



TRABAJO FINAL DE INVESTIGACIÓN

CARRERA: LICENCIATURA EN NUTRICIÓN

A DISTANCIA

DIRECTOR/A DE LA CARRERA:

Dra. Norma Guezikaraian

NOMBRE Y APELLIDO DEL AUTOR / LOS AUTORES:

Depaoli Soledad Noemí, Peloso Gabriela Fernanda

TÍTULO DEL TRABAJO:

"Intervenciones Nutricionales y Actividad Física en la Prevención y Tratamiento de la Sarcopenia: Revisión de la Evidencia en Adultos Mayores"

SEDE:

Buenos Aires

DIRECTOR/A DE TIF:

Mg. Adriana Buks

ASESOR/ES:

Lic. Perez, Laura Ines

AÑO DE REALIZACIÓN:

2022

Sede Buenos Aires
Av. Las Heras 1907
Tel./Fax: (011) 4800 0200
☎ (011) 1565193479

Sede La Rioja
Benjamín Matienzo 3177
Tel./Fax: (0380) 4422090 / 4438698
☎ (0380) 154811437

Sede Santo Tomé
Centeno 710
Tel./Fax: (03756) 421622
☎ (03756) 15401364

INDICE:

Resumen	3
Introducción	5
Etiopatogenia	8
Consecuencias	13
Diagnóstico	1416
Tratamiento	17
Prevalencia en la Pcia. de Buenos Aires	26
Justificación	29
Objetivos	30
Métodos y fuentes de información	31
Desarrollo	31
Discusión y conclusión	105
Referencias bibliográficas	112

RESUMEN

Introducción: La sarcopenia se define como la pérdida de masa muscular esquelética y consecuentemente de fuerza; y está relacionada con el deterioro funcional del individuo. Está directamente vinculada al desarrollo de la fragilidad en el anciano, la cual se asocia con una mayor morbilidad.

Debe conocerse su existencia, ya que la detección de pacientes de riesgo puede permitir iniciar medidas terapéuticas encaminadas a prevenir su aparición, ralentizar o revertir su progresión en pacientes con sarcopenia ya establecida, especialmente aplicando medidas nutricionales y ejercicio físico.

Objetivo: examinar la literatura científica publicada en lo referente a la prevalencia, consecuencias, diagnóstico y tratamiento de la sarcopenia en la tercera edad.

Metodología: se llevó a cabo una revisión sistemática, mediante la recopilación de 210 estudios, de los cuales se eligieron 114, filtrados utilizando términos de búsqueda predefinidos, seleccionando aquellos procedentes de los últimos 20 años.

Se seleccionaron estudios de diagnóstico, prevalencia, prevención y tratamiento de la sarcopenia en poblaciones de adultos de 65 a 85 años, de ambos sexos, con la utilización de datos antropométricos, diagnosticados y no diagnosticados, institucionalizados y no institucionalizados, de diferentes grupos demográficos

Resultados: se destacan el estado nutricional y la actividad física como pilares fundamentales en la prevención y tratamiento de la sarcopenia. La detección temprana de pacientes con mayor riesgo de padecerla permitirá la aplicación de medidas destinadas a prevenir su aparición, ralentizar su progreso.

Discusión y Conclusión: el aumento en la ingesta diaria de proteínas en adultos mayores ha demostrado efectos benéficos en cuanto a la mantención y por consiguiente al retardo de la pérdida de masa muscular. Aun en aquellos pacientes los cuales ya han sido diagnosticados con sarcopenia, estudios han demostrado que una ingesta entre 1,2 gr/kg/día conservan la masa muscular y mantiene el balance nitrogenado sin causar efectos negativos en la función renal de los adultos mayores.

La realización periódica de actividad física, específicamente el entrenamiento de la fuerza y la resistencia muscular, es la intervención más eficaz para retrasar la sarcopenia. La actividad física debe ser controlada, realizada en forma frecuente y adaptada a cada individuo.

Su diagnóstico, se puede realizar a través de una ecuación antropométrica válida y fiable para determinar la masa muscular apendicular esquelética (MMAE). Este método es de gran utilidad en el diagnóstico de sarcopenia en adultos mayores.

La sarcopenia diagnosticada por el algoritmo del EWGSOP y utilizando las mediciones antropométricas CP y CMMB presentó un bajo nivel de coincidencia; por lo tanto, habría que tener en cuenta el método y las mediciones antropométricas para su evaluación.

En el campo de la investigación se continúa indagando sobre los métodos más certeros y efectivos para el diagnóstico de la sarcopenia.

Palabras clave: sarcopenia, adulto mayor, nutrición, suplementación, ejercicio físico.

ABSTRACT

Introduction: Sarcopenia is defined as the loss of skeletal muscle mass and consequently of strength; and is related to the functional deterioration of the individual, it is directly linked to the development of frailty in the elderly, which is associated with greater morbidity and mortality.

Its existence must be known, since the detection of patients at risk can allow the initiation of therapeutic measures aimed at preventing its appearance, slowing down or reversing its progression in patients with already established sarcopenia, especially applying nutritional measures and physical exercise.

Objective: to examine the published scientific literature regarding the prevalence, consequences, diagnosis and treatment of sarcopenia in the elderly.

Methodology: a systematic review was carried out, by collecting 210 studies, of which 114 were used studies that were filtered using predefined search terms, selecting those from the last 20 years.

Studies of diagnosis, prevalence, prevention and treatment of sarcopenia in populations of adults aged 65 to 85 years old, of both sexes, were selected using anthropometric data, diagnosed and undiagnosed, institutionalized and non-institutionalized, from different demographic groups.

Results: nutritional status and physical activity stand out as fundamental pillars in the prevention and treatment of sarcopenia. Early detection of patients at higher risk of suffering from it will allow the application of measures aimed at preventing its appearance and slowing down its progress.

Discussion and Conclusion: the increase in the daily protein intake in older adults has shown beneficial effects in terms of maintenance and, consequently, delaying the loss of muscle mass. Even in those patients who have already been diagnosed with sarcopenia, studies have shown that an intake between 1.2gr/kg/day preserves muscle mass and maintains nitrogen balance without causing negative effects on renal function in older adults.

Regular physical activity, specifically strength training and muscular endurance, is the most effective intervention to delay sarcopenia. Physical activity must be controlled, carried out frequently and adapted to each individual.

Its diagnosis can be made through a valid and reliable anthropometric equation to determine skeletal appendicular muscle mass (SMM). This method is very useful in the diagnosis of sarcopenia in older adults.

Sarcopenia diagnosed by the EWGSOP algorithm and using the CP and CMMB anthropometric measurements presented a low level of coincidence; therefore, the method and anthropometric measurements should be taken into account for its evaluation.

In the field of research, research continues on the most accurate and effective methods for the diagnosis of sarcopenia.

Keywords: Sarcopenia, older adult, nutrition, supplementation, physical exercise.

RESUMO

Introdução: Sarcopenia é definida como a perda de massa muscular esquelética e conseqüentemente de força; e está relacionada à deterioração funcional do indivíduo, está diretamente ligada ao desenvolvimento de fragilidade no idoso, que está associada a maior morbimortalidade.

A sua existência deve ser conhecida, uma vez que a detecção de doentes de risco pode permitir o início de medidas terapêuticas destinadas a prevenir o seu aparecimento, retardar ou inverter a sua progressão em doentes com sarcopenia já instalada, nomeadamente aplicando medidas nutricionais e exercício físico.

Objetivo: examinar a literatura científica publicada quanto à prevalência, consequências, diagnóstico e tratamento da sarcopenia em idosos.

Metodologia: foi realizada uma revisão sistemática, coletando 210 estudos, dos quais 114 foram usados que foram filtrados por termos de pesquisa predefinidos, selecionando aqueles dos últimos 20 anos.

Estudos de diagnóstico, prevalência, prevenção e tratamento da sarcopenia em populações de adultos com 65 ao 85 anos, de ambos os sexos, foram selecionados a partir de dados antropométricos, diagnosticados e não diagnosticados, institucionalizados e não institucionalizados, de diferentes grupos demográficos.

Resultados: o estado nutricional e a atividade física destacam-se como pilares fundamentais na prevenção e tratamento da sarcopenia. A detecção precoce de pacientes com maior risco de adoecer permitirá a aplicação de medidas destinadas a prevenir seu aparecimento e retardar sua evolução.

Discussão e Conclusão: o aumento da ingestão proteica diária em idosos tem mostrado efeitos benéficos em termos de manutenção e, conseqüentemente, retardando a perda de massa muscular. Mesmo naqueles pacientes que já foram diagnosticados com sarcopenia, estudos têm mostrado que uma ingestão entre 1,2gr/kg/dia preserva a massa muscular e mantém o balanço de nitrogênio sem causar efeitos negativos na função renal em idosos.

A atividade física regular, especificamente o treinamento de força e resistência muscular, é a intervenção mais eficaz para retardar a sarcopenia. A atividade física deve ser controlada, realizada com frequência e adaptada a cada indivíduo.

Seu diagnóstico pode ser feito por meio de uma equação antropométrica válida e confiável para determinar a massa muscular apendicular esquelética (MMS). Este método é muito útil no diagnóstico de sarcopenia em idosos.

A sarcopenia diagnosticada pelo algoritmo EWGSOP e pelas medidas antropométricas CP e CMMB apresentou baixo índice de coincidência; portanto, o método e as medidas antropométricas devem ser levados em consideração para sua avaliação.

No campo da pesquisa, a pesquisa continua sobre os métodos mais precisos e eficazes para o diagnóstico da sarcopenia.

Palavras-chave: Sarcopenia, adulto idoso, nutrição, suplementação, exercício físico.

