



Universidad del País Vasco  
Euskal Herriko Unibertsitatea

MEDIKUNTZA  
ETA ERIZAINZAK  
FAKULTATEA  
FACULTAD  
DE MEDICINA  
Y ENFERMERÍA

Trabajo Fin de Grado

Grado en Medicina

# Sarcopenia

y métodos diagnósticos

Autor:

CLAUDIA ROBLES CANALES

Director/a:

Dra. Amelia Oleaga

Leioa, 24 de Abril de 2023

## RESUMEN

**Introducción:** La definición de sarcopenia ha ido evolucionando a lo largo de los años hasta la última actualización publicada por el Grupo Europeo de Trabajo sobre la Sarcopenia en Personas de Edad Avanzada (EWGSOP-2), en la cual se considera como principal criterio diagnóstico la baja fuerza muscular. Esta nueva forma de identificación de la enfermedad ha llevado al grupo europeo a proponer también un nuevo esquema diagnóstico y explicar las herramientas disponibles para ello. La publicación de estas novedades tiene como fin atajar el problema que ha caracterizado a la sarcopenia, pues no existe un acuerdo global en cuanto a los criterios diagnósticos y en consecuencia ha sido una enfermedad infradiagnosticada e infratratada.

**Objetivos:** El principal objetivo de este trabajo es revisar las actualizaciones publicadas respecto a los criterios y herramientas diagnósticas de la sarcopenia, así como el nuevo algoritmo diagnóstico elaborado en EWGSOP-2. Como objetivos secundarios, también se exponen las actualizaciones en el tratamiento y prevención de la misma.

**Material y métodos:** Este trabajo constituye una revisión bibliográfica de un total de diecinueve artículos, todos ellos extraídos de la base de datos de Pubmed. Debido a la abundante cantidad de publicaciones e información, la selección de estos artículos concretos se basa principalmente en la lectura de título y posteriormente resumen según el enfoque de los objetivos.

**Resultados:** Once de los artículos seleccionados consisten en revisiones sistemáticas (dos de estas con metaanálisis). También se encuentran una revisión narrativa, un estudio de cohortes y la revisión de un estudio observacional, otra de un estudio transversal y un análisis comparativo. Además de dos artículos editoriales y un artículo de opinión.

**Conclusiones:** Está clara la necesidad de determinar unos criterios únicos para el diagnóstico de la sarcopenia a fin de facilitar el proceso y poder así también implantar las medidas terapéuticas adecuadas, además de detectar el momento más óptimo para las medidas preventivas. La mayoría de la evidencia apoya el esquema y criterios propuestos en EWGSOP-2, si bien debe tenerse en cuenta la población de referencia al valorar los puntos de corte.

## ABSTRACT

**Introduction:** The definition of sarcopenia has evolved over the years until the latest update published by the European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP-2), which considers low muscle strength as the main diagnostic criterion. This new way of identifying the disease has led the European group to propose a new diagnostic scheme and explain the available tools for it. The publication of these updates aims to address the problem that has characterized sarcopenia, as there is no global agreement on diagnostic criteria, leading to underdiagnosis and undertreatment of the disease.

**Objectives:** The main objective of this work is to review the published updates regarding the diagnostic criteria and tools for sarcopenia, as well as the new diagnostic algorithm developed in EWGSOP-2. As secondary objectives, updates on the treatment and prevention of sarcopenia are also discussed.

**Materials and methods:** This work constitutes a bibliographic review of a total of nineteen articles, all of them extracted from the Pubmed database. Due to the abundance of publications and information, the selection of these specific articles is based mainly on the reading of the title and the summary according to the objectives' focus.

**Results:** Eleven of the selected articles consist of systematic reviews (two of which include meta-analyses). There is also a narrative review, a cohort study, the review of an observational study, another of a cross-sectional study and a comparative analysis. In addition to two editorial articles and one opinion article.

**Conclusions:** The need to determine unique criteria for the diagnosis of sarcopenia is clear to facilitate the process and also to implement appropriate therapeutic measures, in addition to detecting the optimal time for preventive measures. Most of the evidence supports the scheme and criteria proposed in EWGSOP-2, although the reference population should be considered when evaluating the cut-off points.

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVOS.....	3
2.1. JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO.....	3
3. MATERIAL Y MÉTODOS.....	3
4. RESULTADOS.....	6
5. DISCUSIÓN.....	12
6. CONCLUSIONES.....	26
7. BIBLIOGRAFÍA.....	27

## 1. INTRODUCCIÓN

El origen del concepto de sarcopenia, definida por Rosemberg en 1989, considera la enfermedad como una pérdida de masa muscular esquelética relacionada con el envejecimiento. Sin embargo, a lo largo de los últimos años se ha observado que la sarcopenia constituye un cuadro de atrofia muscular en el que subyace la degeneración progresiva de la masa, fuerza y calidad muscular. Esta pérdida ocurre de forma generalizada y destaca una mayor afectación de la fuerza muscular. Por ello surge la necesidad de redefinir la patología, pues hasta el momento se basaba en la masa muscular como único parámetro.

En esta línea, el EWGSOP (Grupo Europeo de Trabajo en Sarcopenia en Personas Mayores) propone en 2010 una nueva definición que considera la sarcopenia como la disminución de la masa y fuerza muscular, además de una disminución del rendimiento físico. Posteriormente, en 2011 el IWGS (Grupo de Trabajo Internacional sobre la Sarcopenia) y en 2014 el AWGS (Grupo de Trabajo Asiático sobre la Sarcopenia), proporcionaron definiciones similares que tienen en cuenta los mismos parámetros.

Este nuevo concepto también se ve reflejado en los métodos diagnósticos pues el grupo europeo considera que existe sarcopenia según tres criterios, cada uno de los cuales a su vez se mide por diferentes parámetros. La cantidad o masa muscular se define según la masa muscular esquelética corporal total (SMM o ASM) y se mide mediante DXA. Posteriormente se ajusta según el peso corporal dividiendo de tres posibles formas: por altura al cuadrado ( $ASM/altura^2$ ), por peso ( $ASM/peso$ ) o por índice de masa corporal ( $ASM/IMC$ ). Por otro lado, la fuerza muscular se mide según la fuerza de prensión manual. Y por último, el bajo rendimiento físico (LPP) se define por la velocidad de la marcha.

Una vez diagnosticada baja masa muscular y según el deterioro funcional con una variable disminución de fuerza muscular y rendimiento físico, el EWGSOP distingue tres categorías: presarcopenia, sarcopenia y sarcopenia grave.

Recientemente, en 2018, se publicó la última actualización EWGSOP-2 entre cuyas novedades destaca la priorización de la baja fuerza muscular como el principal parámetro diagnóstico, a lo cual se le suma en mayor o menor medida una baja masa muscular. Y el bajo rendimiento físico ahora se emplea para catalogar una sarcopenia como grave. La

importancia de la fuerza muscular se relaciona con una mayor predicción de efectos adversos, pues parece reflejar de forma más fiable la función muscular. (1),(2)

Otra gran innovación del documento es el aporte de puntos de corte para los diferentes parámetros de medición de los criterios diagnósticos. Hasta el momento, la identificación de la enfermedad resultaba difícil pues no existe un consenso entre organizaciones y poblaciones de referencia respecto, no solo a los parámetros diagnósticos, sino a la medida de estos. (1),(3)

El avance del nuevo documento en el proceso diagnóstico ha permitido también la consideración actual de la sarcopenia como una insuficiencia o incluso fallo muscular. De hecho, a día de hoy es reconocida como enfermedad muscular por la Clasificación Internacional de Enfermedades. (3),(5),(6)

Tradicionalmente relacionada con el envejecimiento, esta nueva definición ha permitido asociar el inicio de dicho fallo muscular con procesos que acontecen a una edad más temprana de lo que se pensaba y ahondar en la investigación de otros factores causales. (3),(4),(6),(8)

En relación a esto, la EWGSOP-2 divide la sarcopenia en dos categorías: primaria, relacionada con la edad; y secundaria, cuando es posible identificar otros factores etiológicos además del envejecimiento. (1),(6),(8),(9)

Pero la realidad es que la fisiopatología de la sarcopenia todavía no es totalmente conocida debido a la falta de investigación y a la dificultad de separar la enfermedad como tal de las diferentes comorbilidades que surgen con la edad. Además de la mencionada falta de consenso que ha existido en cuanto a sus criterios diagnósticos y las limitaciones tecnológicas para establecer un algoritmo estándar. (9)

Todo esto ha conducido al infra diagnóstico y tratamiento de la sarcopenia. (7) Por ello resulta tan importante la EWGSOP-2, la cual pone de manifiesto este problema y tiene como objetivo proporcionar un esquema diagnóstico estructurado para la práctica clínica diaria que permita una identificación precoz de la enfermedad y así poder implantar antes medidas tanto preventivas como terapéuticas.

