrición cuando se incorpora el punto de corte del índice de masa muscular de las extremidades regional y el propuesto por el consenso.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. Diseño de Estudio

El presente trabajo es el resultado de un análisis secundario con datos basales de un estudio de cohorte realizado en el área de nutrición geriátrica en el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. en el año 2003 y 2008.

5.2. Sujetos de Estudio

Para este trabajo, de un total de 155 participantes de la base original, se incluyeron a 93 hombres y mujeres mayores de 60 años, residentes de Hermosillo, Sonora, que cumplieron con los criterios de inclusión. Los participantes incluidos en el presente estudio provienen de datos basales de un trabajo llamado “Asociación de Interleucina-6, proteína C-reactiva y factor de necrosis tumoral- α con sarcopenia en adultos mayores con independencia física: estudio piloto”, realizado en el área de nutrición geriátrica de la Coordinación de Nutrición, del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.

5.3. Criterios de Inclusión

Para el presente trabajo se tomaron en cuenta como criterios de inclusión a todos aquellos hombres y mujeres mayores de 60 años, que contarán con las siguientes variables dentro de la base de datos y expediente: peso (Balanza; HV-200KGL), estatura (Holtain Ltd, Crosswell, Crymych,UK), análisis de la composición corporal (masa grasa, masa corporal libre de grasa, masa muscular en las extremidades) por Absorciometría con rayos X de doble energía (DXA), valores séricos de la proteína C reactiva (PCR) y datos sobre la salud bucal.

5.4. Criterios de Exclusión

No se incluyeron todos aquellos participantes que presentaban expedientes incompletos o que no fueron localizados, tampoco los que no contaban con valores séricos de PCR ni la evaluación de salud bucal.

5.5. Evaluación de los Criterios GLIM

5.5.1. Criterios Etiológicos

Los criterios etiológicos incluyen las variables: reducción de la ingesta de alimentos o problemas de asimilación y la presencia de enfermedad aguda o inflamación.

5.5.1.1. Disminución de la ingesta de alimentos (IA). En el presente trabajo, la disminución de la IA se determinó por medio de una evaluación de salud bucal, que incluyó diversas preguntas relacionadas con la ingesta de alimentos como: 1. ¿Usted siente o tiene algún problema para masticar? 2. ¿Trae o usa dentadura postiza? 3. ¿Siente usted que ha realizado alguna modificación en el consumo de alimentos? Así mismo, se identificó el número de piezas dentales que el PAM tenía al momento de la exploración. La disminución de la IA se consideró cuando el adulto mayor refirió tener algún problema para masticar y haber modificado o disminuido el consumo de alimentos. De esta manera se consideró la salud oral para evaluar de manera indirecta la reducción de alimentos.

5.5.1.2 Inflamación. En entornos clínicos generalmente es fácil de conocer si un paciente presenta inflamación debido a la presencia de signos y síntomas asociados como fiebre, balance negativo

de nitrógeno, un elevado gasto energético en reposo, ocasionado por patologías como el cáncer, insuficiencia cardiaca, artritis reumatoide, enfermedad pulmonar obstructiva crónica y quemaduras, entre otras. Para su evaluación se puede recurrir al uso de los indicadores de laboratorio como niveles séricos de PCR, albúmina o prealbúmina. Debido a las características de la muestra es decir, adultos mayores aparentemente saludables, con independencia física y sin enfermedades agudas o crónicas degenerativas, se consideraron sólo los valores séricos de PCR ≥ 8 mg/dL para el diagnóstico de inflamación asociada al envejecimiento y posiblemente a la obesidad (Jensen *et al.*, 2019).

5.5.2. Criterios Fenotípicos

Los criterios fenotípicos incluyeron las siguientes variables:

5.5.2.1. Índice de masa corporal (IMC) (kg/m^2). El criterio GLIM propone un bajo IMC como una de las tres variables de los criterios fenotípicos. GLIM estableció los puntos de corte en función de la edad, si el sujeto tiene una edad menor o igual a 70 años el valor del IMC será bajo cuando sea $\leq 20 \text{ kg}/\text{m}^2$ y si es mayor a 70 años, el IMC se considerará bajo $\leq 22 \text{ kg}/\text{m}^2$. En el presente trabajo se retomó la variable de IMC de la base de datos, la cual fue obtenida con una balanza digital HV-200KGL (Korea) para el peso y con el estadiómetro (Holtain Ltd, Crosswell, Crymych, UK) para la estatura.

5.5.2.2. Baja masa muscular (MM). Para la variable fenotípica de baja masa muscular, GLIM sugiere que sea evaluada por medio de técnicas de medición de la composición corporal validadas, como la DXA como estándar de oro. Para el presente estudio se retomó de la base de datos la variable de masa muscular de las extremidades (kg), estimada por DEXA (Equipo: Lunar DPX-MD+73187), después se dividió entre la estatura en m^2 , para así obtener el IMME. Se determinó baja MM, al considerar la variable del IMME y los puntos de corte propuestos por GLIM (Cruz-

Jentoft *et al.*, 2019) $IMME \leq 7 \text{ kg/m}^2$ en hombres y $\leq 6 \text{ kg/m}^2$ en mujeres. También se consideraron los puntos de corte regionales propuestos por Alemán-Mateo y colaboradores (2014) para IMME: < 5.86 hombres y < 4.72 mujeres para definir baja masa muscular.

Se clasificó a las PAM con desnutrición cuando cumplían al menos 1 parámetro anormal del criterio etiológico y 1 parámetro anormal del criterio fenotípico.

5.6 Análisis Estadístico

Se realizó estadística descriptiva para observar el comportamiento de los datos e identificar datos atípicos. Para probar las diferencias por sexo de diversas variables se utilizó una prueba de t para muestras independientes ($p \leq 0.05$) y para la comparar las características entre PAM con desnutrición y sin desnutrición se realizó una prueba no paramétrica de Mann-Whitney. Después se evaluó la prevalencia de desnutrición empleando los puntos de corte del criterio GLIM y con los puntos de corte regionales de Alemán-Mateo y colaboradores (2014). Por último, para evaluar y comparar la capacidad discriminativa del área bajo la curva de GLIM y GLIM con los PC regionales se realizó el análisis de las curvas de características operativas del receptor (ROC) ($p \leq 0.05$). Todos los análisis se realizaron en el paquete estadístico STATA 14.0 para Mac OS (StataCorp, College Station).

6. RESULTADOS

Se incluyó un tamaño de muestra total de 93 participantes que contaron con los criterios de inclusión y se conformó por 51 mujeres y 42 hombres, ambos mayores de 60 años y residentes de la ciudad de Hermosillo, Sonora, con una edad promedio de 68.5 años en ambos sexos. Las características generales de la muestra se presentan primeramente por sexo (Cuadro 5), donde se puede observar que en el grupo de los hombres el valor promedio del peso, la estatura, la masa muscular de las extremidades e índice de masa muscular de las extremidades, fueron más elevados que en el grupo de las mujeres y con diferencias estadísticamente significativas.

En la muestra total se observó una prevalencia de 3.23% de desnutrición con los criterios y puntos de corte propuesto por GLIM. De acuerdo con el análisis realizado entre los adultos mayores con y sin desnutrición (Cuadro 6), se encontró que 90 sujetos no presentaban desnutrición y de los 3 adultos mayores que fueron diagnosticados con desnutrición, resultaron solamente mujeres. Los parámetros por los cuales fueron clasificadas con desnutrición fueron los siguientes: bajo IMME y PCR mayor a 8 mg/dL; bajo IMC y disminución de la ingesta de alimentos; bajo IMME y disminución de la ingesta de alimentos, respectivamente. Al incorporar el punto de corte regional, solamente una persona presentó desnutrición, pero resultó ser por tener un bajo IMC y no por presentar baja masa muscular de acuerdo a los puntos de corte regionales, lo que causó que la prevalencia bajara a 2.15%. En las variables de estatura, masa muscular de las extremidades e índice de masa muscular de las extremidades, se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los adultos mayores con y sin desnutrición, mostrando valores menores en los adultos mayores con desnutrición. Para el resto de las variables no se encontraron diferencias significativas.