INTRODUCCIÓN

A principios del siglo 21, y con el consecuente aumento de la esperanza de vida, nos encontramos ante una situación de población envejecida; surge así el interés por optimizar su calidad de vida, siendo un verdadero desafío para la sociedad, promover la independencia y reducir la fragilidad en este grupo demográfico. Para el logro de dicho objetivo debemos partir de un punto clave, el de localizar las consecuencias más importantes que conllevan al proceso de envejecimiento.¹

El envejecimiento humano es un proceso natural, irreversible y progresivo, que lleva consigo numerosos cambios morfológicos (como el descenso de masa muscular y ósea e incremento de masa grasa), funcionales, bioquímicos y psicosociales. El descenso gradual de las funciones fisiológicas condiciona a una mayor vulnerabilidad y un mayor deterioro físico y mental, lo que se traduce en un aumento del riesgo de fragilidad y dependencia. Esto, junto con la presencia de pluripatología crónica de elevada prevalencia como diabetes o la hipertensión, la coexistencia de procesos agudos intercurrentes, la polimedicación y la disminución de la actividad física, producen un evidente deterioro del estado de salud y pueden repercutir de manera significativa en el estado nutricional. Por ello, los ancianos constituyen un grupo de población muy vulnerable y de elevado riesgo de desnutrición. Diversos estudios evidencian que las modificaciones en los patrones dietéticos ante la pérdida de interés por la comida en relación con las pérdidas sensoriales, la sensación de hambre se reduce y se sacian más rápidamente; problemas en la masticación por pérdidas de piezas dentales, desgano y depresión conlleva a una ingesta insuficiente e inadecuada, y hasta cierto grado de desnutrición. Es aquí donde reside la importancia del estudio de la sarcopenia, ya que es una condición fundamental en este proceso.

A partir de los 30 años la masa muscular desciende entre un 1 y un 2 %; a su vez, la fuerza muscular disminuye un 1,5 % anualmente y esta tasa de crecimiento aumenta hasta un 3 a 8 % a partir de los 60 años. Estos porcentajes aumentan en personas sedentarias siendo dos veces mayores en los hombres que en las mujeres. En los varones el proceso es más progresivo, mientras que las mujeres presentan un brusco descenso coincidiendo con la menopausia.

El término Sarcopenia derivado del griego (pérdida de carne) fue introducido por primera vez en 1989, de la mano del doctor Irwing Rosenberg, director del Research Center of Aging de la Universidad de Tufts (Boston, Estados Unidos) para describir la pérdida involuntaria de la masa muscular esquelética en personas de edad avanzada. La exposición razonada

de Rosenberg para la creación de un término médico que se refiriera a la pérdida de la masa muscular con la edad era tomar conciencia y dar atención al proceso, que hasta el momento no tenía un término propio. Hubo un importante crecimiento en la investigación sobre el proceso, sus causas, consecuencias y tratamiento; que continúa hasta la actualidad.²

En una publicación conjunta llevada a cabo por la Sociedad de Medicina Geriátrica de Estados Unidos, (EUGMS), la Sociedad Internacional de Nutrición y Envejecimiento (IANA), la Asociación Internacional de Gerontología y Geriatria de la Región de Europa (IAGG-ER), y la Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo (ESPEN); queda consensuada la definición de sarcopenia como "un síndrome caracterizado por una progresiva y generalizada pérdida de masa y fuerza muscular esquelética con riesgo de resultados negativos como la discapacidad física, mala calidad de vida y muerte".

De acuerdo con la definición operacional del consenso del Grupo de Trabajo Europeo sobre la sarcopenia en personas de edad avanzada, el diagnóstico de la sarcopenia se caracteriza por baja masa muscular, acompañado de baja fuerza muscular y/o bajo rendimiento físico. Con el paso de los años, disminuye la calidad y el tamaño de la masa muscular esquelética. La masa muscular alcanza su máximo en torno a los 20-30 años y a partir de entonces progresiva y gradualmente, va disminuyendo, se pierde en torno a un 8 por ciento de la masa muscular por cada década, aumentando a un 15 por ciento a partir de los 70 años.³

La existencia de la sarcopenia debe conocerse ya que la detección de pacientes de riesgo puede permitir iniciar medidas terapéuticas dirigidas a prevenir su aparición, o bien frenar su avance en pacientes con sarcopenia ya establecida, sobre todo medidas nutricionales y de ejercicio físico. Una nutrición adecuada, con un suficiente aporte proteico y el entrenamiento de la fuerza y la resistencia muscular, promueven numerosos cambios en el músculo esquelético, pudiendo prevenir, contrarrestar o revertir la sarcopenia.⁴

Como veremos a continuación, está ampliamente demostrado cómo este tipo de entrenamiento combinado, como ya fue mencionado, con una nutrición de calidad, produce en los ancianos un incremento de la masa y potencia muscular algo más pequeño en términos absolutos que en los más jóvenes, pero similar en términos relativos.⁵

ETIOPATOGENIA

A pesar de la gran cantidad de artículos recientes acerca de esta enfermedad, sus mecanismos no están definidos claramente.

Se apunta a un origen multifactorial, como factores inflamatorios, hormonales e inmunológicos; una ingesta reducida de proteínas; y una disminución de la actividad física. En cuanto a la identificación de la sarcopenia, podemos clasificar dos tipos de ésta en función de las causas.

La sarcopenia primaria, aquella que se relaciona con la edad, siendo la única causa atribuible, el envejecimiento.

La sarcopenia secundaria se relaciona con la escasa actividad física y el sedentarismo; con enfermedades como insuficiencia cardíaca, pulmonar, renal y hepática que ocasiona una deficiencia orgánica; con procesos inflamatorios y endocrinos de evolución crónica; y una insuficiente e inadecuada ingesta de calorías y/o proteínas.⁶

El establecimiento de estas categorías resulta de gran utilidad para la práctica clínica; si bien es cierto en la mayoría de los casos, la etiología de la sarcopenia resulta multifactorial y su progresión y desarrollo se atribuye a cambios en el músculo esquelético, tales como el aumento en la pérdida de éste o la resistencia a los factores anabólicos como consecuencia del envejecimiento. Diversos estudios longitudinales indican que la pérdida de la masa muscular disminuye de manera importante la capacidad para producir fuerza por unidad de músculo durante el envejecimiento, lo que deriva en un importante descenso en la capacidad funcional de los ancianos.⁷

La sarcopenia, como condición multifactorial, puede depender de varias causas. Por una parte, puede depender directamente del proceso de inflamación crónico, el cual es habitual en las personas ancianas y que se ve agravado con la infiltración de la grasa en el músculo y con la obesidad sarcopénica. Cabe mencionar que dicho proceso empeora aún más con la ingesta de alimentos de gran aporte calórico, ya que aumenta y acelera la pérdida de la masa muscular.

Como se ha mencionado, la sarcopenia supone la disminución de la producción de fuerza, y con ello la posterior incapacidad funcional. Dicha disminución de la fuerza se hace más notable en el deterioro de la producción de la fuerza rápida. Este fenómeno puede ser debido al descenso de la resistencia de las fibras rápidas, o de tipo dos; a la denervación, causada por la pérdida de inervación de las fibras nerviosas; a las deficiencias en la expresión génica de la miosina tipo dos y a la menor resistencia de éstas al estrés oxidativo.

Varios estudios han indicado que la disminución en la producción de la fuerza pudiera ser también debida al descenso en los niveles de testosterona sufridos con el envejecimiento.⁷

Otras causas y factores relacionados con la etiología de la sarcopenia son las siguientes:

- **Causa muscular:** A partir de los treinta años comienza la pérdida de masa muscular y de tejido óseo. La disminución en el número de proteínas de contracción de las fibras musculares provoca su reemplazo, al hacerse más delgadas, por tejido conjuntivo y colágeno hasta finalmente atrofiarse y desaparecer.⁷
- **Causa hormonal:** Con el paso de los años, hormonas anabólicas como andrógenos (testosterona), estrógenos y hormonas del crecimiento se ven reducidas. Está asociado también con el aumento de citoquinas antiinflamatorias y proinflamatorias como las interleuquinas IL-1 (interleuquina-1), IL-6 (interleuquina -6), TNF- α (factor de necrosis tumoral- α), IL-15 (interleuquina-15) y CNTF (factor neurotrófico ciliar), que tienen una fuerte influencia en el equilibrio entre la síntesis proteica y la degradación muscular y conllevan al deterioro de la fibra muscular.⁷
- **Causa nutricional:** En adultos mayores la malnutrición altera el proceso de envejecimiento, su prevalencia va en aumento. La pérdida involuntaria se relaciona con una ingesta inadecuada con la pérdida de peso (anorexia), la sarcopenia o los efectos inflamatorios de la enfermedad (caquexia). En pacientes con riesgo nutricional se debe valorar su dentición, apetito, incapacidad de adquirir alimentos necesarios, la falta de recursos económicos, y la capacidad para realizar su cocción. Tras la realización de diversas intervenciones de apoyo nutricional y basadas en suplementos con nutrientes específicos se llega a la conclusión de que aquellos más relacionados con la sarcopenia y la fragilidad en ancianos son la vitamina D, las proteínas, y una serie de nutrientes antioxidantes, que incluyen carotenoides, selenio y vitaminas E y C. Sin embargo, también hay cierta evidencia de que las variaciones en el consumo de ácidos grasos poliinsaturados pueden tener importantes efectos en la fuerza muscular en personas de edad avanzada.⁷
- **Estilo de vida sedentario:** La no realización de actividad física agrava la sarcopenia, la pérdida del músculo es mucho más rápida y mayor que con un estilo de vida activo.⁷