## **2. OBJETIVOS**

El principal objetivo de esta revisión, en base a las últimas actualizaciones publicadas respecto a la sarcopenia, es describir los principales criterios y herramientas diagnósticas, así como valorar la utilidad del recientemente propuesto algoritmo diagnóstico en la práctica clínica diaria.

Además, también se plantea como fin del trabajo reunir y analizar las medidas terapéuticas disponibles y las posibilidades preventivas frente a la citada enfermedad, así como las novedades en este ámbito.

### **2.1 JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO**

La realidad de la Sarcopenia es que tradicionalmente se ha relacionado con el envejecimiento como una condición más de dicho proceso, lo cual ha llevado a una falta de investigación de la enfermedad y a la realidad actual caracterizada por la falta de consenso mundial en cuanto a sus algoritmos diagnósticos y terapéuticos.

Sin embargo, la población mayor ha aumentado de forma considerable en nuestra sociedad y las estimaciones apuntan a la misma tendencia ascendente en los próximos años. Por ello, la sarcopenia ha ganado reconocimiento en los últimos años, pues es una enfermedad que implica importantes efectos adversos para la calidad de vida de este grupo de población.

Esta situación se traduce en una carga considerable tanto en el plano social como económico por los escenarios clínicos y la sobrecarga de recursos que podrían evitarse. Por ello, esta revisión trata de reunir información que promueva el diagnóstico precoz de la sarcopenia y también que aumente la conciencia sobre la enfermedad.

## **3. MATERIAL Y MÉTODOS**

La realización de este trabajo se basa en la búsqueda bibliográfica de información respecto a las últimas actualizaciones publicadas sobre la sarcopenia. En concreto, las novedades sobre su definición y criterios diagnósticos. Pero también sobre su etiopatogenia, tratamiento y posible prevención.

Para ello, se consulta la principal base de datos de Pubmed empleando palabras clave, tales como “sarcopenia”, “diagnosis”, “EWGSOP2”, “prevention”. Y realizando diferentes combinaciones entre los distintos términos por medio de “AND”. Además, se emplean como filtros “free full text” y “5 years”, con el fin de asegurar el acceso a la información y que esta sea la más recientemente publicada pues el principal objetivo del trabajo es la evaluación de las actualizaciones. En cuanto al tipo de artículo, no se restringe a ningún filtro. Si bien al seleccionar ensayos clínicos aparecen publicaciones sobre tratamientos experimentales que se alejan de los objetivos del trabajo, se considera que el nivel de evidencia que pudiera aportar alguno de sus resultados podría resultar importante. Igualmente no se selecciona ningún filtro en cuanto a la especie, pues la falta de investigación que se menciona previamente hace referencia a la falta de estudio en modelos animales y de esta forma se puede contrastar esta información.

Una vez definidos los filtros, se realiza una primera búsqueda solo con “sarcopenia” obteniéndose un total de más de 7000 resultados. Por ello, para concretar el tema según los objetivos se introduce la combinación “sarcopenia and diagnosis” con lo que se continúan obteniendo una elevada cantidad de publicaciones (3458). Debido a este motivo, la selección se realiza por lectura de título entre las primeras opciones y se extraen nueve artículos que se centran en el diagnóstico y definición solo de la sarcopenia.

En la siguiente búsqueda se introduce “sarcopenia and prevalence” y se obtienen resultados similares, entre ellos artículos ya seleccionados y otros centrados en otras enfermedades, por lo que se desecha esta como palabra clave.

A continuación, se introduce “sarcopenia and pathogenesis” y tras una lectura superficial de los primeros artículos se desecha esta combinación pues resultan demasiado técnicos para el perfil del trabajo y la mayoría sólo relacionan la sarcopenia con otras enfermedades.

Y de nuevo, al utilizar la combinación “sarcopenia and prevention” se repiten artículos que aparecían en búsquedas previas pero se decide seleccionar tres artículos más enfocados en la prevención general, rechazando aquellos que se centran en una única estrategia muy concreta.

Para completar la idea general de la enfermedad, se realiza una búsqueda combinando “sarcopenia and mitochondria” y de igual forma se obtiene una elevada cantidad de

publicaciones, pero por lectura de título se seleccionan dos que permiten la comprensión de la fisiopatología de la enfermedad con un enfoque adecuado al trabajo. Y en la misma línea de completar información, tras la lectura superficial de los artículos seleccionados y ya que en todas las búsquedas aparece la sarcopenia relacionada con otras enfermedades, se procede a profundizar en las que parecen presentar mayor asociación. Primero, se realiza la búsqueda “sarcopenia and COPD” y se selecciona un artículo. Puesto que esto no responde a los objetivos del trabajo, no interesa mucha de la información que aparece y se escoge el primer resultado que relaciona ambas entidades y además compara clasificaciones diagnósticas, ajustándose así al principal objetivo. Posteriormente, se busca “sarcopenia and DM” y de igual forma se selecciona un artículo para aclarar la asociación entre las enfermedades.

Por último, gracias al conocimiento adquirido tras la lectura de los artículos previos y con el fin de acotar la información a las últimas actualizaciones publicadas respecto a la sarcopenia se realizan dos búsquedas más. En la primera de ellas, se introduce como término “EWGSOP2” para terminar de conocer las novedades publicadas por el grupo europeo. Entre los resultados se encuentran algunos de los artículos ya seleccionados y entre el resto se escogen dos más, los cuales resultan muy interesantes al comparar clasificaciones diagnósticas. Por último, debido a la mención que se realiza en diferentes artículos de un estudio realizado por primera vez a gran escala sobre la sarcopenia se introduce directamente como término “GLISTEN study” y de 6 resultados, se selecciona uno de ellos que de nuevo compara las mismas clasificaciones diagnósticas.

Teniendo en cuenta que las últimas actualizaciones que se han realizado sobre la sarcopenia consisten en un cambio en la definición y la propuesta de un algoritmo diagnóstico, gran parte de las publicaciones disponibles se centran en los mismos aspectos. Por ello, tras reunir estos 19 artículos se considera que la información obtenida en esta base de datos es suficiente para el desarrollo de la revisión y la elaboración de unas conclusiones, de forma que se da por finalizada la búsqueda bibliográfica.

## 4. RESULTADOS

TABLA 1. Resumen de elaboración propia de los artículos seleccionados tras la búsqueda bibliográfica.

<b>Referencia</b> autor/revista/año	(1) Cruz-Jentoft AJ et al., Age and aging, (2018)	(2) Cho M-R et al., JKMS, (2022)	(3) Petermann-Rocha F. et al., SCWD, (2021)
<b>Estudio</b> (diseño)	Revisión sistemática	Revisión sistemática	Revisión sistemática y metaanálisis
<b>Objetivos</b>	Análisis de las actualizaciones europeas para incrementar la consistencia en la forma de investigación y el diagnóstico clínico de la sarcopenia, así como en la atención a los pacientes.	Repaso de la fisiopatología, diagnóstico, tratamiento y futuro próximo de la sarcopenia según EWGSOP2 y futuro enfoque para AWGS	Reunir los criterios diagnósticos de sarcopenia y estimar así la prevalencia global y según diversos factores sociodemográficos.
<b>Conclusiones</b>	Los profesionales de la salud deben tratar a los pacientes con riesgo de sarcopenia. Se promueve la detección y el tratamiento temprano y también se realiza promoción de más investigación.	El futuro de la sarcopenia se debe centrar en la prevención y tratamiento, siendo la base el ejercicio físico, además de conocer mecanismos moleculares subyacentes para el desarrollo de estrategias. Es importante tener en cuenta diferencias entre poblaciones.	La prevalencia de la sarcopenia varía según los criterios diagnósticos empleados, siendo más elevada al usar los del grupo europeo. Sin embargo, se apoya a continuar con el uso de estos, al ser los más usados, para poder hacer comparaciones reales en un futuro.