En el Cuadro 7 se observa el número de PAM que contaba con cada uno de los criterios GLIM, divididos en etiológicos y fenotípicos. De los 93 adultos mayores, 13.97% contaban con el parámetro de reducción en la ingesta de alimentos, además 5.37% de los sujetos tenían valores de proteína C reactiva mayores a 8 mg/dL. Solo tres adultos mayores y menores de 70 años, tenían un IMC menor a 20 kg/m² y dos adultos mayores de 70 años tenían un IMC menor a 22 kg/m². Para

la baja masa muscular evaluada por medio del índice de masa muscular de las extremidades con los puntos de corte propuestos por los criterios GLIM, únicamente un hombre tenía un IMME menor a 7 kg/m² y 12 mujeres contaban con un IMME menor a 6 kg/m². En cuanto a el IMME utilizando los puntos de corte para población de la región, ningún participante presentó valores que los calificaría con baja masa muscular.

Cuadro 5.- Características generales de los sujetos (n=93)

Variable	Ambos Media±DE	Mujeres (n=51) Media ±DE	Hombres (n=42) Media ±DE	Valor P
Edad (años)	68.49 ± 6.02	68.19 ± 6.27	68.85 ± 5.75	0.6034
Peso (kg)*	71.20 ± 12.79	67.45 ± 12.81	75.75 ± 11.33	0.0015
Talla (m)*	1.60 ± 0.09	1.54 ± 0.06	1.68 ± 0.05	0.0000
MME (kg)*	18.65 ± 4.31	15.55 ± 2.00	22.41 ± 3.23	0.0000
IMC (kg/m ²)	26.86 ± 3.95	27.43 ± 4.42	26.16 ± 3.20	0.1224
PCR (mg/dL)	3.25 ± 2.16	3.47 ± 2.19	2.98 ± 2.12	0.2820
IMME (kg/m ²)*	7.10 ± 0.98	6.47 ± 0.57	7.87 ± 0.83	0.0000

*: Valor de $p < 0.05$, DE: desviación estándar MME: masa muscular de las extremidades, IMC: índice de masa corporal, PCR: proteína C reactiva, IMME: índice de masa muscular de las extremidades

Cuadro 6.- Características generales de PAM con y sin desnutrición

Variable	PAM sin desnutrición (n=90) Mediana (IQR)	PAM con desnutrición (n=3) Mediana (IQR)	Valor P
Edad (años)	67.4 (63.3-72.9)	71.9(60.6-73.8)	0.9913
Peso (kg)	71.73 (62.6-79.6)	47.4 (45.5-72)	0.0678
Talla (m)	1.61 (1.54-1.68)	1.51(1.42-1.54)	0.0287*
MME (kg)	18.20 (15.35-21.87)	13.76 (11.51-14.28)	0.0158*
IMC (kg/m ²)	26.7 (24.4-29.1)	22 (19.5-30.8)	0.2817
PCR (mg/dL)	2.82 (1.69-4.17)	2.69 (0.91-10.07)	0.9653
IMME (kg/m ²)	7.16 (6.36-7.68)	5.8 (5.71-6.26)	0.0158*

Prueba de Mann-Whitney, *: Valor de $p < 0.05$, de los datos no ajustados por sexo, IQR: rango intercuartilico, MME: masa muscular de las extremidades, IMC: índice de masa corporal, PCR: proteína C reactiva, IMME: índice de masa muscular de las extremidades

Cuadro 7.- PAM con criterios etiológicos y fenotípicos

	% de PAM con afectación de los criterios GLIM (n)	% de PAM sin afectación de los criterios GLIM (n)
<i>Criterios etiológicos</i>		
Inflamación	5.37% (5)	95.69% (8)
Reducción de Ingesta de Alimentos	13.97% (13)	86.02% (8)
<i>Criterios fenotípicos</i>		
<70 años e IMC <20 kg/m ²	3.22% (3)	96.77% (90)
>70 años e IMC <22 kg/m ²	2.15% (2)	97.84% (91)
IMME (kg/m ²) Hombres: <7 Cruz-Jentoft <i>et al.</i> , 2019	1.07% (1)	98.93% (92)
IMME (kg/m ²) Mujeres: <6 Cruz-Jentoft <i>et al.</i> , 2019	12.90% (12)	87.09% (81)

IMC: índice de masa corporal, IMME: índice de masa muscular de las extremidades

6.1. Área Bajo la Curva de la Baja Masa Muscular en el Diagnóstico de Desnutrición

Para obtener el área bajo la curva de cada uno de los puntos de corte para baja masa muscular, como parte del criterio GLIM para el diagnóstico de desnutrición se utilizó el análisis de curvas ROC ($p \leq 0.05$). El cuadro 8 muestra que al emplear el PC propuesto por GLIM (≤ 6 y ≤ 7), el área bajo la curva (ABC) fue de 0.088, lo que significa que sólo diagnosticó correctamente al 8.8% de la muestra con desnutrición basándonos en PC de IMME propuesto por GLIM. Cuando se utilizó el PC propuesto por Alemán Mateo *et al.*, 2014, el ABC disminuyó, siendo de 0.054, lo que nos indicó que al emplear los PC regionales para IMME dentro de GLIM, clasificaron correctamente al 5.4% de la muestra con desnutrición.

Para el grupo de las mujeres diagnosticadas con desnutrición por GLIM el ABC fue de 0.102, clasificando correctamente al 10.2% de las mujeres con desnutrición. El ABC para el grupo de los hombres no pudo obtenerse, pues solamente resultaron ser mujeres las diagnosticadas con desnutrición por GLIM. También al no haber resultado ningún PAM clasificado con desnutrición utilizando los PC regionales para IMME, no se pudo realizar la comparación de ambas ABC para

determinar la sensibilidad y especificidad. Es importante mencionar que ningún ABC fue estadísticamente significativa, ni resultó cercana a 1, lo considerado discriminación perfecta, por lo que no resultaron con capacidad discriminativa de diagnosticar a PAM con desnutrición, ni pudo comprobarse la hipótesis.

Cuadro 8.- Puntos de corte para baja masa muscular en el diagnóstico con los criterios GLIM

PC	ABC	IC 95%
Cruz-Jentoft <i>et al.</i> , 2019	0.088	(0.006-0.171)
Mujeres Cruz-Jentoft <i>et al.</i> , 2019	0.102	(0.011-0.192)
Alemán Mateo, <i>et al.</i> 2014	0.0549	(0.005-0.104)

PC: puntos de corte, ABC: área bajo la curva

7. DISCUSIÓN

En el presente trabajo, la prevalencia de desnutrición de acuerdo con los criterios GLIM, como se esperaba fue baja, si se compara con valores de prevalencias reportadas en entornos clínicos. En el trabajo por Contreras *et al.* (2019) con adultos mayores de una unidad oncológica de España, la prevalencia reportada con GLIM fue elevada, reportando un 77% de desnutrición, seguramente por tratarse de pacientes oncológicos en etapa IV y V. La prevalencia en el presente trabajo de 3.23% de desnutrición en PAM, se encuentra dentro de lo esperado, puesto que se ha reportado que la desnutrición en un ambiente de comunidad es relativamente baja, con un rango de 5.8-14.3% (Kaiser *et al.*, 2010; Osuna *et al.*, 2015) de desnutrición por la MNA.