- **Composición corporal:** Desde siempre se ha relacionado la pérdida de peso con el envejecimiento, al igual que la disminución de la masa muscular, con su consecuente debilidad muscular.⁷
- **Fragilidad:** Síndrome geriátrico relacionado con el envejecimiento caracterizado por deterioros acumulativos, sarcopenia y fragilidad se superponen. De la mano de Fried y colaboradores, (2001) se constituye una definición fenotípica de la fragilidad, bajo la cual se establecen unas características para su fácil detección: pérdida de peso involuntaria, agotamiento, debilidad, velocidad lenta de la marcha y baja actividad física. Tres o más de estas características respaldaron un diagnóstico de dicho síndrome. Además de dichos factores físicos, la fragilidad abarca del mismo modo dimensiones psicológicas, emocionales, sociales y demás factores ambientales.⁷
- **Inmovilidad y cama:** Diversos estudios avalan que tras el ingreso de personas de edad avanzada en hospitales y siendo encamados durante más de diez días su masa muscular, acompañada por la reducción de la síntesis proteica, y sin disminución de la masa grasa, se ve disminuida de manera alarmante. Tales efectos se observan en personas jóvenes tras pasar 28 días en cama.⁷

La comorbilidad como factor de riesgo importante

La comorbilidad se refiere a la presencia de uno o más trastornos además de la enfermedad o trastorno primario, y se refiere al efecto de estos trastornos o enfermedades adicionales. La pregunta científica en cuestión es cómo se correlaciona la comorbilidad con la sarcopenia, dada la prevalencia de la sarcopenia en aquellos adultos mayores con múltiples comorbilidades y unos pocos que sólo presentan pérdida de masa muscular, la fuerza y su rendimiento físico.⁸

Dentro de los factores endógenos de la génesis de la sarcopenia encontramos la edad, el sexo, la raza, la inflamación y la obesidad. En cuanto a las condiciones clínicas se presenta el sida, la anemia, el cáncer, la artritis, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), la insuficiencia cardíaca crónica (ICC), depresión, diabetes, síndrome metabólico, enfermedades neurológicas.

Dentro de los factores exógenos se encuentra el estado nutricional, el nivel de actividad física, el tabaquismo, el alcohol y los fármacos.⁸

Comorbilidades

Obesidad sarcopénica: es la infiltración de grasa en el músculo estriado independiente de la grasa corporal, siendo predictor de dificultad en la marcha, el equilibrio y posibles caídas.⁸

El descenso de la masa muscular en adultos mayores se relaciona con el aumento paralelo de la masa grasa durante la etapa de la vejez al adulto mayor.

Nace este nuevo concepto de obesidad sarcopénica donde su incidencia depende de la ecuación utilizada entre los diferentes estudios.

Durante el proceso de envejecimiento se presentan también cambios en la distribución de la masa grasa que puede variar entre hombres y mujeres; se observa una prevalencia de obesidad central siendo el perímetro de la cintura el mejor indicador de este parámetro.⁹

La obesidad sarcopénica presenta una prevalencia de entre un 4 a 84% para hombres y un 4 a 94% para mujeres; este amplio rango a la heterogeneidad se atribuye entre los criterios de definición y diagnósticos.¹⁰

En cuanto al diagnóstico de la obesidad ciertas organizaciones como la OMS, el National Institute of Health (NIH), y National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III (ATP III), utilizan como indicador el índice de masa corporal (IMC) con sus respectivos puntos de corte: Obesidad Leve: 30-34,9 kg/m², Obesidad Moderada: 35-39,9 kg/m², Obesidad Mórbida: ≥ 40 kg/m²; y el indicador perímetro o circunferencia de cintura estableciendo ≥ 102 cm para hombres, y ≥ 88 cm para mujeres.

En cuanto al diagnóstico de la sarcopenia se busca evaluar los niveles de la fuerza muscular, masa muscular y rendimiento físico.¹⁰

Diabetes y sarcopenia: adultos mayores con diabetes mellitus 2 no diagnosticados tienen alto riesgo de pérdida de la masa muscular; la resistencia a la insulina y un aumento de la grasa intermuscular influyen en la pérdida de la cantidad y de la calidad del músculo esquelético. De ahí, la relación de las alteraciones endocrinas y la sarcopenia.⁸

Cáncer y sarcopenia: enfermedad en la que las células anómalas se dividen sin control y destruyen los tejidos corporales; a nivel muscular, daña las fibras musculares, se reduce la masa músculo esquelética, disminuye la fuerza muscular y su funcionalidad. De ahí, su relación con la génesis de la sarcopenia.⁸

Enfermedad pulmonar obstructiva (EPOC) y sarcopenia: En pacientes con EPOC estadios Gold 3 y 4 con estudios de biopsia muscular del vasto lateral, se presentaron cambios en el patrón de las fibras tipo II, que son las fibras más comprometidas en sujetos que padecen sarcopenia.

Se observó que un entrenamiento de la fuerza muscular espiratoria mejoraría la función, aclaran las vías respiratorias, la fonación y la deglución en el adulto mayor. La sarcopenia se definiría entonces como la pérdida de la masa muscular, la fuerza muscular y su funcionalidad, que se relaciona con la edad y se ve influenciada por las comorbilidades hacia el desarrollo de su capacidad y sus consecuencias.⁸

Sarcopenia y albúmina en el adulto mayor: La pérdida progresiva y el deterioro muscular producidos durante el envejecimiento se produce por dos mecanismos que regulan la disminución de la masa muscular y su función: atrofia y pérdida de fibra muscular, llamada "hipoplasia"; relacionándose así con la sarcopenia.¹¹

Se ha asociado una pérdida muscular significativa en adultos mayores con bajos niveles de albúmina sérica; proteína que se considera un indicador clave del estado nutricional.

La albúmina es la proteína plasmática más abundante del organismo, y su función es la de regular el paso del agua y solutos a través de los capilares, manteniendo la presión oncótica coloidal del sistema vascular. Es una proteína plasmática relevante en la evaluación del estado nutricional; los valores disminuidos de la albúmina alteran la cicatrización de las heridas, afectan el sistema inmunitario y reducen la masa corporal magra; de ahí su relación con la sarcopenia.

El estado nutricional deficiente y la sarcopenia pueden superponerse, podría entonces la albúmina sérica considerarse como un importante biomarcador para su detección.

Aún no hay evidencia concluyente, resultando indispensable evaluar marcadores biológicos para su diagnóstico, y así prevenir el síndrome, mejorar el estado nutricional y promover en el adulto mayor una vida más activa y saludable.¹¹

CONSECUENCIAS

El envejecimiento y por ende sus consecuencias siguen un orden lógico; a la disminución de la masa muscular esquelética le siguen, como ya fue mencionado, la reducción de la fuerza muscular y por consiguiente un deterioro en el rendimiento funcional; lo que en la práctica clínica se objetiva como una mayor dificultad para la realización de las actividades básicas de la vida diaria. A pesar de que la relación existente entre masa y fuerza muscular

es lineal, los resultados no son tan claros en su relación con el rendimiento físico. Por ello, un aumento de masa muscular en sujetos sanos no siempre conlleva a una mejoría funcional. Sin embargo, pequeñas ganancias de masa muscular en ancianos frágiles suponen una gran mejoría, lo cual se materializa en las actividades de la vida diaria de estos sujetos, permitiéndoles conservar un mayor grado de autonomía.²

El músculo esquelético ejerce funciones fundamentales en el cuerpo humano; da estabilidad y equilibrio, fuerza y energía; brinda soporte y protección; ayuda a mantener la postura, y lo protege ante caídas y posibles lesiones. Los individuos que padecen sarcopenia tienen entre 2 y 5 veces más riesgo de tener discapacidad, pérdida de independencia, necesidad de institucionalización y un mayor riesgo de muerte.¹

Las consecuencias clínicas de la sarcopenia en su práctica se deben a la disminución de la masa muscular. Los ancianos que la padecen son más débiles que las personas con una masa muscular normal, y existe una clara relación entre la masa muscular y la funcionalidad.⁴

Esta relación se torna bidireccional, pudiendo ser positiva en lo que a salud se refiere, donde los ancianos que han mantenido una buena forma física tienden a ser más activos; y aquellos que sufren enfermedades crónicas y realizan actividad física, logran un aumento en su capacidad y rendimiento físico. O bien, pudiendo establecerse una relación negativa con la disminución de la masa muscular y su funcionalidad, lo que deriva en discapacidad; conforme el anciano se va debilitando, son mayores los esfuerzos requeridos, y sus actividades más exigidas. La debilidad va conduciendo progresivamente al desuso, que conlleva finalmente a la discapacidad y a la dependencia.⁴

DIAGNÓSTICO

A pesar de que la sarcopenia afecta a 50 millones de personas hoy en día, y que conlleva graves consecuencias para la salud de quienes la sufren, sigue siendo una entidad infradiagnosticada debido en parte, a la falta de consenso en relación con el enfoque óptimo para dicho diagnóstico.¹

Se plantean 3 etapas en el desarrollo de esta patología:

- **La etapa previa:** Se caracteriza por una disminución de la masa muscular, sin incidencia en la fuerza o rendimiento físico del paciente.⁶
- **La etapa sarcopénica:** Conlleva la disminución de la masa muscular acompañada de una reducción de la fuerza muscular o un bajo rendimiento físico.⁶
- **La etapa sarcopénica severa:** Es aquella en la que se cumplen los tres criterios; se caracteriza por la disminución de la masa muscular, la pérdida de la fuerza y el bajo rendimiento físico.⁶

Inicialmente el diagnóstico de la sarcopenia se basaba en la cuantificación de la masa muscular y posteriormente de la fuerza muscular. Debido a la utilidad en la práctica clínica, es mucho más importante una interpretación del diagnóstico en términos de funcionalidad. Sobre las bases propuestas por el EWGSOP se determina un procedimiento sencillo en el que se identifican todos los parámetros; a partir de los cuales, se puede identificar a una persona como sarcopénica en la práctica clínica.¹²

Diagnóstico de la pérdida de masa muscular

Los cambios en la composición corporal se producen como parte del proceso habitual de envejecimiento, este proceso incluye un aumento relativo de la masa grasa en relación con la masa libre de grasa.