<p>(4) Ackermans LLGC. et al., ESPEN, (2022)</p>	<p>(5) Sayer AA. et al., Age and aging, (2022)</p>	<p>(6) Tagliafico AS. et al., La radiología médica, (2022)</p>
<p>Revisión narrativa</p>	<p>Editorial</p>	<p>Revisión sistemática</p>
<p>Descripción de las principales herramientas de cuantificación de masa muscular disponibles en la actualidad para el apoyo de la toma de decisiones clínicas en cuanto a sarcopenia.</p>	<p>Repaso de las actualizaciones e iniciativas promovidas por los diferentes grupos de trabajo de Sarcopenia.</p>	<p>Descripción de las posibles pruebas de imagen útiles en el diagnóstico de la sarcopenia.</p>
<p>Recomendación del empleo combinado de al menos una medida antropométrica y una medida funcional para poder realizar un seguimiento de la masa muscular y así diagnosticar y seguir la sarcopenia.</p>	<p>Todavía hay que llegar a un acuerdo global para la definición de sarcopenia y de cara al futuro próximo son necesarias iniciativas como GLIS para continuar con el estudio de la enfermedad.</p>	<p>El uso de técnicas radiológicas podría identificar a pacientes en riesgo de sarcopenia y ayudar así a implantar medidas preventivas.</p>

<p>(7) Razaq S. et al., JPMA, (2022)</p>	<p>(8) Bauer J. et al., SCWD, (2019)</p>	<p>(9) Jiménez-Gutierrez GE. et al., Cells, (2022)</p>
<p>Revisión sistemática</p> <p>En vista de la importancia de la sarcopenia, se revisa el proceso diagnóstico basado en la evaluación de la masa muscular y el rendimiento funcional, así como el manejo de la enfermedad.</p>	<p>Artículo de opinión</p> <p>Revisión de las actualizaciones de la sarcopenia</p>	<p>Revisión sistemática</p> <p>Repaso de los mecanismos moleculares involucrados en la fisiopatología de la sarcopenia y los nuevos enfoques en base a esto en la práctica clínica.</p>
<p>La sarcopenia constituye un problema de salud pública y todavía es necesario alcanzar un consenso global en cuanto a su definición, diagnóstico y tratamiento. Este último además debe ser multidimensional y contener siempre ejercicio y vitamina D.</p>	<p>Las principales recomendaciones para el diagnóstico y manejo de la sarcopenia incluyen el screening mediante SARC-F y un tratamiento basado en ejercicio y proteína, las cuales permiten el reconocimiento y avance en la investigación de la enfermedad.</p>	<p>La sarcopenia constituye una preocupación en la salud pública y la comprensión de los mecanismos moleculares puede ser útil en el desarrollo de estrategias preventivas, como disminuir el estado inflamatorio, la disfunción mitocondrial, y la senescencia celular.</p>

<p>(10) Rogeri PS. et al., Nutrients, (2021)</p>	<p>(11) Papadopoulou SK. et al., Nutrients, (2020)</p>	<p>(12) Ganapathy A. et al., Nutrients, (2020)</p>
<p>Revisión sistemática</p>	<p>Revisión sistemática</p>	<p>Revisión sistemática</p>
<p>Análisis de las comorbilidades del envejecimiento y de las posibles medidas de prevención frente a estas.</p>	<p>Estudio de la prevalencia, etiología y medidas terapéuticas y preventivas de la sarcopenia en personas mayores.</p>	<p>Repaso de la posible asociación de la nutrición con el desarrollo de sarcopenia</p>
<p>Recomendación para las personas mayores de una ingesta diaria de 1,6 a 1,8 g/kg de proteína, sin evidencias claras de otras intervenciones nutricionales. Y a pesar de esto, la necesidad de más investigación en este campo.</p>	<p>La prevalencia entre la población mundial es del 10%, siendo más elevada en hospitalizados y mayor al medir la masa muscular con BIA. Además, la media de edad es 70,5 años en mujeres y 71,6 años en hombres. Subraya la necesidad de conciencia de la enfermedad y la falta de procesos estandarizados.</p>	<p>Una dieta enfocada a la preservación de la masa muscular es posible que funcione igual o mejor que la suplementación. Y como medida preventiva puede ser útil la evaluación del estado nutricional de personas mayores.</p>

<p>(13) Wiedmer P. et al., Ageing Research Reviews, (2021)</p> <p>Revisión sistemática</p> <p>Revisión de los mecanismos moleculares propios del envejecimiento que conducen al desarrollo de la sarcopenia.</p>	<p>(14) Picca A. et al., International Journal of Molecular Science, (2021)</p> <p>Proyecto editorial</p> <p>Descripción general de los principales mecanismos moleculares involucrados en la patogenia de la sarcopenia.</p>	<p>(15) Sepúlveda-Loyola W. et al., SCWD, (2020)</p> <p>Revisión sistemática</p> <p>Identificación de los criterios diagnósticos de sarcopenia y estudio de la posible relación entre esta enfermedad y el EPOC, a partir del análisis de estudios transversales de pacientes con y sin sarcopenia según su función pulmonar.</p>
<p>La infiltración grasa del músculo y la regulación de los diferentes tipos de fibras son dos aspectos que requieren estudio urgente para avanzar en la comprensión de la sarcopenia, pues la falta de estudio hace que los resultados sean limitados.</p>	<p>La disfunción mitocondrial se considera un mecanismo central, pues los ROS resultantes aceleran el acortamiento de telómeros y la senescencia celular. También influye la alteración de la capacidad de respuesta al estrés, que conduce a muerte celular. Y además todo esto ocurre en un estado crónico inflamatorio.</p>	<p>La prevalencia general de la sarcopenia se estableció entre 15,5% y 34%, siendo mayor en pacientes con enfermedad pulmonar más grave y además teniendo en ellos un impacto clínico negativo. En los pacientes sarcopénicos se observó menor FEV1 y menor capacidad de ejercicio, pero no se confirmó una relación clara entre sarcopenia y marcadores inflamatorios.</p>

<p>(16) Kim SH. et al., Plos one, (2021)</p> <p>Estudio de cohortes</p> <p>Estudio de la posible asociación de la enfermedad metabólica con diferentes parámetros de composición corporal, como: sarcopenia, obesidad y adiposidad visceral.</p> <p>Según los componentes metabólicos aumentan, se identifica un aumento de IMC y VFA (área de grasa visceral) junto a una disminución de ASM (masa muscular esquelética apendicular). Los tres parámetros se asocian con mayor riesgo de EM y además tienen efecto aditivo al combinarse.</p>	<p>(17) Stuck AK. et al., The Journal of Gerontology: series A, (2019)</p> <p>Estudio transversal</p> <p>Comparación del rendimiento de los puntos de corte propuestos por EWGSOP2 para la definición de sarcopenia frente a otras organizaciones.</p>	<p>(18) Bianchi L. et al., (2019)</p> <p>Análisis comparativo</p> <p>Comparación del valor predictivo entre los criterios empleados por EWGSOP2 y FNIH.</p> <p>La prevalencia de la sarcopenia según EWGSOP2 resultó en 22,8% y según FNIH en 23,9%. Con ambas clasificaciones, los pacientes sarcopénicos presentaban mayor tasa de mortalidad. Sin embargo, tras el ajuste de factores de confusión solo EWGSOP2 predecía la mortalidad a tres años. Estos criterios parecen tener mayor valor predictivo.</p>
--	--	--

(19) Remelli F. et al., Aging Clinical and Experimental Research, (2022)	Revisión de un estudio observacional multicéntrico.	Estudio de la prevalencia de obesidad sarcopénica en pacientes mayores según se empleen los criterios de EWGSOP2 frente a los de FNHI. Y por otro lado, estudio de la prevalencia de diabetes en pacientes sarcopénicos.	La prevalencia de obesidad sarcopénica fue de 30,8% según los criterios de FNHI y de 0% según EWGSOP2. Estos últimos no parecen adecuados para dicha enfermedad. Y respecto a la diabetes, según FNHI esta tiene una prevalencia del 36,3% entre los pacientes sarcopénicos que según EWGSOP2 disminuye a 23,7%.
--	---	--	--

## 5. DISCUSIÓN

Gran parte de la literatura actual, como plasman Cruz-Jentoft AJ et al. (1) y Sayer AA et al. (5), sobre Sarcopenia tiene como base la falta de investigación que ha existido tradicionalmente respecto a la enfermedad y que ha derivado en la falta de algoritmos diagnósticos por no existir un consenso que permita la estandarización de procesos. Además, esta situación ha derivado a su vez en un infratratamiento que también ha caracterizado la práctica clínica del abordaje de la sarcopenia.