De acuerdo con la revisión de la literatura relacionada con el tema del presente trabajo, sólo se encontró un trabajo en el que aplicaran los criterios GLIM en PAM de la comunidad (Yeung *et al.*, 2021), reportando una prevalencia de 10.7% de desnutrición en 3702 participantes mayores de 65 años que residían en Hong Kong. Osuna *et al.* (2015), reportó una prevalencia de 14% de desnutrición por medio de la MNA, en adultos mayores en la comunidad. Mientras que Rodríguez y colaboradores (2012) en un estudio realizado en Chihuahua, México, reportaron una prevalencia con la MNA de 7%. En los adultos de la comunidad de la ciudad de Hermosillo, Sonora, Alemán y colaboradores (2007) tenían o presentaron una prevalencia de 15.3% de acuerdo con el criterio de Mowé. En otras regiones geográficas en estudios con tamaños de muestras más grandes, trabajos como el de Kaiser (2010), reportó una prevalencia con la MNA de 5.8% en 964 PAM en la comunidad. Esta última resulta muy similar al 3% encontrado en el presente trabajo, que, si bien ambas son bajas; de acuerdo con el entorno en que se estudiaron, el valor se encuentra dentro del rango de las prevalencias reportadas para PAM en la comunidad.

A diferencia de las PAM de la comunidad que presentan menor riesgo de padecer desnutrición que aquellos hospitalizados, la desnutrición se ha asociado con un aumento en las admisiones hospitalarias, así mismo en la duración de la estancia (Barker *et al.*, 2011). Por lo cual es más probable encontrar mayores prevalencias de desnutrición en entornos clínicos y probablemente por que la prevalencia en el presente trabajo fue baja, dado que en un ambiente como lo es la

comunidad, las PAM tienen bajo riesgo de padecer desnutrición. Otra posible causa que llevó a encontrar un bajo porcentaje de desnutrición en este trabajo, es que no se realizó una evaluación completa en términos de evaluar y aplicar todos los criterios GLIM. Cederholm y Barazzoni (2021) en su revisión sobre los trabajos publicados con GLIM, mencionan que la prevalencia suele aumentar cuando se evalúan todos los criterios, tanto etiológicos como fenotípicos. En el presente trabajo no se evaluó la ingesta de alimentos para determinar si había existido una reducción puesto que se basó en un análisis secundario de un estudio transversal y no se contaba con registros relacionados con información sobre la ingesta de alimentos. Sin embargo, se contaba con información para poder inferir si había o no una baja ingesta de alimentos o problemas de asimilación por medio de una encuesta de salud bucal. Se ha visto que, a menor número de piezas dentales, menor ingesta de alimentos se presenta en las PAM (Harvard Health Publishing, 2010). Otro criterio que no se consideró en el presente estudio fue el porcentaje de pérdida de peso en los últimos seis meses, así que una limitante más de este estudio fue no contar con dicha variable. De este modo se contaba sólo dos variables de tres que presentan los criterios fenotípicos. Actualmente existen aproximadamente 62 artículos publicados con los criterios GLIM, de los cuales 14 han sido en población de adultos mayores. En cuatro de estos trabajos tampoco se evaluaron todos los criterios, en específico el de la masa muscular. (Cederholm-Barazzoni, 2021).

En cuanto a las diferencias entre las características de ambos grupos (AM con desnutrición y vs. AM con un estado de nutrición normal), se encontró que las siguientes variables: peso, estatura, masa muscular de las extremidades e IMME, presentaron diferencias estadísticamente significativas, con valores menores en el grupo de los sujetos con desnutrición. Así mismo, en el trabajo de Matsumoto *et al.* (2020), estas variables fueron diferentes significativamente entre el grupo de AM hospitalizados con desnutrición moderada y normal por el criterio GLIM. Los autores de este trabajo utilizaron la circunferencia de pantorrilla (< 34 cm hombres y < 33 cm mujeres) como indicador de baja masa muscular, con diferencias estadísticamente significativas.

El consenso de los criterios GLIM dispone de puntos de corte para determinar baja masa muscular; sin embargo, Alemán-Mateo *et al.* (2014) cuenta con puntos de corte regionales y por ende, específicos para la población de estudio del presente trabajo, por lo que se realizó una comparación de prevalencias al utilizar los puntos de corte de cada una de las investigaciones. Al emplear los

valores de GLIM se identificó a 13 personas (12 mujeres y 1 hombre) con un bajo IMME, pero al emplear los puntos de corte regionales, que son menores a los de GLIM, ningún participante contaba con bajo IMME, por lo que la prevalencia disminuyó de 3 a 2%. En el trabajo de Clark *et al.* (2020), para diagnosticar desnutrición en adultos mayores de una unidad de rehabilitación geriátrica, la diferencia fue que utilizaron tres diferentes herramientas: GLIM, la herramienta de detección de desnutrición MST, y la definición de desnutrición de la ESPEN. Para la evaluación de la masa muscular utilizaron el IMME ($<6.75 \text{ kg/m}^2$ mujeres y 10.75 kg/m^2 hombres, Janssen *et al.*, 2004) como parte de GLIM, y el IMCLG ($< 15 \text{ kg/m}^2$ mujeres, $<17 \text{ kg/m}^2$ hombres) como parte del criterio de ESPEN. Al igual que en el presente trabajo, las prevalencias cambiaron en función de la herramienta diagnóstica y el valor para baja masa muscular, ya que cada herramienta tiene su punto de corte y variable para definir baja masa muscular. Con los criterios GLIM se obtuvo una prevalencia de desnutrición de 36% y al emplear el criterio de ESPEN la prevalencia disminuyó a 12.6%.

Al realizar el análisis de las curvas de características operativas del receptor (curvas ROC por sus siglas en inglés) para ambos puntos de corte (Alemán-Mateo *et al.* 2014 y Cruz-Jentoft *et al.*, 2019) para IMME, se observó que el área bajo la curva (ABC) fue mayor al diagnosticar a mujeres con el valor de punto de corte de GLIM (ABC= 0.0549, IC=0.005-0.104), sin embargo no resultó significativamente estadístico, al igual que los demás como se puede observar en el cuadro 7. Por lo que ninguno tiene buen poder discriminativo por ser menores de 0.50 (Lorca, 2011).

8. CONCLUSIONES

La prevalencia de desnutrición obtenida por medio de los criterios GLIM en adultos mayores de la ciudad de Hermosillo, Sonora fue del 3.23%. Al utilizar los puntos de corte regionales para determinar baja masa muscular, disminuyó a un valor de 2.15%. En la muestra evaluada se encontraron diferencias estadísticamente significativas al momento de comparar las características entre el grupo de los hombres, el valor promedio del peso, la estatura, la masa muscular de las extremidades e índice de masa muscular de las extremidades, fueron más elevados que en el grupo de las mujeres. Al obtener el ABC para GLIM y para los PC regionales no se encontró significancia estadística, así mismo al evaluar solamente el ABC para mujeres diagnosticadas por desnutrición con GLIM resultó sin poder discriminatorio. Las pruebas de sensibilidad y especificidad no pudieron ser efectuadas, por lo que no se pudo comprobar la hipótesis del trabajo. Este sería el primer trabajo que implementa los criterios GLIM para determinar la prevalencia de desnutrición en PAM de la comunidad del noroeste de México.