La cuantificación de la masa muscular total no es un procedimiento sencillo, pero sí clave en la identificación y diferenciación entre los sujetos sarcopénicos y los sujetos de edad avanzada con bajo rendimiento físico; el cual, no siempre está directamente relacionado con una disminución en la masa muscular o en la fuerza.⁵

Existen varias técnicas para la medición de la masa muscular, todas ellas tienen ventajas e inconvenientes. La técnica ideal debería combinar fiabilidad, validez, precio accesible, capacidad para medición tanto del cuerpo entero como por regiones y debería suponer la ausencia total de riesgos, tanto para el participante como para el operador.

Entre los diferentes métodos existentes se destacan las técnicas radiológicas de diagnóstico por imagen, la resonancia magnética (RM) y la tomografía axial computarizada (TC). Éstas son consideradas el método de referencia o 'patrón de oro', ya que permiten una valoración

precisa basándose en la diferente densidad del tejido muscular, por lo que se calcula la masa total con gran exactitud. Con ellas podemos analizar independientemente las diferentes regiones corporales y establecer unos criterios de calidad objetivos. Sin embargo, estas técnicas hacen poco viable su uso de forma generalizada más allá de los entornos de investigación; debido a su elevado costo y escasa accesibilidad, además de la alta radiación que emiten.

Por otra parte, se utiliza la absorciometría dual de rayos x (DEXA) y el análisis de impedancia bioeléctrica (BIA). DEXA es un método rápido, no invasivo y seguro que permite estimar la composición corporal en sus tres compartimentos, graso, óseo y muscular; y que puede proporcionar estimaciones regionales de estos compartimentos. Además, es un método muy preciso, tiene una alta correlación con RM y un costo muchísimo inferior. Supera al resto de metodologías en cuanto a su precisión global de la composición corporal, pero es incapaz de descifrar y diferenciar los diferentes tipos de grasa (visceral, subcutánea, intramuscular). Además, en muchos países esta técnica sólo está disponible clínicamente para la medición de la densidad ósea.⁵

En los últimos 20 años se ha generalizado el uso de BIA, esta técnica se basa en la medida de la conductividad eléctrica de los tejidos, con el fin de identificar la masa muscular a partir de fórmulas predictivas. Si se aplica adecuadamente puede proporcionar estimaciones fiables sobre la masa muscular esquelética. Es una herramienta útil, fácil de realizar, pudiéndose efectuar en cualquier lugar a un costo asequible. Tiene también una buena correlación con RM, aunque una mayor variabilidad que la anterior. Resulta inconveniente al no aportar información sobre la calidad del músculo, y sus resultados pueden alterarse por las variaciones extremas del metabolismo hídrico, como deshidratación o edemas generalizados.

Por último, tenemos pruebas menos exactas, aunque más generalizadas, como la determinación de la excreción urinaria de creatinina y la antropometría. La antropometría es fácil de evaluar y bastante útil pero su precisión a veces es limitada, además puede estar sesgada por el estado nutricional y comorbilidades.⁵

La antropometría es la ciencia que estudia en forma cuantitativa las características físicas del hombre, sus dimensiones y mediciones basadas en la determinación del peso, la talla, los pliegues cutáneos y perímetro braquial; siendo posible determinar ciertos índices o indicadores.¹³

Es la ciencia que estudia las dimensiones y proporciones del cuerpo humano mediante la evaluación sistemática y el análisis estadístico de las mediciones obtenidas.¹⁴

Las mediciones antropométricas más comunes determinan la masa corporal expresada por el peso, las dimensiones lineales por la altura; la composición corporal y las reservas de tejido adiposo y tejido muscular. El espesor del pliegue cutáneo en la zona subescapular y tríceps dan un índice de la grasa corporal, en tanto la circunferencia media del brazo mide la masa muscular.

Se considera un método de evaluación confiable, no invasivo y de bajo costo; siendo una herramienta fundamental de diagnóstico, tanto en la valoración nutricional como en la condición física funcional de un individuo.¹⁴

Diagnóstico de la pérdida de fuerza muscular

En lo referente a la pérdida de la fuerza muscular, encontramos diferentes técnicas que permiten la medición de la fuerza en los distintos grupos musculares, tanto en las extremidades superiores como inferiores. A pesar de que la medición en las extremidades inferiores presenta una mayor correlación con la función física, la medición de la fuerza muscular en las extremidades superiores, utilizando el dinamómetro manual (fuerza de prensión) se utiliza más; ya que es sencillo de realizar y se correlaciona adecuadamente con los valores de fuerza de las extremidades inferiores. En los diferentes estudios encontrados, todos afirman que existe un deterioro de la fuerza muscular progresivo a lo largo de los años.¹⁵

TRATAMIENTO

En el abordaje terapéutico de la sarcopenia se han ensayado varias estrategias para contrarrestar los efectos de esta enfermedad y favorecer un envejecimiento saludable.

- **Ejercicio físico:**

Los estudios han demostrado que los adultos mayores que son menos activos físicamente son más propensos a tener menos masa muscular esquelética y menos fuerza y están en mayor riesgo de desarrollar la sarcopenia.¹⁶

Se determina que el mejor tipo de ejercicio para prevenir y contrarrestar los efectos de la sarcopenia es el entrenamiento de fuerza progresiva. Está ampliamente demostrado que los ejercicios de fuerza y los programas de fortalecimiento muscular producen además de un incremento de la masa muscular un aumento de la potencia muscular. Así como mejorar diferentes aspectos muy importantes para el mantenimiento funcional de las personas mayores, tales como el equilibrio, la capacidad aeróbica, la flexibilidad, la velocidad de marcha, la capacidad para levantarse de una silla o de subir escaleras.¹⁷

Es muy importante que este entrenamiento de fuerza sea funcional y se dirija de esta forma, a los grupos musculares más utilizados en las actividades de la vida cotidiana de los ancianos, así como que las repeticiones realizadas se efectúen con el mayor rango de movimiento, de forma controlada y manteniendo en todo momento la postura corporal correcta.¹⁸

La intensidad del entrenamiento irá aumentando en función de las ganancias de fuerza de los sujetos sometidos al entrenamiento y se cuantificará y prescribirá normalmente, basándose en el porcentaje de peso máximo que el sujeto es capaz de levantar una sola vez, una repetición máxima (1RM). El fin es poder determinar qué peso necesita el sujeto para poder completar una serie de 8 a 15 repeticiones llevando al grupo muscular utilizado a la fatiga, de esta forma obtendremos grandes efectos anabólicos. Ha quedado demostrado que el ejercicio de fuerza debe realizarse a alta intensidad para obtener mejoras o para mantener el tamaño y la fuerza muscular. La fuerza bajo el entrenamiento de resistencia a alta intensidad podría aumentar en un 107-227 %, el área muscular en un 11% y las fibras tipo I y II se incrementarían en un 34% y 28% respectivamente. Además, con este tipo de entrenamiento se logra un aumento en la densidad ósea, una disminución en el porcentaje de grasa corporal y mejoras tanto en la utilización de la glucosa como en el consumo de oxígeno.⁷

En cuanto a la frecuencia y al volumen de entrenamiento, el Colegio Americano de Medicina del deporte y la Asociación Americana del Corazón sugieren que el entrenamiento con una intensidad de 70-90% de 1RM durante 20-30 minutos dos o más días a la semana no consecutivos, es la apropiada para producir ganancias en el tamaño del músculo y de la fuerza incluso en sujetos frágiles.¹⁰

Los ejercicios de fuerza muscular se prescriben para el tratamiento y/o prevención de la obesidad sarcopénica (OS) ya que estimulan la fuerza e hipertrofia muscular; en pacientes con sarcopenia el desarrollo de la fuerza máxima es uno de los criterios de diagnóstico

clínico evaluado mediante indicadores en relación: fuerza/IMC < 1,00, masa magra apendicular/IMC < 0,0789 y fuerza de agarre < 26kg.

El ejercicio de fuerza muscular produce cambios en la composición corporal mediante la activación de la cascada de rapamicina (mTOR), regulando los procesos anabolismo y catabolismo celular según la intensidad del ejercicio; en tanto los ejercicios de fuerza/velocidad 50% (RM) generan cambios positivos a corto plazo en la fuerza muscular y capacidad funcional; mientras que los ejercicios de fuerza/resistencia (>50% RM) muestran su efectividad al mejorar la fuerza muscular, capacidad funcional y composición corporal a mediano y largo plazo.

A su vez, se evidencia que programas de actividad física con ejercicios de tipo aeróbico estimulan la lipólisis con la movilización, transporte y oxidación de los ácidos grasos (AG), favoreciendo la disminución del tejido adiposo (masa grasa); incidiendo notablemente en el sobrepeso y la obesidad ya que aumenta unas 20 veces la tasa metabólica y hasta unas 100 veces la rotación del ATP muscular del tejido adiposo y subcutáneo.

La evidencia propone una alta intensidad de ejecución (60-85% VO₂) para una óptima movilización de los AG provenientes de la lipólisis; y una intensidad moderada (45-65% VO₂) fundamental para lidiar contra el sobrepeso y la obesidad ya que en dicha zona se encuentra el punto máximo de oxidación de grasas.¹⁰

La prescripción de ejercicios aeróbicos a altas intensidades se fundamenta en la movilización de los AG, reducción de la reserva de glucógeno y consumo energético post ejercicio (cascada de señalización AMPK); en tanto el ejercicio aeróbico en intensidad moderada favorece un mayor transporte y oxidación de AG.

Se evidencia también el ejercicio multicomponente (EMC), donde se combinan las diferentes cualidades físicas básicas como la capacidad aeróbica, la fuerza y la velocidad; y las cualidades físicas complementarias como la amplitud de movimiento, coordinación y equilibrio, siendo claves en su totalidad para la prevención y el diagnóstico de enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) como la OS en adultos mayores.¹⁰

- **Tratamiento nutricional:**

Partiendo de la necesidad de lograr que el adulto mayor realice una cierta actividad física para contrarrestar los efectos de la sarcopenia, es primordial además para el tratamiento de ésta tener en cuenta la provisión adecuada de nutrición y, especialmente, es esencial el cuidado en la ingesta de proteínas de la dieta.¹⁹

La ingesta de proteínas y la actividad física son los principales estímulos anabólicos para la síntesis de proteínas musculares. El envejecimiento provoca la pérdida de ciertas señales anabólicas en los músculos, produciendo así la "resistencia anabólica" en los ancianos; la cual se asocia directamente con el desarrollo de la sarcopenia.