Una de las principales causas que ha justificado la falta de interés, señalada en diferentes publicaciones de las incluidas (3), (4), (6), (13), es que la sarcopenia siempre se ha asociado con el envejecimiento como un proceso más de la edad. Sin embargo, actualmente las personas mayores constituyen una parte muy importante de la población y según las estimaciones, por ejemplo las publicadas por Jiménez-Gutierrez GE. et al. (9) y Rogeri PS. et al. (10), este grupo de edad va a continuar aumentando en los próximos años. Esta situación es la que ha impulsado un mayor reconocimiento de la sarcopenia como enfermedad, pues los principales efectos adversos en la salud de estos pacientes se caracterizan por un mayor riesgo de trastornos de movilidad, como caídas y fracturas, deterioro cognitivo, enfermedades cardiacas y pulmonares. Así como disminución de la capacidad de realizar las actividades de la vida diaria y un aumento de riesgo de

hospitalización y duración del tiempo de ingreso (1), (5), (10), (12). Por todo ello, a día de hoy se ha descrito la sarcopenia como un problema de salud pública, pues en la práctica clínica se traduce en una importante carga tanto social como económica. (1), (6), (7), (9), (12)

Derivado de la falta de reconocimiento como enfermedad, durante años la sarcopenia se ha superpuesto con otras patologías como la desnutrición, la fragilidad y la caquexia (13), (17). De cara al diagnóstico diferencial, Cruz-Jentoft AJ. et al. (1) consideran que tanto el fenotipo como el tratamiento de la sarcopenia y la fragilidad se superponen, ya que en ambas es fundamental la baja fuerza muscular junto a una marcha lenta. Sin embargo, la fragilidad constituye un síndrome en el que consideran también factor diagnóstico la pérdida de peso y en el que la sarcopenia puede favorecer el propio desarrollo. De hecho, Tagliafico AS. et al. (6) exponen que la sarcopenia puede predecir la fragilidad. Por otro lado, en esta misma publicación presentan la caquexia como una sarcopenia secundaria causada tanto por la pérdida de peso como por la desnutrición de enfermedades crónicas graves. Y Sayer AA. et al. (5) identifican en la caquexia también la baja masa muscular, pero consideran para el diagnóstico de la misma siete criterios entre los que destaca un índice de masa libre de grasa bajo.

Por otro lado, también hay que diferenciar la sarcopenia de la Dinapenia. Esta entidad es definida como una pérdida de fuerza muscular asociada a la edad que tiene lugar independientemente de los cambios que afecten a la masa muscular y en cuyo manejo se deben buscar otras causas que también afecten al control neuromotor. (7), (13)

En consecuencia a lo mencionado previamente, la investigación de la sarcopenia ha ido realizando avances en los últimos años y actualmente se reconocen otras causas y no únicamente se relaciona con el envejecimiento. Así, Wiedmer P. et al. (13) aseguran que la masa magra permanece estable hasta aproximadamente los cuarenta años, momento alrededor del cual se obtendría la máxima masa muscular y a continuación empezaría una pérdida lenta pero progresiva de la misma hasta los setenta años, cuando se acelera dicha pérdida. De igual forma es explicado por Petermann-Rocha F. et al. (3) y Razacq S. et al. (7), quienes consideran que esta evolución permite suponer que el proceso de desarrollo de la sarcopenia se inicia antes de lo que se pensaba. De ahí, la clasificación actual en

sarcopenia primaria y secundaria. La existencia de esta última implica que la población en riesgo es incluso mayor.

Bauer J. et al. (8), en función de estudios observacionales longitudinales, y Jiménez-Gutiérrez GE et al. (9) presentan también esta idea pero además establecen que dicha pérdida de masa muscular en la sarcopenia primaria es de un 5% cada década hasta los setenta, siendo mínimamente mayor en hombres respecto a mujeres. Y en cuanto a la pérdida de masa en la sarcopenia secundaria a enfermedades crónicas, establece un perfil progresivo pero no lineal y de valor superior al que ocurre en el envejecimiento. Por ejemplo, en uno de los estudios la pérdida total acumulada de un paciente con cáncer de colon equivalía a la pérdida de 30 años de envejecimiento. Además defiende que son todavía mayores las pérdidas secundarias a patologías agudas que requieren hospitalización, como por ejemplo, por una fractura de cadera.

A pesar de esto, todavía existen incógnitas respecto a los procesos fisiopatológicos de la sarcopenia. En la publicación de Wiedmer P. et al. (13) señalan como una de las principales causas de la limitación del estudio la dificultad de separar la enfermedad de las comorbilidades propias del envejecimiento. Sin embargo, la mayoría de las publicaciones señalan los mismos factores como principales y destaca como uno de los mecanismos centrales, tanto del envejecimiento como de la sarcopenia en sí, la disfunción mitocondrial. Por ejemplo, Picca A. et al. (14) explican como la alteración de la función de las mitocondrias en el metabolismo oxidativo lleva a una acumulación de ROS (especies reactivas de oxígeno), las cuales resultan tóxicas para las células musculares y estimulan la expresión de citocinas proinflamatorias. Por otro lado, en ambas publicaciones también se identifica como uno de los principales mecanismos la existencia de multitud de mediadores inflamatorios que generan un estado inflamatorio constante de bajo grado. Estas rutas son compartidas con otras enfermedades crónicas, que permiten asociar la sarcopenia secundaria a patologías como reumáticas y autoinmunes. Además, en esta línea se encuentra el apoyo de Tagliafico AS. et al. (6) a la reciente idea que considera el músculo esquelético como un órgano secretor secundario que interviene en el metabolismo mediante la secreción de citocinas. Y también en la publicación de Jiménez-Gutiérrez GE. et al. (9) se incluyen dentro de los procesos etiológicos la muerte celular inducida por la inflamación y la senescencia celular, definida como la detención

permanente del ciclo celular en respuesta a estímulos o señales de estrés que comprometen la integridad genómica, impidiendo la proliferación de células.

Todas las publicaciones incluidas que tratan la fisiopatología (2), (6), (7), (9), (10), (13), (14), identifican los mismos procesos propios del envejecimiento que contribuyen de forma importante al desarrollo de la sarcopenia. Principalmente, se produce una disminución del número y tamaño de las células satélites, las cuales hacen referencia a células madre musculares que ante una lesión o daño son las encargadas de reemplazar y reparar las células musculares dañadas. Además, tiene lugar una disminución de las fibras musculares tipo II. Y a esto se suma la infiltración grasa del músculo, el aumento de la resistencia a la insulina, el acortamiento de los telómeros, el daño constante al DNA y la disminución de capilarización del músculo esquelético junto a la resistencia anabólica, lo cual supone una respuesta disminuida a los estímulos para la síntesis de proteínas e hipertrofia frente a estímulos como la ingesta y el ejercicio.