9. REFERENCIAS

- Al-Rasheed, Rana & Alrasheedi, Radiah & Johani, Razan & Alrashidi, HPAMidah & Almaimany, Bayan & Alshalawi, Bandar & Kelantan, Abdulhfeez & Banjar, Ghadeer & Alzaher, Afaf & Alqadheb, Ahmad. 2018. Malnutrition in elderly and its relation to depression. *International Journal of Community Medicine And Public Health*. 5(6): 2156-2160
- Alemán-Mateo, H., Salazar, G., Hernández-Triana, M. 2006. Total energy expenditure, resting metabolic rate and physical activity level in free-living rural elderly men and women from Cuba, Chile and México. *Eur J Clin Nutr*. 60(11):1258-65.
- Alemán-Mateo, H., & Ruiz Valenzuela, R. E. 2014. Skeletal muscle mass indices in healthy young Mexican adults aged 20–40 years: implications for diagnoses of sarcopenia in the elderly population. *The Scientific World Journal*.
- Alexopoulos, G. S. 2005. Depression in the elderly. *The Lancet*. 365(9475):1961–1970.
- Allard JP, Keller H, Gramlich L, Jeejeebhoy KN, Laporte M, Duerksen DR. 2019. GLIM criteria has fair sensitivity and specificity for diagnosing malnutrition when using SGA as comparator. *Clin Nutr*. 39(9): 2771-2777
- Amarya, S., Singh, K., & Sabharwal, M. 2015. Changes during aging and their association with malnutrition. *Journal of Clinical Gerontology and Geriatrics*. 6(3):78-84.
- Ameling S, Kacprowski T, Chilukoti RK, Malsch C, Liebscher V, Suhre K, Pietzner M, Friedrich N, Homuth G, Hammer E, Völker U. 2015. Associations of circulating plasma microRNAs with age, body mass index and sex in a population-based study. *BMC Med Genomics*. 14(8):61.
- Anker SD, Sharma R. 2002. The syndrome of cardiac cachexia. *Int J Cardiol*.85: 51–6
- Anker SD, Sharma R. 2002. The syndrome of cardiac cachexia. *Int J Cardiol*. 85:51–66.
- Anthony, P. S. 2008. Nutrition screening tools for hospitalized patients. *Nutrition in Clinical Practice*. 23(4): 373-382.
- Argilés J. M., Busquets S., López-Soriano F. J., Figueras M. 2006. Fisiopatología de la caquexia neoplásica. *Nutr. Hosp*. 21(3):4-9.
- Argilés JM, García-Martínez C, Llovera M, López-Soriano FJ. 1992. The role of cytokines in muscle wasting: its relation with cancer cachexia. *Med Res Rev*. 12(6):637-52.
- Australian and New Zealand society for geriatric medicine (position statement no. 6). 2009. Under-nutrition and the older person. *Australas J Ageing*. 28(2):99-105.
- B. M. Lesourd. 1997. Nutrition and immunity in the elderly: modification of immune responses with nutritional treatments. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 66(2):478–484.
- Barker, L. A., Gout, B. S., & Crowe, T. C. 2011. Hospital malnutrition: prevalence identification and impact on patients and the healthcare system. *International journal of environmental research and public health*. 8(2):514–527.
- Bauer, J. M., Kaiser, M. J., Anthony, P., Guigoz, Y., & Sieber, C. C. 2008. The mini nutritional

assessment®—its history, today's practice, and future perspectives. *Nutrition in clinical practice*. 23(4):388-396.

- Besora-Moreno, M., Llauradó, E., Tarro, L., & Solà, R. 2020. Social and economic factors and malnutrition or the risk of malnutrition in the elderly: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Nutrients*. 12(3):737.
- Bhattacharyya, A. K. 1986. Protein-Energy Malnutrition (Kwashiorkor-Marasmus Syndrome): Terminology, Classification and Evolution. *World Rev Nutr Diet*. 1986(47):80-133.
- Biagi E, Franceschi C, RAMPelli S, Severgnini M, Ostan R, Turrioni S, Consolandi C, Quercia S, Scurti M, Monti D, Capri M, Brigidi P, Candela M. 2016. Gut Microbiota and Extreme Longevity. *Curr Biol*. 26(11):1480-5.
- Biagi E, Nylund L, Candela M, Ostan R, Bucci L, Pini E, Ninkkila J, Monti D, Satokari R, Franceschi C, Brigidi P, De Vos W. 2010. Through ageing, and beyond: gut microbiota and inflammatory status in seniors and centenarians. *PLoS One*. 5(5):10667.
- BLACK AE, et al. 1996: Human energy expenditure in affluent societies: an analysis of 574 doubly-labelled water measurements
- Bonjour, J.P.; Schurch, M.A.; Rizzoli, R. 1996. Nutritional aspects of hip fractures. *Bone*. 18:139–144.
- Butterworth CE. 1974. Malnutrition in the hospital. *PAM J Clin Nutr*. 26:931-938
- Cacioppo J.T., Cacioppo S. 2018. The growing problem of loneliness. *The Lancet*. 391(10119):426.
- Campisi J & D'Adda Di Fagagna F. 2007. Cellular senescence: when bad things happen to good cells. *Nat. Rev. Mol. Cell. Biol*. 8(9):729-40.
- Cederholm T, Barazzoni R, Austin P, Ballmer P, Biolo G, Bischoff SC, Compher C, Correia I, Higashiguchi T, Holst M, Jensen GL, Malone A, Muscaritoli M, Nyulasi I, Pirlich M, Rothenberg E, Schindler K, Schneider SM, de van der Schueren MA, Sieber C, Valentini L, Yu JC, Van Gossum A, Singer P. 2017. ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. *Clin Nutr*. 36(1):49-64.
- Cederholm T, Bosaeus I, Barazzoni R, Bauer J, Van Gossum A, Klek S, Muscaritoli M, Nyulasi I, Ockenga J, Schneider SM, de van der Schueren MA, Singer P. 2015. Diagnostic criteria for malnutrition - An ESPEN Consensus Statement. *Clin Nutr*. 34(3):335-40.
- Cederholm T, Jensen GL, Correia MITD, Gonzalez MC, Fukushima R, Higashiguchi T, Baptista G, Barazzoni R, Blaauw R, Coats A, Crivelli A, Evans DC, Gramlich L, Fuchs-Tarlovsky V, Keller H, Llido L, Malone A, Mogensen KM, Morley JE, Muscaritoli M, Nyulasi I, Pirlich M, Pisprasert V, de van der Schueren MAE, Siltharm S, Singer P, Tappenden K, Velasco N, Waitzberg D, YPAMwong P, Yu J, Van Gossum A, Compher C; GLIM Core Leadership Committee; GLIM Working Group. 2019. GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition - A consensus report from the global clinical nutrition community. *Clin Nutr*. 38(1):1–9.
- Cesari, M., Penninx, B. W., Newman, A. B., Kritchevsky, S. B., Nicklas, B. J., Sutton-Tyrrell, K., & Pahor, M. 2003. Inflammatory markers and cardiovascular disease (the health, aging and body composition [health ABC] study). *The american journal of cardiology*. 92(5):522-528
- Chapman, I. M. 2004. Endocrinology of anorexia of ageing. *Best Pract Res Cl En*. 18(3):437–452.