La ingesta diaria recomendada de proteínas se establece en 0,8 gramos de proteínas por kilogramo y por día; ésta es la cantidad requerida a diario para prevenir la deficiencia en todos los adultos, con independencia de su edad.

Las pautas dietéticas también incluyen un rango aceptable de distribución de los macronutrientes (AMDR). Dicha distribución, en cuanto a la proteína se refiere representa el 10% -35% de la ingesta energética diaria total de un individuo y se define como "el rango de ingesta para una determinada fuente de energía (es decir, proteínas) que se asocia con un menor riesgo de enfermedad crónica mientras que proporciona la ingesta de esencial nutrientes". De esta forma se cumple el rango aceptable de macronutrientes para la proteína y permite la capacidad para cumplir con las recomendaciones de otros requisitos, incluyendo frutas, verduras, productos lácteos y fibra.¹⁹

En los últimos años, se ha esclarecido la importancia de aumentar esta dosis de proteínas diarias por kilogramo de peso hasta un 1,0 y un 1,2 gramos en adultos sanos; de esta forma, confiere más beneficios de los propios.

Aumentar y optimizar aún más el consumo de proteínas, puede ser particularmente importante y beneficioso en aquellas poblaciones de edad avanzada que sufren de estrés catabólico, como la enfermedad, la inactividad física o lesión. "En circunstancias en las que la capacidad o posibilidad de ejercicio esté limitado, la nutrición y el consumo de proteínas, en particular, representa una de las pocas opciones que quedan para mejorar el anabolismo de proteínas musculares, y en última instancia, para preservar la masa muscular y la función."¹⁹

En situaciones de envejecimiento o estados inflamatorios, en las que hay un debilitamiento de la respuesta anabólica a la ingesta de alimentos conocida como resistencia anabólica. Hay estrategias dietéticas eficaces que pueden compensar tal resistencia anabólica al maximizar la respuesta posprandial de la síntesis de proteína muscular después de la ingesta de alimentos. Como ya fue mencionado, esto puede lograrse proporcionando más proteínas por comida (20 a 30 g) y con fuentes de proteínas específicas. En la actualidad se encuentra disponible gran cantidad de productos de suplementación nutricional para lograr un beneficio específico de salud o rendimiento físico.¹⁰

Como parte de esta terapia nutricional, se incluye también a la vitamina D por su rol en la proliferación y diferenciación del musculoesquelético y como factor anabólico apoyando la síntesis proteica.¹⁰

Los ácidos grasos omega 3 (EPA y DHA) podrían mejorar el anabolismo de la proteína muscular y reducir los niveles de citoquinas proinflamatorias.¹⁰

Adicionalmente, se prioriza la selección de proteínas con alto contenido en leucina, aminoácido que estimula la síntesis proteica a través de la vía de la mTor (mammalian target of rapamicina). Reciente evidencia demostró que la suplementación con beta-hidroxibeta-metilbutirato (HMB), metabolito del aminoácido leucina, puede ser una herramienta prometedora para mitigar la disminución de la masa muscular y preservar la función del músculo. El CaHMB actúa al estimular la síntesis proteica (vía mTor) e inhibir su degradación a través de la vía de señalización ubiquitina/proteasoma; también bloquea la sobreactivación del NF-κB y modula la inflamación producida por la apoptosis celular.¹⁰

La suplementación con proteína de suero de leche podría maximizar los efectos del ejercicio e influir positivamente en el anabolismo del músculo esquelético en personas con sarcopenia.

Suplementación nutricional:

En personas mayores, se ha demostrado que la suplementación proteica aumenta la masa magra general y la fuerza de agarre manual solo cuando se combina con ejercicio de fuerza. Se ha demostrado que la ingesta de WP más leucina induce aumentos posprandiales en los niveles de aminoácidos plasmáticos y estimula la síntesis de proteína muscular en personas con sarcopenia en mayor medida que cualquier otra fuente de proteína.¹⁰

Aunque es plausible el beneficio potencial de la combinación de proteína de suero con entrenamiento de fuerza en personas mayores con sarcopenia, aún se desconoce la magnitud de los efectos sobre la masa muscular esquelética, la fuerza muscular y el rendimiento físico cuando no se combina con dicho entrenamiento.¹

Respecto de la obesidad sarcopénica, los suplementos con mayor evidencia científica para su prevención y/o tratamiento son: el hierro, el calcio y la vitamina D. El hierro es un mineral utilizado para el tratamiento de la anemia en adultos mayores con OS; se planteó una RDA de 14 mg/día durante 4 a 6 semanas pudiendo aumentar los niveles de hemoglobina en 0,35 g/dl. Una dosis de 15-20 mg/día podría inhibir la absorción del mineral. El hierro interviene también en el transporte y producción de energía neuromuscular, relacionándose así con desórdenes neurodegenerativos e incapacidad funcional con el riesgo de posibles caídas e invalidez.

El calcio, micronutriente esencial para mantener y promover el sistema óseo saludable, regula los procesos de contracción muscular, reacciones enzimáticas y metabolismo celular. En cuanto al ejercicio físico se refiere, la duración e intensidad de carga se encuentra condicionada según sus depósitos en el retículo sarcoplasmático que a su vez está regulado por el nivel de fatiga y agotamiento de glucógeno muscular; además de los niveles de vitamina D y la suplementación combinada de ambos para lograr un buen estado de salud ósea.

Por último, la vitamina D como un importante suplemento ya que interviene en la absorción del calcio y fosfato, sus efectos preventivos sobre la osteopenia, osteoporosis y sarcopenia; entre otras.

La evidencia científica establece que niveles séricos < 20 ng/ml se asocian con OS, pérdida de fuerza y masa muscular debido a la baja calidad de las fibras musculares tipo II; y niveles >50 ng/ml se relacionan con alteraciones del ritmo cardíaco, estados de confusión y desorientación.¹⁰

Tratamiento farmacológico:

En el abordaje terapéutico de la sarcopenia se han ensayado diversas estrategias, que incluyen:

1. Tratamiento sustitutivo con testosterona y otros anabolizantes:

-Testosterona:

Las concentraciones bajas de testosterona se asocian con una disminución de la masa libre de grasa, menor masa muscular esquelética apendicular y una menor fuerza en la extensión de la

rodilla en hombres con hipogonadismo, en comparación con controles sanos. Este hecho ha servido como argumento para utilizar el tratamiento sustitutivo con testosterona en varones hipogonadales. En los ancianos, las concentraciones de testosterona disminuyen progresivamente con la edad. La prevalencia de hipogonadismo es del 20% en hombres mayores de 60 años, y puede llegar al 50% en hombres mayores de 80 años. Sin embargo, en los ancianos existen dudas acerca de la seguridad del tratamiento con testosterona, especialmente en relación con el riesgo de problemas prostáticos y enfermedades cardiovasculares. Los ancianos son más vulnerables a los efectos secundarios del tratamiento sustitutivo con testosterona.²⁰

-Dehidroepiandrosterona (DHEA)

La suplementación con DHEA está siendo estudiada como un posible tratamiento para la sarcopenia. La DHEA, producida en la corteza adrenal, actúa como un precursor de varios esteroides sexuales. A partir de la tercera década de vida, las concentraciones de DHEA disminuyen progresivamente, lo que ha llevado a varios estudios a investigar la suplementación con DHEA para revertir los cambios fisiopatológicos relacionados con el envejecimiento. Se plantea la hipótesis de que la administración de DHEA podría incrementar la fuerza muscular al aumentar la proporción de testosterona circulante en relación con el cortisol.²⁰

-Oxandrolona

La oxandrolona es un esteroide androgénico con un potente efecto anabólico y que es apto para su utilización vía oral. Es resistente al metabolismo hepático, y este hecho le confiere su principal ventaja: menos hepatotoxicidad que otros andrógenos orales. Los efectos secundarios son leves y transitorios: discretas elevaciones en las transaminasas, y disminución de los niveles de HDL colesterol.

No hay estudios clínicos con oxandrolona en pacientes ancianos con sarcopenia, sin embargo se dispone de numerosos estudios en situaciones patológicas caquetizantes como el wasting syndrome asociado a la infección por VIH, patologías neuromusculares y otras enfermedades crónicas que cursan con pérdida de masa muscular.²⁰, y de ellos se puede concluir que la oxandrolona incrementa la síntesis proteica en el músculo esquelético, aumenta la función muscular y los niveles de actividad física, incrementa la ingesta proteica y energética, disminuye la masa grasa visceral y la masa grasa total, y mejora la retención nitrogenada. Por ello, la

oxandrolona podría ser una estrategia terapéutica para el tratamiento de la sarcopenia en el anciano.²⁰

-Androstendiona

La androstendiona es un andrógeno producido por las glándulas adrenales y las gónadas de ambos sexos. Es sintetizado a partir de la DHEA y convertido en testosterona o en estrona. Los resultados esperados son mediados a través del incremento en la testosterona circulante, y por este motivo se ha utilizado de forma amplia como agente anabólico en atletas. No hay estudios controlados que hayan utilizado androstendiona en ancianos, y los escasos estudios publicados han sido realizados en personas jóvenes. Los resultados en cuanto a la eficacia en incrementar las concentraciones de testosterona plasmática han sido inconsistentes, y no se ha conseguido demostrar un incremento en la síntesis proteica ni en la fuerza muscular comparando ejercicio físico de resistencia con o sin androstendiona.²⁰

-Moduladores selectivos del receptor androgénico (SARM)

La utilización de agonistas que actúen como moduladores selectivos del receptor androgénico, y que actúen con preferencia sobre el tejido muscular y óseo, se halla en fase de investigación.