En cuanto a la posible relación de la sarcopenia con otras enfermedades, debido a los mecanismos que las vinculan, una de las más destacables es el EPOC. Y centrado en este estudio, Sepúlveda-Loyola W. et al. (15) señalan un aumento de prevalencia de la sarcopenia acorde con el aumento de la gravedad de la enfermedad obstructiva pulmonar. Es decir, se identifican más casos en el grupo GOLD III-IV. Y por su parte, la sarcopenia genera un impacto negativo en los diferentes parámetros clínicos asociados con el EPOC, suponiendo también para estos una peor calidad de vida y posiblemente un mayor riesgo de mortalidad. Sin embargo, esto no implica una causalidad entre ambas, sino que se traduce en una asociación que potencia los procesos de deterioro. De igual forma, Kim SH. et al. (16) publican la relación de la sarcopenia con la Enfermedad Metabólica, pues la sarcopenia implica un estado de inflamación junto a infiltración grasa y aumento de la resistencia a la insulina, que se combinan y retroalimentan entre ellos, induciendo así tanto a EM como a DM. Además, en este artículo se identifica a la sarcopenia como factor de riesgo conocido también para NAFLD (enfermedad del hígado graso no alcohólico), arterioesclerosis carotídea, HTA y ECV. En cuanto a la DM, de nuevo explicada por la similitud de procesos fisiopatológicos, Remelli F. et al. (19) señalan la existencia de relación entre esta y la sarcopenia, pero no concluyen una asociación significativa al ajustar posibles factores de confusión como la obesidad. Por último en este punto, cabe mencionar que Petermann-Rocha F. et al. (3) subrayan el hecho de que la mayoría de la

investigación en cuanto a sarcopenia continua centrada en gran medida en personas mayores y esto limita el avance del estudio de la sarcopenia secundaria y con ello de la posible implantación de medidas más precoces.

Todo este conocimiento adquirido a lo largo de los años es el fundamento que han seguido las continuas actualizaciones de la sarcopenia. Así se llega hasta la actualidad, en la que se reconoce como una insuficiencia o fallo muscular y al EWGSOP-2, cuya principal novedad es la definición de sarcopenia como baja fuerza muscular.

Otra de las grandes actualizaciones del documento europeo, como se recoge en la revisión del mismo publicado por Cruz-Jentoft AJ. et al. (1), es la propuesta de un algoritmo diagnóstico, el cual se explica a continuación y se resume en la **Figura 1**.

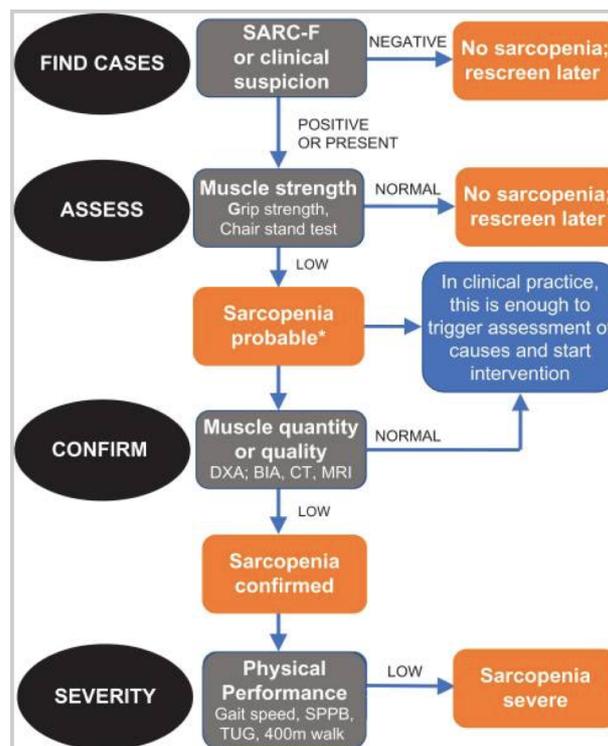


Figura 1. Algoritmo diagnóstico de la sarcopenia propuesto en la actualización EWGSOP-2. (1)

En primer lugar, ante la sospecha de sarcopenia, el método de cribado se basa en el cuestionario SARC-F. En este el propio paciente evalúa, según su percepción, cinco ítems: fuerza, caídas, levantarse de una silla, subir las escaleras y su capacidad para

caminar. Constituye un método económico y fácilmente reproducible para el paciente y tiene baja sensibilidad y alta especificidad, por lo que detecta principalmente casos de sarcopenia grave. Como alternativa, existe la prueba de detección de Ishii, en la que se calcula a partir de una ecuación la probabilidad de sarcopenia basada en tres parámetros: edad, fuerza de agarre y circunferencia de la pantorrilla. Cabe mencionar que algunos autores recomiendan el cuestionario SARC-F pero sugieren su combinación con la medición de la circunferencia de la pantorrilla para aumentar su especificidad. (8)

En caso de considerar el cuestionario positivo, se continúa el proceso diagnóstico con la evaluación de la fuerza muscular. Y para ello, los parámetros propuestos son la fuerza de prensión y la capacidad de levantarse de una silla. La herramienta empleada para la medición de la fuerza de prensión es un dinamómetro de mano que se calibra según los datos de la población de referencia. Este parámetro presenta una potente correlación con la fuerza del resto de compartimentos musculares y es considerado un buen predictor de resultados adversos como limitación funcional, mala calidad de vida o mayor necesidad de tiempo en un ingreso hospitalario. Mientras que, la prueba de elevación de la silla evalúa la fuerza de los músculos de EEII al medir el tiempo que requiere el paciente para levantarse cinco veces desde la posición sentada sin usar los brazos. Si estas pruebas son sugestivas de la enfermedad se califica la sarcopenia como probable y sería necesaria la confirmación.

A continuación, para asegurar el diagnóstico, se evalúan la masa y/o calidad muscular. Y los parámetros de medición de la cantidad muscular incluyen diferentes posibilidades: la masa muscular esquelética corporal total (SMM), la masa muscular esquelética apendicular (ASM) o el área transversal muscular de grupos musculares específicos. Posteriormente, estos se ajustarían en función del tamaño corporal pero actualmente existe debate respecto a cómo realizar esto de forma similar para las diferentes poblaciones y la mayoría de los autores no lo recomiendan. En cuanto a las herramientas de medición también existen diferentes posibilidades. Entre ellas, el TC y RM son consideradas el gold estándar, pero realmente no son usados en la práctica diaria debido a lo que se consideran algunas de sus desventajas como el elevado coste económico, la necesidad de personal capacitado y que no sea portátil. El DXA (absorcimetría de rayos X de energía dual), determina la ASM o SMM con buena reproducibilidad cuando se emplean los mismos puntos de corte e instrumentos. Sin embargo, la existencia de

múltiples marcas dificulta la coherencia de los resultados y estos también se pueden ver afectados según el estado de hidratación del paciente. Otra de las posibilidades es el BIA (análisis de impedancia bioeléctrica), que realiza una estimación basada en la conductividad del cuerpo según una ecuación calibrada con la población de referencia y no una medición directa de la masa muscular. Constituye un método económico, portátil y fácilmente reproducible, pero las estimaciones varían entre diferentes marcas y además también debe tenerse en cuenta la edad, etnia y otras características de los pacientes respecto a la referencia.

Otra alternativa como parámetro de evaluación de la cantidad o masa muscular es la medida de la circunferencia de la pantorrilla. Esta es empleada como indicador diagnóstico en casos de no contar con otros medios para adultos mayores, en los que predice bien el rendimiento y la supervivencia.

Por último, una vez la sarcopenia es confirmada se pasa a la evaluación de la gravedad y para ello se emplea el rendimiento físico. Este parámetro se puede medir con diferentes herramientas, las cuales se pueden variar según las condiciones del paciente. La prueba de la velocidad de la marcha, en la cual se mide mediante un cronómetro la velocidad del paciente al recorrer cuatro metros, es la recomienda por EWGSOP-2 pues constituye un buen predictor de los efectos adversos ocasionados por la sarcopenia. Otra herramienta es la batería de rendimiento físico breve (SPPB), formada por una prueba de equilibrio, una prueba de soporte de la silla y la prueba de velocidad de la marcha. Al combinar tres pruebas, el tiempo que requiere es mayor y por ello se emplea más en investigación. La prueba Time up and Go (TUG) consiste en levantarse de una silla, caminar hasta tres metros de distancia y darse la vuelta caminando hacia atrás hasta sentarse de nuevo en la silla. Y la última posibilidad es la prueba de la marcha de 400 metros que consiste en dar veinte vueltas de veinte metros cada una de ellas, en las que el paciente debe ir lo más rápido posible pudiendo realizar dos paradas de descanso. Esta también ha demostrado predecir la mortalidad.