- Choudhury G, Rabinovich R, MacNee W. 2014. Comorbidities and systemic effects of chronic obstructive pulmonary disease. *Clin Chest Med.* 35:101–130.
- Christensson, L., Unosson, M. & Ek, A. 2002. Evaluation of nutritional assessment techniques in elderly people newly admitted to municipal care. *Eur J Clin Nutr.* 56(9):810-8.
- Clark AB, Reijnierse EM, Lim WK, Maier AB. 2020. Prevalence of malnutrition comparing the GLIM criteria, ESPEN definition and MST malnutrition risk in geriatric rehabilitation patients: RESORT. *Clin Nutr.* 39(11): 3504-3511
- Collins JA, Diekman BO, Loeser RF. 2017. Targeting aging for disease modification in osteoarthritis. *Curr Opin Rheumatol.* 30(1):101-107.
- Contreras-Bolívar, V., Sánchez-Torralvo, F. J., Ruiz-Vico, M., González-Almendros, I., Barrios, M., Padín, S., Alba, E., & Olveira, G. 2019. GLIM Criteria Using Hand Grip Strength Adequately Predict Six-Month Mortality in Cancer Inpatients. *Nutrients.* 11(9):2043.
- Correia MI, Waitzberg DL. 2003. The impact of malnutrition on morbidity, mortality, length of hospital stay and costs evaluated through a multivariate model analysis. *Clin Nutr.* 22(3):235-9.
- Damião, R.; Santos, Á.d.S.; Matijasevich, A.; Menezes, P.R. 2017. Factors associated with risk of malnutrition in the elderly in south-eastern Brazil. *Rev. Bras. Epidemiol.* 20:598–610.
- De Moraes C, Oliveira B, Afonso C, Lumbers M, Raats M, de Almeida MDV. 2013. Nutritional risk of European elderly. *Eur J Clin Nutr.* 67:1215–9.
- Donini LM, Savina c, cannella c. appetite and ageing. in: raats M, van Staveren W, de Groot L, eds. 2009. Food for the ageing population. cambridge (England): Woodhead Publishing Limited. 43-72
- Donini, L.M., Scardella, P., Piombo, L. 2013. Malnutrition in elderly: Social and economic determinants. *J Nutr Health Aging* (17):9–15.
- Elia, M. and Russell, C.A. (eds.). 2009. Combating malnutrition: recommendations for action. Report from the Advisory Group on malnutrition, led by BAPEN Worcester, GB. BAPEN 7pp.
- Fabian MR, Sonenberg N & Filipowicz W. 2010. Regulation of mRNA translation and stability by microRNAs. *Annu. Rev. Biochem* 79:351–379.
- Farr, J., Xu, M., Weivoda, M. *et al.* 2017 Targeting cellular senescence prevents age-related bone loss in mice. *Nat Med* 23:1072–1079.
- Fávaro-Moreira NC, Krausch-Hofmann S, Matthys C, Vereecken C, Vanhauwaert E, Declercq A, Bekkering GE, Duyck J. 2016. Risk Factors for Malnutrition in Older Adults: A Systematic Review of the Literature Based on Longitudinal Data. *Adv Nutr.* 7(3):507-22.
- Fatyga, P., Pac, A., Fedyk-Łukasik, M., Grodzicki, T., & Skalska, A. 2020. The relationship between malnutrition risk and inflammatory biomarkers in outpatient geriatric population. *European geriatric medicine.* 11(3):383–39.
- Fernandez-Barrera, M. Á., Medina-Solís, C. E., Márquez-Corona, M. D. L., Vera-Guzmán, S., Ascencio-Villagrán, A., Minaya-Sánchez, M., & Casanova-Rosado, A. J. 2016. Edentulismo en adultos de Pachuca, México: aspectos sociodemográficos y socioeconómicos. *Revista*

clínica de periodoncia, implantología y rehabilitación oral. 9(1):59-65.

- Ferreira LS, Nascimento LF, Marucci MF. 2008. Use of the mini nutritional assessment tool in elderly people from long-term institutions of southeast Brazil. *J Nutr Health Aging*. 12(3):213-7.
- Ferrucci, L., & Fabbri, E. 2018. Inflammageing: chronic inflammation in ageing, cardiovascular disease, and frailty. *Nature reviews. Cardiology*. 15(9):505–522.
- Fiske, A., Wetherell, J. L., & Gatz, M. 2009. Depression in older adults. *Annual review of clinical psychology*. 5:363–389.
- Forster, S., & Gariballa, S. 2005. Age as a determinant of nutritional status: a cross sectional study. *Nutrition journal*. 4:28.
- Freedman JE, Gerstein M, Mick E, Rozowsky J, Levy D, Kitchen R, Das S, Shah R, Danielson K, Beaulieu L, Navarro FC, Wang Y, Galeev TR, Holman A, Kwong RY, Murthy V, Tanriverdi SE, Koupenova-ZPAMor M, Mikhalev E, Tanriverdi K. 2016. Diverse human extracellular RNAs are widely detected in human plasma. *Nat Commun*. 26(7):11106.
- Galindo Martín CA, Aportela Vázquez VA, Becerril Hernández F, Aguilar Medina CR, Ayala Carrillo SL, Chávez Flores A, Gabriel Almanza E, Guizar Agredano MI, Montoya Vilchis JD. 2020. The GLIM criteria for adult malnutrition and its relation with adverse outcomes, a prospective observational study. *Clin Nutr ESPEN*. 38:67-73.
- Gariballa SE. 2000. Nutritional support in elderly patients. *J Nutr Health Aging*. 4: 25-7.
- Gassull MA, Cabré E, Vilar L, Alastrue A, Montserrat A. 1984. Protein-energy malnutrition: an integral approach and a simple new classification. *Hum Nutr Clin Nutr*. 38(6):419–431.
- Gellar, M. & Alter, D. 2015. The impact of dentures on the nutritional health of the elderly. *J Aging Res Clin Pract*. 4(1):50-3.
- Gómez RPAMos, M., González Valverde, F. M., & Sánchez Álvarez, C. 2005. Estudio del estado nutricional en la población anciana hospitalizada. *Nutrición hospitalaria*. 20(4):286-292.
- González-Franco, L. R., González-Arellanes, R., Ramirez Torres, M., & Alemán Mateo, H. 2020. Riesgo de desnutrición y factores asociados en una muestra de adultos mayores en la comunidad e institucionalizados de Yucatán, México. *Arch. latinoam. nutr*. 70(1):30-39.
- González-Franco, L. R., González-Arellanes, R., Ramirez Torres, M., & Alemán Mateo, H. 2020. Riesgo de desnutrición y factores asociados en una muestra de adultos mayores en la comunidad e institucionalizados de Yucatán, México. *Arch. latinoam. nutr*. 30-39.
- Green CJ. 1999. Existence, causes and consequences of disease-related malnutrition in the hospital and the community, and clinical and financial benefits of nutrition intervention. *Clin Nutr*. 18(2):3–28.
- Greenberg Andrew S, Martin S Obin. 2006. Obesity and the role of adipose tissue in inflammation and metabolism. *The american Journal of Clinical Nutrition*.83(2):461–465.
- Guigoz Y, Vellas B. Garry PJ.1996. Assessing the nutritional status of the elderly: The Mini Nutritional Assessment as part of the geriatric evaluation. *Nutr Rev*. 54:59-65.
- Guigoz, Y. 2006. The Mini Nutritional Assessment (MNA®) review of the literature-what does it tell us?. *Journal of Nutrition Health and Aging*. 10(6):466.