2. Tratamiento sustitutivo con estrógenos:

La menopausia se asocia con una reducción en la masa magra y en la densidad mineral ósea, ambos relacionados con la privación estrogénica. No obstante, existen controversias acerca del papel directo de los estrógenos en la pérdida de masa ósea, y no está demasiado claro si el tratamiento sustitutivo con estrógenos puede prevenir o revertir esta pérdida. Por otra parte, diversos estudios han demostrado una relación significativa entre la masa magra y la densidad mineral ósea, y las mujeres con osteoporosis tienen una menor masa muscular esquelética apendicular en comparación con controles sin osteoporosis, siendo la sarcopenia más prevalente en mujeres con osteopenia (25%) y osteoporosis (50%) que en mujeres con densidad mineral ósea normal (0,8%).²⁰

Diferentes estudios han evaluado el efecto del tratamiento sustitutivo con estrógenos en mujeres postmenopáusicas sobre la masa muscular. Dosis bajas de estradiol (0,25 mg) no han modificado la masa muscular esquelética apendicular tras 6 meses de tratamiento, así como

tampoco se modificó la actividad física en un grupo amplio de mujeres mayores de 65 años.²⁰

En mujeres más jóvenes (media 55 años), el tratamiento sustitutivo con estrógenos/progestágenos a dosis plenas sí se ha mostrado eficaz en incrementar la masa magra y disminuir la masa grasa corporal tras 6 meses de tratamiento. Sin embargo, en mujeres que reciben tratamiento sustitutivo con estrógenos a largo plazo no se han demostrado diferencias significativas en la masa magra entre las mujeres tratadas y los controles sin tratamiento.²⁰

3. Tratamiento sustitutivo con hormona de crecimiento humana (HGH):

Dado que la hormona de crecimiento humano (HGH) es necesaria para el mantenimiento del músculo y del hueso, y debido a que la población anciana suele tener una deficiencia de esta hormona, se ha planteado la hipótesis de que el tratamiento con HGH podría ser útil para tratar la sarcopenia. Sin embargo, la evidencia actual muestra que en los ancianos, el tratamiento con HGH no mejora la funcionalidad muscular ni la fuerza. Aunque se observan mejoras biológicas, como un aumento de la masa magra y una disminución de la masa grasa, estas no se traducen en un incremento de la fuerza ni en una mejora en las actividades de la vida diaria. También se han realizado estudios combinando ejercicio físico con la administración de HGH, y no se ha demostrado un efecto beneficioso adicional de la hormona de crecimiento más allá del que se logra únicamente con el ejercicio.²⁰

Los efectos secundarios de la HGH son mayores en ancianos:

- Síndrome del túnel carpiano.
- Ginecomastia.
- Hiperglucemia.
- Retención de fluidos. Edemas en extremidades inferiores.
- Artralgias.
- Hipotensión ortostática.²⁰

6. Intervenciones sobre citoquinas y función inmune:

Diversas estrategias se han utilizado para modular la producción de citoquinas responsables de la pérdida de masa magra en la sarcopenia:

-*Pentoxifilina*: disminuye la transcripción del RNA mensajero del TNF- α . En otros modelos de caquexia ha contribuido a incrementar el peso. Sin embargo, no hay estudios en ancianos.

-*Talidomida*: incrementa la degradación del mRNA de TNF- α . No hay estudios en población geriátrica.

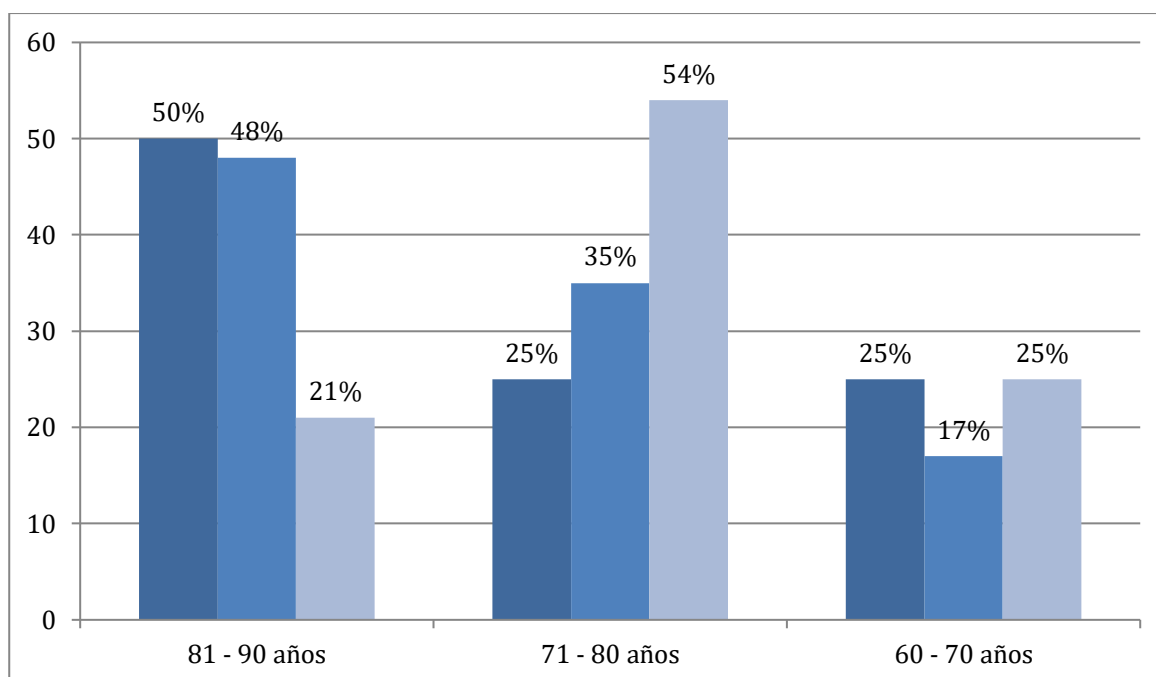
-*Acetato de megestrol*: disminuye la producción de IL-1, IL-6 y TNF- α . Se han conseguido incrementos de peso en ancianos con 12 semanas de tratamiento, así como incrementos de la ingesta, de las cifras de albúmina, prealbúmina y del recuento de linfocitos. Sin embargo, no se ha conseguido demostrar un incremento en la masa magra ni en la fuerza muscular.

-*Ácidos grasos omega-3*: en modelos animales incrementan la ingesta en caquexias mediadas por citoquinas. Sin embargo, no hay estudios en la población anciana.²⁰

PREVALENCIA EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

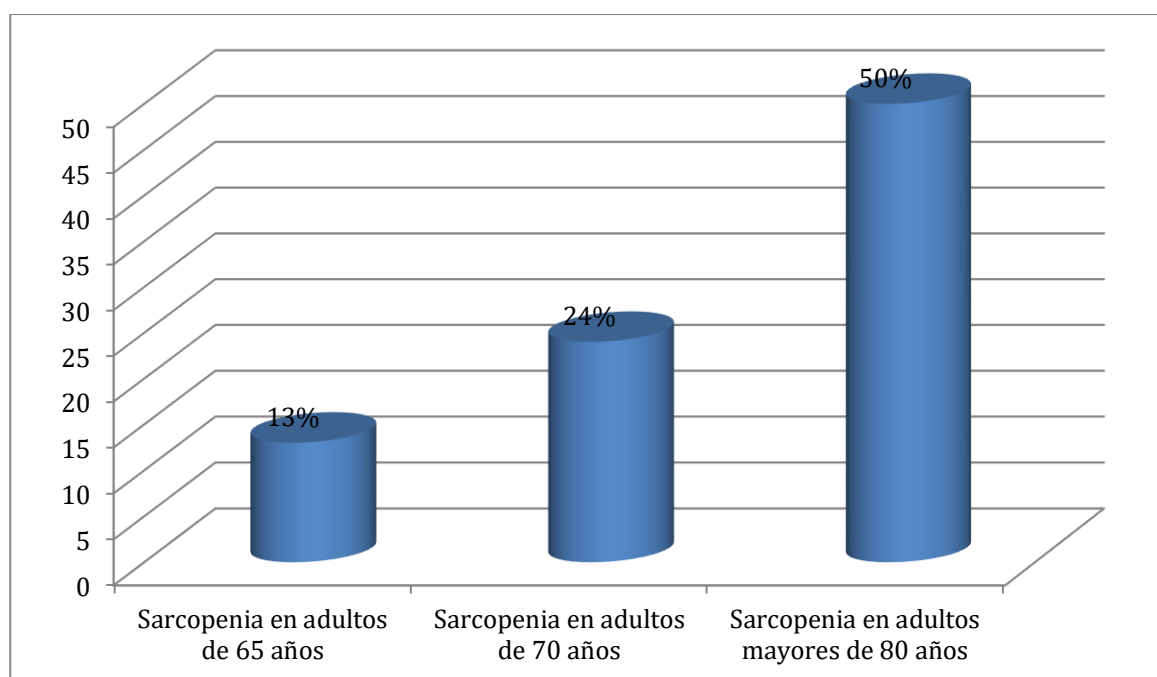
Según estudios recientes se describe a continuación la prevalencia de sarcopenia en adultos mayores de distintos niveles de atención gerontológica de CABA (Ciudad Autónoma de Bs As), y Área Metropolitana (n=82).²¹

La población de estudio según el grupo etario, adultos menores a 70 años, se observó una prevalencia de sarcopenia del 17%; en aquellos adultos mayores entre los 71 y 80 años la prevalencia fue del 35%; y en los ancianos mayores de 81 años fue del 48%.²¹