Y como última novedad importante a comentar de la EWGSOP-2 es que además del algoritmo descrito, también propone valores de puntos de corte para armonizar los resultados de los parámetros y pruebas diagnósticas, los cuales se resumen a continuación en la **Tabla 2**.

**Tabla 2. Puntos de corte propuestos por EWGSOP-2 para el diagnóstico de sarcopenia. (1)**

Parámetro	Punto de corte en HOMBRES	Punto de corte en MUJERES
Baja fuerza muscular <ul style="list-style-type: none"> <li>· Fuerza de prensión</li> <li>· Prueba de la silla</li> </ul>	<27 kg >15s en hacerlo cinco veces	<16 kg >15 s
Baja masa muscular <ul style="list-style-type: none"> <li>· ASM</li> <li>· ASM/altura<sup>2</sup></li> </ul>	<20 kg <7 kg/m <sup>2</sup>	<15 kg <5,5 kg/m <sup>2</sup>
Bajo rendimiento físico (*no diferencias en el género) <ul style="list-style-type: none"> <li>· Velocidad de la marcha</li> <li>· SPPB</li> <li>· TUG</li> <li>· Prueba de los 400m</li> </ul>	<0,8 m/s <8 puntos >20 s NO completarlo o > 6min	

Todos los miembros de EWGSOP fueron encuestados previamente a la publicación de la actualización y posteriormente el documento también fue revisado y aprobado por diferentes sociedades científicas, como: EuGMS (Asociación Europea de Geriatria), ESCEO (Sociedad Europea de Aspectos Clínicos y Económicos de la Osteoporosis, Osteoartritis y las Enfermedades Musculoesqueléticas), ESPEN (Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo), IAGG-ER (Congreso de la Región Europea de la Asociación Internacional de Gerontología y Geriatria) e IOF (Fundación Internacional de Osteoporosis). (1)

Ampliando todavía más esta información, en esta revisión de Cruz-Jentoft AJ. et al. (1) y las publicadas por Tagliafico AS. et al. (6) y Bauer J. et al. (8), se mencionan otras herramientas alternativas. Por ejemplo, el ultrasonido es empleado en investigación para la medición de la cantidad, calidad y desgaste muscular, pero actualmente está aumentando su uso en la práctica clínica ya que es posible emplearlo en diferentes escenarios y da lugar a resultados fiables, pues excluye el tejido adiposo intermuscular. Recientemente incluso se ha propuesto por parte de la EuGMS (sociedad europea de medicina geriátrica) un protocolo de evaluación de la masa muscular mediante ultrasonido. Por otro lado, existe el cuestionario SarQoL que trata sobre la calidad de vida del paciente según su propia perspectiva. Parece que requiere mayor estudio para contrastar su fiabilidad, pero también podría emplearse como una medición indirecta de la eficacia del tratamiento. Y por último, la prueba de dilución de la creatinina, en la que un paciente en ayunas ingiere un trazador oral que contiene creatinina marcada que posteriormente en orina se puede medir mediante cromatografía líquida. La creatinina es producida por el hígado y el riñón, además de ser ingerida en la dieta mediante la carne, y posteriormente es absorbida por las células musculares. De esta forma, la tasa de excreción de creatinina constituye una medida indirecta de la masa muscular del cuerpo total. Presenta además buena correlación con las estimaciones obtenidas por RM, BIA y DXA, pero también requiere más investigación para contrastar su utilidad real.

El artículo de Cho M-R. et al. (2), al igual que los anteriores, también revisa el algoritmo y detalla los parámetros de medición y las herramientas disponibles para ello. Al igual que Ackermans LLGG et al. (4) y Jiménez-Gutiérrez GE. et al. (9) que, de nuevo, describen las diferentes herramientas diagnósticas pero subrayan el hecho de que no existen recomendaciones firmes en cuanto a qué herramienta emplear según los diferentes escenarios clínicos. Y como motivo para esta falta de estructura diagnóstica, la última de estas dos publicaciones expone que, a pesar de existir las herramientas descritas no hay concordancia entre las actualizaciones de los diferentes grupos de estudio de la sarcopenia.

Una vez más se destaca la falta de consenso que existe respecto a la sarcopenia y con el fin de plasmar la importancia clínica en la que se traduce esta situación se han incluido las siguientes publicaciones.

Stuck AK. et al. (17) realizan un estudio transversal con pacientes mayores hospitalizados en el que comparan la prevalencia de sarcopenia entre estos al emplear los criterios de EWGSOP2 frente a los de otras organizaciones, con el fin de estudiar el rendimiento de los puntos de corte propuestos por el grupo europeo. El valor de corte empleado por este grupo es más elevado y como resultado del estudio la prevalencia de sarcopenia era menor que al emplear los criterios de SDOC (consorcio de definición y resultados de sarcopenia) y FNHI. Por ello, se plantea aquí la idea de si al emplear EWGSOP2 podrían no diagnosticarse casos reales de sarcopenia aunque se concluye que no se puede afirmar una clasificación más válida que el resto.

Luego, el artículo de Bianchi L. et al. (18) realiza un análisis comparativo del valor predictivo de EWGSOP2 y FNHI. Por un lado, también constató la diferencia de prevalencia según los criterios empleados pues esta era de 22,8% al usar los propuestos por EWGSOP2 frente a un 23,9% con FNHI. Y si bien, con ambos la tasa de mortalidad era mayor en pacientes sarcopénicos, tras ajustar los factores de confusión solo EWGSOP2 predecía la mortalidad a los tres años. Por ello, en términos de mortalidad se considera que este tiene mayor valor predictivo y se concluye una baja concordancia entre ambas clasificaciones. El motivo de ello se establece en distintos parámetros de medición de la masa muscular. Esto también lo apoya la publicación de Remelli F. et al. (19) en el que se revisa un estudio observacional multicéntrico en el que la obesidad sarcopénica solo se detecta al emplear criterios FNHI y no con EWGSOP2, debido a que estos tienden a seleccionar a pacientes con bajo peso.

Este es el principal problema en el manejo de la sarcopenia, destacado en la mayoría de las publicaciones sobre la enfermedad, ya que existen múltiples consecuencias derivadas de la falta de acuerdo, que a su vez continúan contribuyendo a la dificultad del proceso diagnóstico y terapéutico.

Como citan Wiedmer P. et al. (13), uno de los resultados de no establecer unos criterios diagnósticos únicos es que no es posible llegar a conocer la prevalencia real de la sarcopenia. Las publicaciones de Petermann-Rocha F. et al. (3) y Picca A. et al. (14) consideran que sí existe un consenso en la importancia del diagnóstico temprano y prevención en la sarcopenia, pero que en cambio no existen unas herramientas estandarizadas, pues no hay concordancia para ello entre los diferentes grupos.

Por otro lado, Tagliafico AS. et al. (6) a pesar de destacar la necesidad de un acuerdo global, consideran que ya existe cierto consenso pues la definición propuesta por EWGSOP2 es la más empleada. Y un poco más allá, Bauer J. et al. (8) recogen el consenso alcanzado en la ICFSR (conferencia internacional sobre investigación de fragilidad y sarcopenia) en el que se recomiendan el algoritmo y los criterios diagnósticos propuestos por EWGSOP2.

Sayer AA. et al. (5) consideran que se puede hablar de una definición clara de sarcopenia ya que en Europa es ampliamente utilizada la propuesta por EWGSOP2, en Asia el término definido por AWGS y cada vez se emplea más el propuesto por SDOC. Pero en vista a abordar el problema, explica la iniciativa GLIS (iniciativa de liderazgo global en sarcopenia) que fue fundada en agosto de 2021 por las organizaciones mencionadas con el objetivo de plantear una definición de sarcopenia de carácter inclusivo. Posteriormente se sumaron las sociedades de sarcopenia de Australia y Nueva Zelandia y ahora ha recibido el apoyo de quince organizaciones internacionales más, creando así un grupo de expertos.