- Guigoz, Y., Lauque, S., & Vellas, B. J. 2002. Identifying the elderly at risk for malnutrition. The Mini Nutritional Assessment. *Clinics in geriatric medicine*. 18(4):737.
- Gutiérrez Reyes, J. G., Serralde Zúñiga, A., & Guevara Cruz, M. 2007. Prevalencia de desnutrición del adulto mayor al ingreso hospitalario. *Nutrición Hospitalaria*. 22(6):702-709.
- Gutiérrez-Solis, A. L., García-Pérez, Rodrigo, & Herrera-Escalante S. 2019. Evaluación del estado nutricional de los pacientes adultos mayores en periodo postoperatorio utilizando el instrumento Mini Nutritional Assessment (MNA) en Yucatán. *Hospital medicine and clinical management*. 12(3):113-119.
- Harvard Health Publishing. The aging mouth - and how to keep it younger 2010 Harvard Health Letter. <https://www.health.harvard.edu/diseases-and-conditions/the-aging-mouth-and-how-to-keep-it-younger>. Fecha de consulta 7 de abril de 2020.
- Heber D, Bray GA. Energy requirements. In: Exton-Smith AN, Caird FI, editors. *Metabolic and nutritional disorders in the elderly*. Bristol: John Wright & Sons Ltd; 1980. p. 1-12.
- Hengstermann S, Nieczaj R, Steinhagen-Thiessen E, Schulz RJ. 2008. Which are the most efficient items of mini nutritional assessment in multimorbid patients?. *J Nutr Health Aging*. 12(2):117-22.
- Herke M, Fink A, Langer G et al . Herke, M., Fink, A., Langer, G., Wustmann, T., Watzke, S., Hanff, A. M., & Burckhardt, M. 2018. Environmental and behavioural modifications for improving food and fluid intake in people with dementia. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. Issue 7. CD011542.
- Hernández Fernández, Rolando A. (1999). Telómeros y telomerasas. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*. 18(2):121-129.
- Herrmann FR, Safran C, Levkoff SE, Minaker KL. 1992. Serum albumin level on admission as a predictor of death, length of stay, and readmission. *Arch Intern Med*. 152:125–30.
- Hickson, M. 2006. Malnutrition and ageing. *Postgraduate medical journal*. 82(963):2-8.
- Hung, Y., Wijnhoven, H., Visser, M., & Verbeke, W. (2019). Appetite and Protein Intake Strata of Older Adults in the European Union: Socio-Demographic and Health Characteristics, Diet-Related and Physical Activity Behaviours. *Nutrients*. 11(4), 777. <https://doi.org/10.3390/nu11040777>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Estadísticas a propósito del día internacional de las personas de edad. Datos Nacionales. INEGI, México. 2015
- ISAK. International Standards For Anthropometric Assessment. Glasgow: International Society for the Advancement of Kinanthropometry; 2011.
- Janssen, I., Baumgartner, R. N., Ross, R., Rosenberg, I. H., & Roubenoff, R. 2004. Skeletal muscle cutpoints associated with elevated physical disability risk in older men and women. *American journal of epidemiology*. 159(4):413-421.
- Jensen GL, Compher C, Sullivan DH, Mullin GE. 2013. Recognizing malnutrition in adults: definitions and characteristics, screening, assessment, and team approach. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 37(6):802–7.
- Jensen GL, McGee M, Binkley J. 2001. Nutrition in the elderly. *Gastroenterol Clin North Am*

- Jensen GL, Mirtallo J, Compher C, Dhaliwal R, Forbes A, Grijalba RF, Hardy G, Kondrup J, Labadarios D, Nyulasi I, Castillo Pineda JC, Waitzberg D; International Consensus Guideline Committee. 2010. Adult starvation and disease-related malnutrition: a proposal for etiology-based diagnosis in the clinical practice setting from the International Consensus Guideline Committee. *JPEN J Parenter Enter Nutr.* 34(2):156-159
- Jones S. 2019. Nutritional interventions for preventing malnutrition in people with dementia. *Nurs Older People.* 31(4):28-32.
- Kabashneh, S., Alkassis, S., Shanah, L., & Ali, H. 2020. A Complete Guide to Identify and Manage Malnutrition in Hospitalized Patients. *Cureus,* 12(6):84-86.
- Kaiser, M. J., Bauer, J. M., Ramsch, C., Uter, W., Guigoz, Y., Cederholm, T., ... & Sieber, C. C. 2009. Validation of the Mini Nutritional Assessment Short-Form (MNA®-SF): A practical tool for identification of nutritional status. *JNHA-The Journal of Nutrition, Health and Aging.* 13(9):782-788.
- Kaiser, M. J., Bauer, J. M., Rämisch, C., Uter, W., Guigoz, Y., Cederholm, T., & Mini Nutritional Assessment International Group. 2010. Frequency of malnutrition in older adults: a multinational perspective using the mini nutritional assessment. *J PAM Geriatr Soc.* 58 (9):1734-1738.
- Kao CC, Hsu JW, Bandi V, Hanania NA, Kheradmand F, Jahoor F. 2011. Resting energy expenditure and protein turnover are increased in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease. *Metabolism.*60(10):1449-55.
- Karavetian M, Salhab N, Rizk R, Poulika KA. 2019. Malnutrition-Inflammation Score VS Phase Angle in the Era of GLIM Criteria: A Cross-Sectional Study Among Hemodialysis Patients in UAE. *Nutrients.* 11(11):2771.
- Kelly TL, Wilson KE, Heymsfield SB. 2009. Dual Energy X-Ray Absorptiometry Body Composition Reference Values from NHANES. 4(9):2-9
- Kvamme, J. M., Grønli, O., Florholmen, J., & Jacobsen, B. K. 2011. Risk of malnutrition is associated with mental health symptoms in community living elderly men and women: the Tromsø study. *BMC psychiatry,* 11(1):1-8.
- Kyle, Ú. G., Kossovsky, M. P., Karsegard, V. L., & Pichard, C. 2006. Comparison of tools for nutritional assessment and screening at hospital admission: a population study. *Clinical Nutrition,* 25(3):409-417.
- Lai C-Y et al. Modulated expression of human peripheral blood microRNAs from infancy to adulthood and its role in aging. *Aging Cell* 13, 679–689 (2014). [PubMed: 24803090]
- Lara-Pulido, A., & Guevara-Cruz, M. 2012. Malnutrition and associated factors in elderly hospitalized. *Nutrición hospitalaria.* 27(2):652-655.
- Laudisio, A., Costanzo, L., Di Gioia, C., Delussu, A. S., Trallesi, M., Gemma, A., & Incalzi, R. A. 2016. Dietary intake of elderly outpatients with chronic obstructive pulmonary disease. *Archives of gerontology and geriatrics.* 64:75-81.
- Lehmann M, Korfei M, Mutze K, Klee S, Skronska-Wasek W, Alsafadi HN, Ota C, Costa R, Schiller HB, Lindner M, Wagner DE, Günther A, Königshoff M. 2017. Senolytic drugs target

alveolar epithelial cell function and attenuate experimental lung fibrosis *ex vivo*. *Eur Respir J*. 50(2):1602367.

Lengel , L.; Bruy re, O.; Beaudart, C.; Reginster, J.Y.; Locquet, M. 2021. Impact of Malnutrition Status on Muscle ParPAMeter Changes over a 5-Year Follow-Up of Community-Dwelling Older Adults from the SarcoPhAge Cohort. *Nutrients*.13(2):407.

Leslie, W., & Hankey, C. 2015. Aging, nutritional status and health. In *Healthcare Multidisciplinary Digital Publishing Institute*. 3(3):648-658.

Li YP, Schwartz RJ, Waddell ID, Holloway BR, Reid MB. 1998. Skeletal muscle myocytes undergo protein loss and reactive oxygen-mediated NF-kappaB activation in response to tumor necrosis factor alpha. *FASEB J*. 2:871–880.

Liljas, A. E., Wannamethee, S. G., Whincup, P. H., Papacosta, O., Walters, K., Iliffe, S., ... & Ramsay, S. E. 2016. Sociodemographic characteristics, lifestyle factors and burden of morbidity associated with self-reported hearing and vision impairments in older British community-dwelling men: a cross-sectional study. *J Public Health*. 38(2):21–28.

Lindqvist, C., Slinde, F., Majeed, A., Bottai, M., & Wahlin, S. 2020. Nutrition impact symptoms are related to malnutrition and quality of life—A cross-sectional study of patients with chronic liver disease. *Clinical Nutrition*. 39(6):1840-1848.

Lochs H, Allison SP, Meier R, et al. Introductory to the ESPEN guidelines on enteral nutrition: terminology, definitions and general topics. *Clin Nutr ESPEN Guidelines Enteral Nutr* 2006;25(2):180-6.