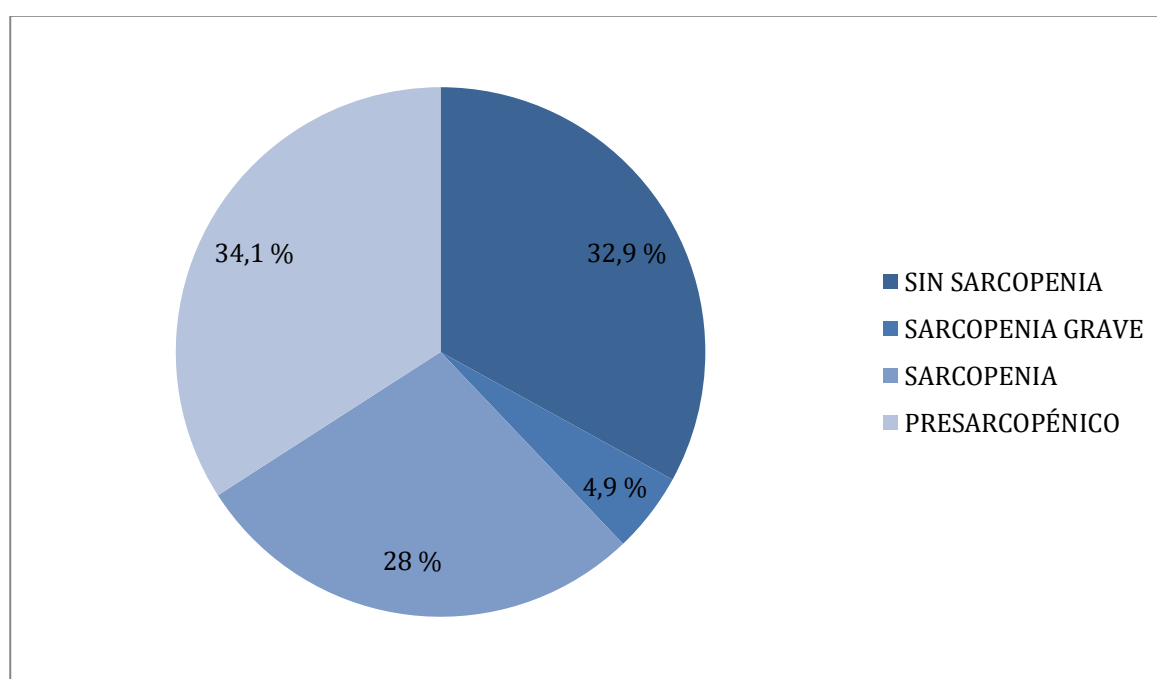
Fuente: Elaboración propia en base a los datos de Diagnóstico y Prevalencia de Sarcopenia en Caba y Área Metropolitana.²¹

Según las investigaciones realizadas, los valores obtenidos en dicho estudio se asemejan con los valores hallados en Norte América y Europa; siendo elegidos al azar 800 adultos mayores donde se observó un 13% con sarcopenia en adultos de 65 años; un 24% en aquellos de 70 años; y un 50% con sarcopenia en mayores de 80 años.²¹



Fuente: Elaboración propia en base a los datos de Diagnóstico y Prevalencia de Sarcopenia en Norte América y Europa.²¹

La prevalencia de sarcopenia en adultos mayores que integran distintos niveles de atención gerontológica de CABA y Área Metropolitana (n=82); el 67% (n=55) mostró algún grado de sarcopenia; de los cuales el 34,1% (n=28) reveló pre-sarcopenia; el 28% (n=23) sarcopenia; y el 4,9% (n=4) sarcopenia grave.²¹



Fuente: Elaboración propia en base a los datos de Diagnóstico y Prevalencia de Sarcopenia en CABA y Área Metropolitana.²¹

Cabe destacar que en dicha investigación el 54,5% de los adultos mayores sarcopénicos presentó obesidad sarcopénica, que conlleva a un aumento del riesgo de fragilidad, caídas y comorbilidades relacionadas con el aumento de la masa grasa.^{34/21}

JUSTIFICACION

A nivel global, la población mayor de 65 años crece a un ritmo más rápido que el resto de los segmentos poblacionales. Según datos del informe "Perspectivas de la población mundial 2019", en 2050, una de cada seis personas en el mundo tendrá más de 65 años (16%).

Como consecuencia de este envejecimiento poblacional con un aumento de la longevidad, el número de personas mayores que se transformarán en sarcopénicos y frágiles requerirá de mayores instancias de cuidado a largo plazo y de institucionalización con mayor consumo de los recursos de salud.

En Argentina y en el mundo, gran cantidad de personas son institucionalizadas cada año; muchos de ellos ingresan a estas instituciones solamente debido a su fragilidad física y su incapacidad de mantener su autovalencia en las actividades básicas de la vida diaria. Esto afecta no solamente la calidad de vida de los pacientes, sino también a sus familiares y cuidadores, y como bien mencionamos antes, repercute en la comunidad por el mayor gasto en salud que genera.

La presente revisión bibliográfica puede ser referente para la formulación de programas orientados tanto a detectar tempranamente la sarcopenia y la fragilidad en los adultos mayores (ya que esta puede ser prevenible si se actúa con precocidad), como a la promoción de un estilo de vida activo y saludable, que permita retardar y/o enlentecer su curso mediante una nutrición adecuada y ejercicio físico, especialmente destinado al entrenamiento de la fuerza y la resistencia muscular, postergando el reposo para situaciones muy excepcionales y generando hospitalizaciones lo menos disfuncionales posibles, a través de un trabajo interdisciplinario con el fin de mantener, promover y preservar la funcionalidad de pacientes añosos.

Cabe mencionar la importancia de implementar la antropometría en el sistema primario de salud, debido a que es un método de evaluación de la composición corporal y el estado nutricional: sencillo, confiable y de bajo costo.

OBJETIVOS

General:

Analizar los artículos científicos disponibles para evaluar el impacto de la implementación de intervenciones nutricionales específicas combinadas con la realización de actividad física en el retraso de la progresión de la sarcopenia en adultos mayores de entre 65 y 85 años.

Objetivos Específicos:

- Evaluar por medio del análisis de las investigaciones las características y componentes de un plan nutricional adecuado para la prevención del desarrollo y progresión de la sarcopenia en adultos mayores.
- Analizar revisiones bibliográficas sobre el impacto de diferentes suplementos nutricionales (proteína de suero, leucina, vitamina d, Omega 3 e HMB) en la masa y fuerza muscular en adultos mayores de entre 65 y 85 años con sarcopenia.
- Determinar mediante artículos de investigación la efectividad y los beneficios específicos de diferentes tipos de actividad física para retrasar la progresión de la sarcopenia en adultos mayores.
- Comparar los resultados obtenidos en las investigaciones en función de la eficacia y precisión de los diferentes métodos de evaluación del estado de la masa muscular, fuerza y función en el diagnóstico y monitoreo de la progresión de la sarcopenia en adultos mayores.

MÉTODOS Y FUENTES DE INFORMACIÓN

Para esta revisión sistemática fueron consideradas las investigaciones publicadas en el periodo comprendido entre los años 2004 y 2024. A través de las bases de datos de PubMed, Dialnet, Scielo, Google académico, Lilacs y Cochrane.

Se recopilaron 210 estudios, los cuales se filtraron utilizando las palabras clave: sarcopenia, adulto mayor, nutrición, suplementación y ejercicio físico. Se seleccionaron aquellos estudios que involucraron pacientes de ambos sexos, de 65 a 85 años, de diferentes países, con y sin diagnóstico de sarcopenia. También se incluyeron los estudios que evaluaban los efectos de la actividad física en el tratamiento y prevención de la sarcopenia, así como las intervenciones relacionadas con la terapéutica nutricional.

De las 210 investigaciones identificadas por los términos de búsqueda antes mencionados, fueron elegidas 114.

Se excluyeron las investigaciones que estaban orientadas particularmente a las publicaciones realizadas antes del año 2004 y aquellas evidencias científicas que no basan su estudio en adultos de 65 a 85 años.

A su vez, fueron excluidas actas de congresos, cartas al director o editoriales; y otros diseños experimentales, además de todos los estudios que no fueron realizados en humanos.

DESARROLLO

Objetivo Específico 1:

- Evaluar por medio del análisis de las investigaciones las características y componentes de un plan nutricional adecuado para la prevención del desarrollo y progresión de la sarcopenia en adultos mayores.

Diversos estudios han evidenciado que un aumento en el consumo de proteínas retarda la disminución de la pérdida de masa muscular; y su combinación con ciertos aminoácidos potencia su eficacia.

También sugiere que una ingesta entre 1 a 1,5 gr/kg peso corporal/día favorece el balance nitrogenado positivo sin tener repercusiones en la función renal.¹⁹

TABLA 1

AUTOR / AÑO	PAIS	N	PRINCIPALES HALLAZGOS
Ali, S., & García, J. M. (2014)		Revisión 1	Los suplementos de proteínas y la optimización de la vitamina D parecen ser los más prometedores de los suplementos dietéticos. Se ha demostrado que la suplementación de dietas con calorías adicionales, concentrados de proteínas (como suero de leche) o, específicamente, aminoácidos de cadena ramificada (por ejemplo, leucina) tiene efectos beneficiosos sobre la síntesis de proteínas musculares mixtas en adultos jóvenes. Pero estos beneficios aparentes no han sido iguales en los ancianos. Existe una controversia con respecto a la utilidad de la suplementación con calcio y vitamina D, a pesar de la considerable evidencia que vincula los niveles bajos de vitamina D con el rendimiento funcional deficiente y la fragilidad. Un metaanálisis de 2009 mostró una reducción del riesgo del 19% en las caídas en personas mayores que toman al menos 700 UI de vitamina D suplementaria al día. La Sociedad de Sarcopenia, Caquexia y Enfermedades de Desgaste recomienda verificar los niveles de 25-hidroxivitamina D y reemplazarlos, si son bajos, en todos los pacientes sarcopénicos.
Witard, O. C., McGlory, C., Hamilton, D. L., & Phillips, S. M. (2016)		Revisión 3	Se debe poner mayor énfasis en la ingesta óptima de proteínas en lugar de la mínima para los adultos mayores. Es probable que las pautas que respaldan una ingesta diaria de proteínas de 1.2-1.5 g / kg masa corporal magra (BM) / día, que son niveles 50-90% mayores que la ingesta dietética de recomendación de proteínas actual (0.8 g / kg (BM) / día); ayuden a preservar la masa muscular y la fuerza y sean seguras para adultos mayores sanos. Los autores sugieren que las recomendaciones de proteínas para adultos mayores se basen en un enfoque por comida para maximizar la síntesis de proteínas musculares (MPS). Sobre esta base, suponiendo que se consumen tres comidas diarias, se debe contener una dosis de proteína de 0,4-0,5 g/kg de BM en cada comida. Una forma de aumentar la utilización de proteínas ingeridas para la estimulación de MPS, es aumentar la proporción de leucina contenida en una dosis dada de proteína, ingerida con otros nutrientes (por ejemplo, carbohidratos y grasas o suplementando con ácidos grasos poliinsaturados o n-3) o ser físicamente activo antes de la ingesta de proteínas.
Cruz Jentoft, A. "et al" (2014)		Revisión 14	Los diferentes hallazgos demuestran el efecto de las intervenciones nutricionales en relación con la sarcopenia en adultos mayores. Los resultados obtenidos no fueron precisos dado el bajo número de estudios y de diseño heterogéneo.