Las diferentes publicaciones incluidas en esta revisión, al igual que el propio trabajo, valoran la definición y el algoritmo diagnóstico que puedan ser estandarizados para aportar información a la conocida falta de consenso y llegar así a un proceso que resulte realmente útil en la práctica clínica diaria. De esta forma, también sería posible implantar medidas preventivas y terapéuticas efectivas frente a la sarcopenia.

Para finalizar, se recogen también las novedades en este ámbito de prevención y tratamiento. A día de hoy, no existe una terapia farmacológica aprobada para la sarcopenia. Todos los artículos que presentan un enfoque terapéutico (2), (5), (7), (8), (9), (10), (11), (12), recomiendan como principal medida el ejercicio físico y de forma más concreta, el entrenamiento de resistencia. Tal como publica Papadopoulou SK. (11) se aconseja un esquema de dos a tres entrenamientos por semana con una a cuatro series y de ocho a quince repeticiones cada una. Este tipo es el que consigue mayor impacto en la fuerza de agarre, además de aumentar también la masa muscular, aunque las recomendaciones generales se decantan por un entrenamiento multimodal, combinándolo con ejercicios aeróbicos. Y en caso de personas con incapacidad física, propone la terapia de vibración de cuerpo entero durante doce semanas, tras las cuales se han observado

mejoras de la masa muscular e incluso del estado físico general y la calidad de vida. Los efectos del ejercicio además pueden ser potenciados al combinarlo con una dieta adecuada rica en proteínas. Sin embargo, existe más controversia respecto a esta medida terapéutica. Como concretan Rogeri PS. et al. (10), hay inconsistencia respecto a la cantidad y la calidad de las proteínas que se deben ingerir y por ello las recomendaciones aquí son realizar tres comidas principales que contengan 0,6 g/kg de proteína de alta calidad. Además, asegurar un buen aporte de energía para evitar un balance negativo y en los casos que sean necesarios suplementos priorizar los de digestión rápida y alta calidad. Bauer J. et al. (8) recomiendan también dosis altas al día de proteínas en personas con lesiones graves o estados más inflamatorios.

Otro factor importante dentro de la terapia nutricional es la vitamina D, cuyas recomendaciones presentan todavía más incógnitas. La mayoría de los artículos considera que no existe evidencia suficiente que apoye los suplementos de esta como tratamiento. Solo en la publicación de Jiménez-Gutiérrez GE et al. (9) se recomienda su suplementación basada en un estudio con ratones que ha permitido comprobar que el agotamiento de vitamina D en los receptores de los miocitos afecta directamente al tamaño y fuerza de los músculos. Por otro lado, se menciona la vitamina B12 que se relaciona de forma proporcional con mejores puntuaciones en el test de levantarse de la silla. Otra vitamina, de la que todos consideran que también se debe continuar investigando es la C, ya que al ser un potente antioxidante puede desarrollar un papel importante en los mecanismos de estrés oxidativo y acúmulo de ROS conocidos de la sarcopenia. Pero en la investigación reciente, precisamente por su carácter antioxidante se destacan los ácidos grasos omega 3 y los artículos de Jiménez-Gutiérrez GE. et al (9) y Ganapathy A. et al. (12) apoyan su empleo dentro de las medidas terapéuticas antiinflamatorias.

La primera de estas dos últimas publicaciones mencionadas también recoge como posibilidad terapéutica, todavía en desarrollo, la terapia biológica. Se han realizado ensayos clínicos con ratones empleando un anticuerpo monoclonal inhibidor de la miostatina, un potente regulador negativo del crecimiento y la diferenciación muscular, que han tenido como resultado un aumento de la masa y fuerza muscular. Actualmente se están empezando a realizar evaluaciones en pacientes sarcopénicos. Otras investigaciones recientes han considerado el desarrollo de fármacos que simulen los efectos de la

actividad física mediante señalización de la proteína quinasa activada (AMPK). Por ejemplo con la metformina, que modula procesos biológicos del músculo y disminuye la respuesta inflamatoria, se han empezado a realizar ensayos preliminares (en combinación de ejercicio) que han mejorado el entrenamiento de resistencia en adultos sanos. Y en cuanto a las hormonas, se ha visto en ensayos clínicos con hombres mayores que la testosterona produce el aumento de la masa y fuerza muscular pero también efectos secundarios como hiperplasia prostática benigna y síntomas urinarios. Además, se ha estudiado la GH, la cual aumenta la masa muscular pero no tiene ningún efecto sobre la función muscular. (2), (8)

En cuanto a la prevención de la enfermedad, Cho M-R et al. (2) consideran como base de esta la identificación de los factores de riesgo a una edad temprana y así un enfoque que permita abordarlos. En la sarcopenia, el principal factor de riesgo, además de carácter modificable, es el ejercicio físico. Por ello, la medida preventiva más básica es la promoción de un estilo de vida saludable desde una edad joven. Otro punto importante a tener en cuenta es conseguir una medida que mantenga el equilibrio redox para lo cual, Picca A. et al. (14) consideran el ejercicio como la forma más fácil y efectiva. De este modo, se logra una disminución de la producción de ROS mitocondriales y con ello, disminuye el acortamiento de los telómeros y se prolonga la vida de las células musculares al regular la homeostasis muscular. En ambas publicaciones además se destaca de cara al futuro de la prevención, la importancia que supondría el conocer biomarcadores que permitan llevar a cabo un seguimiento de la enfermedad. En los últimos años se han estudiado diferentes biomoléculas metabólicas, inflamatorias y microbianas pero todavía no se ha encontrado ninguno que se considere totalmente válido. En la revisión de Cruz-Jentoft AJ. et al. (1) se considera que la dificultad de este problema reside en la heterogeneidad de la enfermedad y las diferencias entre la población mayor y los jóvenes. Por ello propone como medida más real el desarrollo de un panel de biomarcadores tanto séricos como tisulares.

Dentro del estudio de las posibles herramientas que permitan llevar a cabo un seguimiento longitudinal de la sarcopenia, en el artículo de Ackermans LLGC. et al. (4) se proponen las siguientes. Por ejemplo, el HD-EMG (señales electromiográficas de superficie de alta densidad), mediante el cual se realiza una monitorización no invasiva a nivel de la unidad motora mientras el paciente contrae su musculatura a fuerza submáxima, proporcionando

así información sobre el control del SNC en el par muscular. Otra alternativa, actualmente todavía en fase de validación, para la cuantificación de las propiedades del tejido (tanto de cantidad como calidad) se proponen las imágenes de microondas. Sin embargo, la recomendación final de este artículo para el seguimiento de la sarcopenia es la medida de parámetros funcionales, como fuerza de prensión o velocidad de la marcha, y antropométricos, combinando al menos una de cada. Sin embargo, no se han realizado estudios que contrasten la sensibilidad de estas medidas en la monitorización.

Por otro lado, también se estudia cómo intervenir de forma más precoz en los hábitos nutricionales. Teniendo en cuenta la importancia que asocia esta con la sarcopenia, Ganapathy A. et al. (12) proponen como medida preventiva la evaluación nutricional en los pacientes de cierta edad para detectar aquellas personas con mayor riesgo. Y como herramientas para ello, el MNA (mini nutritional assesment) y MNA-SF (short form), cuestionarios sobre la dieta de los pacientes. En caso de no disponer del tiempo para realizarlos, se puede preguntar directamente al paciente por un ejemplo de un día de su dieta y detectar los casos graves en los que esta no sea óptima. Es importante también conocer al tipo de paciente con el que tratamos, pues en algunos casos puede que existan problemas con la accesibilidad a los alimentos o con la seguridad alimentaria, para lo cual existen programas de apoyo.