Lontermann-Monasch, S., de Vries, O. J., Danner, S. A., KrPAMer, M. H., & Muller, M. 2013. Prevalence and determinants for malnutrition in geriatric outpatients. *Clinical nutrition*. 32(6):1007-1011.

Mariat D, Firmesse O, Levenez F, Guimarães V, Sokol H, Doré J, Corthier G, Furet JP. 2009. The Firmicutes/Bacteroidetes ratio of the human microbiota changes with age. *BMC Microbiol*. Jun 9(9):123.

Matsumoto, Y., Iwai, K., Namikawa, N., Matsuda, S., Wakano, C., Heya, H., & Yamanaka, M. 2020. The relationship between existing nutritional indicators and Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM) criteria: A one-institution cross-sectional analysis. *Clinical Nutrition*. 39(10): 3099-3104

Méndez Est vez, E., Romero Pita, J., Fernández Domínguez, M., Troiti o Álvarez, P., García Dopazo, S., Jard n Blanco, M. & Menéndez Rodríguez, M. (2013).  Tienen nuestros ancianos un adecuado estado nutricional?  Influye su institucionalizaci n? *Nutr Hosp*. 28(3): 903-13.

Michaud, M., Balardy, L., Moulis, G., Gaudin, C., Peyrot, C., Vellas, B. & Nourhashemi, F. (2013). Proinflammatory cytokines, aging, and age-related diseases. *Journal of the American Medical Directors Association*. 14(12):877-882.

Michaud, M., Balardy, L., Moulis, G., Gaudin, C., Peyrot, C., Vellas, B., ... & Nourhashemi, F. 2013. Proinflammatory cytokines, aging, and age-related diseases. *Journal of the American Medical Directors Association*.14(12):877-882.

Mor ais-López A. 2020. La malnutrici n relacionada con la enfermedad: un aspecto a considerar.

An Pediatr. 92:190–191.

- Morley JE. 1997. Anorexia of aging: physiologic and pathologic. *Am. J. Clin. Nutr.* 66: 760–773.
- Mowe, M., Bøhmer, T., & Kindt, E. 1994. Reduced nutritional status in an elderly population (> 70 y) is probable before disease and possibly contributes to the development of disease. *The American journal of clinical nutrition.* 59(2):317-324.
- Muscaritoli M, Anker SD, Argiles J, Aversa Z, Bauer JM, Biolo G, et al. 2010. Consensus definition of sarcopenia, cachexia and pre-cachexia: joint document elaborated by Special Interest Groups (SIG) “cachexia-anorexia in chronic wasting diseases” and “nutrition in geriatrics”. *Clin Nutr.* 29(2):154–9.
- Nádia Cristina Fávaro-Moreira, Stefanie Krausch-Hofmann, Christophe Matthys, Carine Vereecken, Erika Vanhauwaert, Anja Declercq, Geertruida Elsie Bekkering, Joke Duyck. 2016. Risk Factors for Malnutrition in Older Adults: A Systematic Review of the Literature Based on Longitudinal Data. *Advances in Nutrition.* 7(3):507–522
- Ning, H., Du, Y., Ellis, D., Deng, H. W., Hu, H., Zhao, Y., ... & Feng, H. 2021. Malnutrition and its associated factors among elderly Chinese with physical functional dependency. *Public health nutrition.* 24(6):404-1414.
- Noren Hooten N, Abdelmohsen K, Gorospe M, Ejiogu N, Zonderman AB, Evans MK. 2010. microRNA expression patterns reveal differential expression of target genes with age. *PLoS One.* 5(5):10724.
- Noren Hooten N, Fitzpatrick M, Wood WH 3rd, De S, Ejiogu N, Zhang Y, Mattison JA, Becker KG, Zonderman AB, Evans MK. 2013. Age-related changes in microRNA levels in serum. *Aging.* 5(10):725-40.
- Olivieri F, Spazzafumo L, Santini G, Lazzarini R, Albertini MC, Rippon MR, Galeazzi R, Abbatecola AM, Marcheselli F, Monti D, Ostan R, Cevenini E, Antonicelli R, Franceschi C, Procopio AD. 2012. Age-related differences in the expression of circulating microRNAs: miR-21 as a new circulating marker of inflammaging. *Mech Ageing Dev.* 133(11-12):675-85.
- Ortega, M. I., Quizán, P. T., Morales, F. G. G., & Preciado, M. 1999. Cálculo de ingestión dietaria y coeficientes de adecuación a partir de: registro de 24 horas y frecuencia de consumo de alimentos. *Cuadernos de trabajo.* 1:49.
- Osuna-Padilla IA, Verdugo-Hernandez S, Leal-Escobar G, Osuna-Ramirez I. 2015. Estado nutricional en adultos mayores mexicanos: estudio comparativo entre grupos con distinta asistencia social. *Rev Esp Nutr Hum Diet.* 19(1):12-20.
- Oudijk, E. D., LPAMmers, J. J., & Koenderman, L. 2003. Systemic inflammation in chronic obstructive pulmonary disease. *European Respiratory Journal,* 22(46):5-13.
- Payette H, Coulombe C, Boutier V, Gray-Donald K. 1999. Weight loss and mortality PAMong free living frail elders: a prospective study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 54:440–5.
- Pereira, S. S., & Alvarez-Leite, J. I. 2014. Low-grade inflammation, obesity, and diabetes. *Current obesity reports.* 3(4):422-431.
- Pizzato, S., Sergi, G., Bolzetta, F., De Rui, M., De Ronch, I., Carraro, S., & Veronese, N. 2015. Effect of weight loss on mortality in overweight and obese nursing home residents during a

5-year follow-up. *European journal of clinical nutrition*. 69(10):1113-1118.

- Power, L., Mullally, D., Gibney, E. R., Clarke, M., Visser, M., Volkert, D., & MaNuEL Consortium. A review of the validity of malnutrition screening tools used in older adults in community and healthcare settings a manual study. *Clin Nutr ESPEN*. 24:1-13.
- Pressoir M, Desne S, Berchery D, Rossignol G, Poiree B, Meslier M, et al. 2010. Prevalence, risk factors and clinical implications of mal-nutrition in French Comprehensive Cancer Centres. *Br J Cancer*. 102(6):966–71.
- Rampelli S, Candela M, Turrone S, Biagi E, Collino S, Franceschi C, O'Toole PW, Brigidi P. 2013. Functional metagenomic profiling of intestinal microbiome in extreme ageing. *Aging*. 5(12):902-12.
- Reed RL, Hepburn K, Adelson R, Center B, McKnight P. 2003. Low serum albumin levels, confusion, and fecal incontinence: are these risk factors for pressure ulcers in mobility-impaired hospitalized adults?. *Gerontology*. 49:255–9.
- Roos CM, Zhang B, Palmer AK, Ogrodnik MB, Pirtskhalava T, Thalji NM, Hagler M, Jurk D, Smith LA, Casacang-Verzosa G, Zhu Y, Schafer MJ, Tchkonja T, Kirkland JL, Miller JD. 2016. Chronic senolytic treatment alleviates established vasomotor dysfunction in aged or atherosclerotic mice. *Aging Cell*. 15(5):973-7.
- Royal College of Physicians. 1991. *Medical aspects of exercise: benefits and risks*. London: Royal College of Physicians.
- Rubenstein LZ, Stuck AE, Siu AL, Wieland D. 1991. Impacts of geriatric evaluation and management programs on defined outcomes: overview of the evidence. *J Am Geriatr Soc*. 39(9, Part 2): 17–18.
- Rudman, D., Feller, A. G., Nagraj, H. S., Gergans, G. A., Lalitha, P. Y., Goldberg, A. F., & Mattson, D. E. 1990. Effects of human growth hormone in men over 60 years old. *New England Journal of Medicine*. 323(1):1-6.
- Sanada, F., Taniyama, Y., Muratsu, J., Otsu, R., Shimizu, H., Rakugi, H., & Morishita, R. 2018. Source of Chronic Inflammation in Aging. *Frontiers in cardiovascular medicine*, 5:12.
- Sanz-París, A., Martín-Palmero, A., Gomez-Candela, C., García-Almeida, J. M., Burgos-Pelaez, R., Sanz-Arque, A., & Study VIDA group. 2020. GLIM criteria at hospital admission predict 8-year all-cause mortality in elderly patients with type 2 diabetes mellitus: results from VIDA Study. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 44(8):1492-1500.
- Sarraf P, Frederich RC, Turner EM, et al. 1997. Multiple cytokines and acute inflammation raise mouse leptin levels: potential role in inflammatory anorexia. *J Exp Med*. 185:171–5.
- Saunders J, Smith T. 2010. Malnutrition: causes and consequences. *Clin Med*. 10(6):624-627.
- Schaible, U. E., & Kaufmann, S. H. E. 2007. Malnutrition and infection: complex mechanisms and global impacts. *PLoS medicine*, 4(5):115.
- Shapiro SD. 1999. The macrophage in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 160:29–32
- Sharma R, Anker SD. 2002. Cytokines, apoptosis and cachexia: the potential for TNF antagonism. *Int J Cardiol*. 85:161–171

- Sharpless NE & Sherr CJ. 2015. Forging a signature of in vivo senescence. *Nat. Rev. Cancer.* 15(7):397–408.
- Shilpa Amarya, Kalyani Singh, Manisha Sabharwal. 2015. Changes during aging and their association with malnutrition. *J. Gerontol. Geriatr.* 6(3): 78-84.
- Soenen, S., & Chapman, I. M. 2013. Body weight, anorexia, and undernutrition in older people. *Journal of the American Medical Directors Association.* 14(9):642-648.
- Stratton R, Green CJ, Elia M. 2003. Disease-related malnutrition: an evidence-based approach to treatment. *Oxon: Clinical Nutrition* 22(6):585.
- Stratton RJ, Ek AC, Engfer M. 2005. Enteral nutritional support in prevention and treatment of pressure ulcers: a systematic review and meta-analysis. *Ageing Res Rev.* 4:422–50.
- Sullivan, D. H., Martin, W., Flaxman, N., & Hagen, J. E. 1993. Oral health problems and involuntary weight loss in a population of frail elderly. *Journal of the American Geriatrics Society.* 41(7):725-731.
- Thevaranjan N, Puchta A, Schulz C, Naidoo A, Szamosi JC, Verschoor CP, Loukov D, Schenck LP, Jury J, Foley KP, Schertzer JD, Larché MJ, Davidson DJ, Verdú EF, Surette MG, Bowdish DME. 2017. Age-Associated Microbial Dysbiosis Promotes Intestinal Permeability, Systemic Inflammation, and Macrophage Dysfunction. *Cell Host Microbe.* 21(4):455-466.
- Truijen, S. P., Hayhoe, R. P., Hooper, L., Schoenmakers, I., Forbes, A., & Welch, A. A. 2021. Predicting Malnutrition Risk with Data from Routinely Measured Clinical Biochemical Diagnostic Tests in Free-Living Older Populations. *Nutrients*, 13(6): 1883.
- Turato G, Zuin R, Miniati M, et al. 2002. Airway inflammation in severe chronic obstructive pulmonary disease: relationship with lung function and radiologic emphysema. *Am J Respir Crit Care Med.* 166:105–110.
- United Nations. Department of Economic and Social Affairs, Population Division. *World Population Ageing 1950-2050.* New York: UN, 2002.
- Valen G, Yan ZQ, Hansson GK. 2001. Nuclear factor kappa-B and the heart. *J Am Coll Cardiol.* 38:307–14.
- Velásquez Alva, M. 2011. Desnutrición en los adultos mayores: la importancia de su evaluación y apoyo nutricional. *RESPYN Revista Salud Pública y Nutrición*, 12(2).
- Velázquez-Alva, M. C., Irigoyen-CPAMacho, M. E., Cabrer-Rosales, M. F., Lazarevich, I., Arrieta-Cruz, I., Gutiérrez-Juárez, R., & Zepeda-Zepeda, M. A. 2020. Prevalence of malnutrition and depression in older adults living in nursing homes in Mexico City. *Nutrients.* 12(8):2429.
- Vellas, B., Guigoz, Y., Garry, P. J., Nourhashemi, F., Bennahum, D., Lauque, S., & Albaredo, J. L. 1999. The Mini Nutritional Assessment (MNA) and its use in grading the nutritional state of elderly patients. *Nutrition.* 15(2):116-122.
- Visser, M., & Schaap, L. A. 2011. Consequences of Sarcopenia. *Clinics in Geriatric Medicine*, 27(3):387–399.
- Wallace JI, Schwartz RS. 2002. Epidemiology of weight loss in humans with special reference to

wasting in the elderly. *Int J Cardiol.* 85(1):15–21.

- WHO World Health Organization. *World Report on Ageing and Health: WHO Library Cataloguing-in-Publication Data*; 2015. 233 p.
- Wojteczek A, Dardzińska JA, Małgorzewicz S, Gruszecka A, Zdrojewski Z. 2020. Prevalence of malnutrition in systemic sclerosis patients assessed by different diagnostic tools. *Clin Rheumatol.* 39(1):227–232.
- World Health Organization. 2017. *Integrated care for older people: guidelines on community-level interventions to manage declines in intrinsic capacity.* World Health Organization.
- Yang, J., Jiang, Z. M., Yu, K., Lu, Q., Xu, J. Y., Zhao, W. G., ... & Li, J. Y. 2019. The development of malnutrition assessment criteria and the analysis of current problems. *Zhonghua wai ke za zhi [Chinese Journal of Surgery]*. 57(5):331-336.
- Yeh S, Wu SY, Levine DM. 2000. Quality of life and stimulation of weight gain after treatment with megestrol acetate: correlation between cytokine levels and nutritional status, appetite in geriatric patients with wasting syndrome. *J Nutr Health Aging.* 4(4):246–251.
- Yeung SSY, Chan RSM, Kwok T, Lee JSW, Woo J. 2021. Malnutrition According to GLIM Criteria and Adverse Outcomes in Community-Dwelling Chinese Older Adults: A Prospective Analysis. *J Am Med Dir Assoc.* 22(9):1953-1959.
- Yilmaz M, Atilla FD, Sahin F, Saydam G. 2020. The effect of malnutrition on mortality in hospitalized patients with hematologic malignancy. *Support Care Cancer.* 28(3):1441–1448.
- Yndestad, A., Kristian Damås, J., Øie, E., Ueland, T., Gullestad, L., y Aukrust, P. 2006. Systemic inflammation in heart failure – The whys and wherefores. *Heart Failure Reviews.* 11(1):83–92.
- Zapata HJ & Quagliarello VJ. 2015. The microbiota and microbiome in aging: potential implications in health and age-related diseases. *PAM. J. Geriatr.* 63(4):776–781.
- Zeyda M, Stulnig TM. 2009. Obesity, inflammation, and insulin resistance—a mini-review. *Gerontology.* 55:379–86.
- Zhang H, Yang H, Zhang C, Jing Y, Wang C, Liu C, Zhang R, Wang J, Zhang J, Zen K, Zhang C, Li D. 2015. Investigation of microRNA expression in human serum during the aging process. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 70(1):102-9.
- Zhang, Xiaotao; Edwards, Beatrice J. 2019. Malnutrition in Older Adults with Cancer. *Current Oncology Reports.* 21(9):1-12.