Y como punto final, cabe destacar otro escenario en el que se pueden implantar medidas preventivas a fin de mejorar el manejo de la sarcopenia. Otro problema más derivado de la falta de investigación e interés que ha caracterizado la realidad de la enfermedad durante años es que este desconocimiento también se traslada a los profesionales, retroalimentando así el infra diagnóstico. En el trabajo de Sayer AA. et al. (5) se publica una encuesta realizada a médicos de atención primaria de diferentes países europeos y la mayoría de ellos admite no realizar diagnósticos de sarcopenia al no conocer ningún criterio formal, herramienta o instrumento válido para ello. En la misma línea, Bauer J. et al. (8) subrayan la limitación de tiempo que existe en una consulta en la práctica clínica real y que contribuye a la dificultad del proceso diagnóstico. Por ello apoya el uso del cuestionario SARC-F como método de screening y sobre todo hace énfasis en la importancia de que los profesionales sanitarios conozcan bien los beneficios de su empleo para llegar a un diagnóstico que suponga mejoras clínicas. Además, esta publicación también apoya que los médicos hagan recomendaciones concretas de ejercicio, no solo

como tratamiento, sino como forma de prevención a todos esos pacientes con sospecha. Es decir, estas dos publicaciones consideran punto clave la educación también de los profesionales sanitarios para terminar de conseguir la concienciación sobre la enfermedad.

## 6. CONCLUSIONES

- Es necesario alcanzar un proceso diagnóstico único entre las diferentes organizaciones encargadas del estudio de la sarcopenia, a fin de obtener unos criterios y medidas que faciliten la identificación de la enfermedad. Así, al solucionar la falta de consenso se podrá finalizar también el problema de infra diagnóstico y tratamiento de la sarcopenia.
- La mayoría de la evidencia considera adecuada la nueva definición de sarcopenia expuesta en la actualización de EWGSOP-2, por la cual la enfermedad se identifica principalmente con una baja fuerza muscular. En base a esto, también apoya el uso en la práctica clínica de su algoritmo diagnóstico, y con ello, de los criterios y medidas diagnósticas empleadas por el grupo europeo. Si bien, es cierto que se debe tener en cuenta la población de referencia a la hora de valorar los puntos de corte.
- En cuanto a las recomendaciones en el manejo de la sarcopenia, es fundamental el ejercicio físico acompañado de una dieta adecuada. Preferentemente, un entrenamiento de resistencia, cuyos beneficios se potencian con una alimentación rica en proteínas. Estas medidas, además, se deben promover entre la población general y desde edad temprana para favorecer también la prevención de la enfermedad.
- La sarcopenia constituye una enfermedad multifactorial y con un fenotipo de gran variabilidad. Sin embargo, un punto importante de cara al futuro es continuar avanzando en el estudio de su fisiopatología, pues todavía faltan por esclarecer mecanismos causales, siendo estos posibles puntos clave en la prevención de la enfermedad.
- Es necesario fomentar todavía más la investigación de la sarcopenia, a pesar del desarrollo que ha experimentado en los últimos años, pues la conciencia sobre la enfermedad es bastante reciente. Al aumentar el conocimiento, tanto de los

profesionales sanitarios como de la población, se puede alcanzar un diagnóstico precoz y conseguir grandes mejoras en el manejo.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

1. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing* [Internet]. 2018 [24/09];48(1):16–31. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6322506/>
2. Cho M-R, Lee S, Song S-K. A Review of Sarcopenia Pathophysiology, Diagnosis, Treatment and Future Direction. *J Korean Med Sci* [Internet]. 2022; 37(18):e146. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3346/jkms.2022.37.e146>
3. Petermann-Rocha F, Balntzi V, Gray SR, Lara J, Ho FK, Pell JP, et al. Global prevalence of sarcopenia and severe sarcopenia: a systematic review and meta-analysis. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* [Internet]. 2022; 13(1): 86-99. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/jcsm.12783>
4. Ackermans LLGC, Rabou J, Basrai M, Schweinlin A, Bischoff SC, Cussenot O, et al. Screening, diagnosis and monitoring of sarcopenia: When to use which tool? *Clinical Nutrition ESPEN* [Internet]. 2022; 48: 36–44. Disponible en: [https://clinicalnutritionespen.com/article/S2405-4577\(22\)00040-7/fulltext](https://clinicalnutritionespen.com/article/S2405-4577(22)00040-7/fulltext)
5. Sayer AA, Cruz-Jentoft A. Sarcopenia definition, diagnosis and treatment: consensus is growing. *Age and Ageing* [Internet]. 2022 [1/10];51(10). Disponible en: <https://doi.org/10.1093/ageing/afac220>
6. Tagliafico AS, Bignotti B, Torri L, Rossi F. Sarcopenia: how to measure, when and why. *Radiol Med* [Internet]. 2022; 127(3):228–37. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s11547-022-01450-3>
7. Razaq S, Kara M, Özcakar L, Rathore FA. Diagnosis, management strategies and research horizons in sarcopenia. *Journal of Pakistan Medical Association* [Internet]. 2022; 72(5):998–1001. Disponible en: [https://jpma.org.pk/article-details/11302?article\\_id=1130](https://jpma.org.pk/article-details/11302?article_id=1130)
8. Bauer J, Morley JE, Schols AMWJ, Ferrucci L, Cruz-Jentoft AJ, Dent E, et al. Sarcopenia: A Time for Action. An SCWD Position Paper. *J Cachexia, Sarcopenia*

- Muscle [Internet]. 2019; 10(5):956–61. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/jcsm.12483>
9. Jimenez-Gutierrez GE, Martínez-Gómez LE, Martínez-Armenta C, Pineda C, Martínez-Nava GA, Lopez-Reyes A. Molecular Mechanisms of Inflammation in Sarcopenia: Diagnosis and Therapeutic Update. *Cells* [Internet]. 2022; 11(15):2359. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2073-4409/11/15/2359>
  10. Rogeri PS, Zanella R, Martins GL, Garcia MDA, Leite G, Lugaresi R, et al. Strategies to Prevent Sarcopenia in the Aging Process: Role of Protein Intake and Exercise. *Nutrients* [Internet]. 2021[23/12]; 14(1):52. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-6643/14/1/52>
  11. Papadopoulou SK. Sarcopenia: A Contemporary Health Problem among Older Adult Populations. *Nutrients* [Internet]. 2020;12(5):1293. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-6643/12/5/1293>
  12. Ganapathy A, Nieves JW. Nutrition and Sarcopenia—What Do We Know? *Nutrients* [Internet]. 2020; 12(6):1755. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-6643/12/6/1755>
  13. Wiedmer P, Jung T, Castro JP, Pomatto LCD, Sun PY, Davies KJA, et al. Sarcopenia – Molecular mechanisms and open questions. *Ageing Res Rev* [Internet]. 2021; 65:101200. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1568163720303354>
  14. Picca A, Calvani R. Molecular Mechanism and Pathogenesis of Sarcopenia: An Overview. *Int J Mol Sci* [Internet]. 2021; 22(6):3032. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1422-0067/22/6/3032>
  15. Sepúlveda-Loyola W, Osadnik C, Phu S, Morita AA, Duque G, Probst VS. Diagnosis, prevalence, and clinical impact of sarcopenia in COPD: a systematic review and meta-analysis. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* [Internet]. 2020; 11(5):1164–76. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/jcsm.12600>
  16. Kim SH, Kang HW, Jeong JB, Lee DS, Ahn D-W, Kim JW, et al. Association of obesity, visceral adiposity, and sarcopenia with an increased risk of metabolic syndrome: A retrospective study. Lombardo M, editor. *PLOS ONE* [Internet]. 2021; 16(8):e0256083. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0256083>

17. Stuck AK, Mäder NC, Bertschi D, Limacher A, Kressig RW. Performance of the EWGSOP2 Cut-Points of Low Grip Strength for Identifying Sarcopenia and Frailty Phenotype: A Cross-Sectional Study in Older Inpatients. *Int J of Environ Res Public Health* [Internet]. 2021; 18(7):3498. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/7/3498>
18. Bianchi L, Maietti E, Abete P, Bellelli G, Bo M, Cherubini A, et al. Comparing EWGSOP2 and FNIH Sarcopenia Definitions: Agreement and Three-Year Survival Prognostic Value in Older Hospitalized Adults. *The GLISTEN Study. The Journals of Gerontology: Series A* [Internet]. 2019; 75(7): 1331-37. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/gerona/glz249>
19. Remelli F, Maietti E, Abete P, Bellelli G, Bo M, Cherubini A, et al. Prevalence of obesity and diabetes in older people with sarcopenia defined according to EWGSOP2 and FNHI criteria. *Aging Clin Exp Res* [Internet]. 2022 ; 34(1):113–20. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s40520-021-01949-1>