			Suplementos de aminoácidos esenciales, incluidos - 2,5 g de leucina y los de ácido β-hidroxi β-metilbutirato (HMB) ayudan a mejorar la sarcopenia en estas poblaciones longevas; mientras que los suplementos proteicos no han demostrado beneficios sobre la masa muscular y su función. Conclusión: se requieren más intervenciones nutricionales para definir un tratamiento adecuado para los adultos mayores diagnosticados.
Yanai, H. (2015)	-	Revisión 19	Nutrición en sarcopenia. -Recomendaciones de 1,2 gr/kg peso corporal/día disminuye la pérdida de masa muscular en un 40% en comparación con una ingesta de 0,8 gr/kg (peso corporal) /día. -Propone un consumo de 1 a 1,5 gr/kg/día. -Consumo de 20-30 gr de proteínas de alto valor biológico por comida favorece un balance nitrogenado positivo, sin tener repercusiones en la función renal; y previene la sarcopenia. - Pennings y cols. han demostrado recientemente que la ingestión de proteínas de suero de leche estimula la acumulación de proteínas musculares postprandiales en hombres mayores de manera más eficiente que la caseína o el hidrolizado de caseína. -- Scott y cols. reportaron que la cantidad ingerida de proteínas es un predictor independiente de la masa muscular esquelética.
Heredia Guizado, M. P., & López Barba, D. F. (2022)		Artículo de Revisión 20	Proteínas -El consumo sub óptimo de proteínas es una situación común en el adulto mayor, documentándose que un 40% de la población tiene un consumo menor a la ingesta diaria recomendada (0.8 g/kg/día). Algunos autores han documentado que la recomendación de 0.8 g/kg/día puede ser insuficiente para este grupo poblacional, ya que se ha observado que la ingestión de 1.2 g/kg de peso/día disminuye la pérdida de masa muscular en un 40%, en comparación con una ingestión de 0.8g/kg/día, proponiendo un consumo de 1.0 a 1.5 g/kg/día, buscando un consumo de 25-30 g de proteína en cada tiempo de comida, lo cual favorece un balance de nitrógeno positivo sin tener repercusiones en la función renal. . Tieland y cols. Suplementan 15 g de proteína en el desayuno y la comida durante 24 semanas en adultos mayores de 65 años, observando mejoras en la condición física sin observar efectos adversos. Pennings y cols. evaluaron el efecto de la suplementación de proteína de suero de leche a diferentes dosis (10, 20 y 35 gramos), observando

			una mejor absorción y síntesis proteica tras el consumo de 35 g. . Energía -La disminución en la masa muscular se asocia con una disminución en el gasto energético, de ahí la importancia de realizar su medición a través de calorimetría indirecta. En caso de no contar con este equipo, los requerimientos energéticos oscilan entre 20-28 kcal/kg de masa libre de grasa o 24-36 kcal/kg de peso corporal . Ponce y cols. realizaron un estudio en población mexicana con adultos mayores que presentaban sarcopenia, reportando un consumo de 1975.8 kcal en hombres y 1,517.2 kcal en mujeres Aminoácidos esenciales -Las recomendaciones actuales proponen incrementar la ingestión de alimentos con alto contenido proteico, incluyendo carne magra y productos lácteos, carne de vaca y alimentos ricos en leucina (soya, lentejas, frijoles), aportando por lo menos 4 gramos del aminoácido leucina en cada tiempo de comida por lo menos 3 veces al día, suplementando en aquellos casos donde no se logra cubrir la ingesta diaria recomendada . Creatina monohidratada -La creatina es sintetizada en el hígado, riñón y páncreas a partir de los aminoácidos arginina, glicina y metionina. Su función principal es unirse con el fósforo inorgánico formando fosfocreatina; este sistema apoya al Adenosin-Trifosfato (ATP) que está de reserva en el músculo esquelético y se utiliza en momentos de gran demanda energética y alta intensidad. En el envejecimiento, al dejar de realizar este tipo de actividades se ven reducidas las fibras musculares tipo II debido a que los esfuerzos físicos de alta intensidad reclutan específicamente este tipo de fibras las cuales tiene una concentración mayor de creatina a comparación de las fibras musculares tipo I . Aguiar y Cols. Estudiaron la suplementación de creatina (5 g/día) combinada con ejercicio de resistencia muscular durante 12 semanas en mujeres de 60 años, describiendo mejoras en la función y condición corporal total, fuerza y masa muscular
Rubio del Peral, J.A., Gracia Josa, Ma. Sonia. (2019)	España	Revisión sistemática 22	Suplementación proteica en ancianos con sarcopenia. Se analizaron 13 artículos, de los cuales 4 se referían al aporte proteico en general; 3 se referían a la combinación de proteínas, el aminoácido leucina y la vitamina D; 3 al aporte de HMB (β-hidroxi-β-metilbutirato); 1 a la combinación de este último con lisina y arginina; 1 de suplementos proteicos combinados con la vitamina D; y 1 a la suma de proteínas.

			El momento de aporte proteico en los artículos investigados es variable. Algunos sugieren 2-3 tomas diarias de suplementación proteica, otros solo se aportan tras el ejercicio físico realizado con una frecuencia de 3-5 sesiones semanales. Otros autores sugieren la ingesta de AA inmediatamente después de realizado el ejercicio físico, y se recomienda hacerlo combinado con hidratos de carbono de alto índice glucémico para favorecer la síntesis proteica, La ingesta proteica se incorpora a través de carnes rojas, quesos, suero de leche o en estado puro, y suelen darse de 20-45 g/día; los aminoácidos esenciales 9g/día, y específicamente la leucina 4-9g/día; y en cuanto a la suplementación con HBM entre 1,5-3,0 g/día. Dichos aportes evidenciaron en general un aumento de la masa y la fuerza muscular; un incremento de la síntesis proteica muscular, y el tamaño de la fibra muscular en el anciano. Diversos ensayos clínicos fueron encontrados en la revisión, desde el HBM (2-3g/día) combinados con la lisina (5-7,5g/día) y arginina (1,5-2,2 g/día) durante 12 meses en ancianos, teniendo en cuenta los niveles séricos de vitamina D. En los sujetos suplementados hubo un aumento de la masa muscular ($p \leq 0,02$); pero sólo aquellos con niveles séricos de 25-OH-vitD ≥ 30mg/ml obtuvieron una ganancia significativa en la fuerza muscular ($p \leq 0,02$), y por ende su funcionalidad. Otros autores evaluaron durante 24 semanas los efectos de la suplementación con HMB de 3g 2 veces al día con un entrenamiento físico de 3 veces por semana; y la suplementación sin el entrenamiento de resistencia. Ambos grupos de ancianos mejoraron su masa muscular total, la fuerza, la calidad muscular y su funcionalidad; de todas formas, los autores inciden en que el entrenamiento de la resistencia es una intervención eficaz para mejorar la composición y función corporal. Se destaca en esta revisión la importancia de un buen aporte proteico, una suplementación adecuada de aminoácidos como la leucina y el HBM junto a la realización del ejercicio físico de resistencia para la prevención y el tratamiento de la sarcopenia en adultos mayores.
Amador-Licon, N., Moreno-Vargas, E., Martínez-Cordero, C. (2018)	España	Trabajo original 23	El objetivo del estudio investigado fue evaluar la ingesta proteica y los niveles séricos de lípidos en ancianos y su relación con la fuerza muscular (FM). Se estudiaron 47 pacientes adultos mayores entre 65-85 años hospitalizados con recientes fracturas de cadera. Para evaluar su estado nutricional se implementó el MNA (Mini Nutritional Assessment), y se midió peso-talla, perfil de lípidos y FM de ambas manos.

			Se comparó entre hombres y mujeres; siendo las variables: sexo: 12 hombres y 35 mujeres, edad: 81 +/-6,7 en hombres y 79,9+/-7,6 en mujeres, proteína consumida por kg/peso (g/kg) 1,1+/- 0,2g en hombres y 0,8+/- 0,3g en mujeres, consumo total de proteína (g) 66,7+/-19,2g en hombres y 46,4+/-17,3g en mujeres; y la FM (kg) 11,8+/-1,4kg en hombres y 11,6+/-2,1kg en mujeres- Los valores de correlación de la ingesta de proteínas, los niveles séricos con la FM no fueron significativos, sólo el VLDL con un valor limítrofe con respecto a la FM. El 36,1% de los adultos mayores presentaron niveles de triglicéridos superiores a 150mg/dl; se asoció en forma negativa la FM con los valores de triglicéridos. La FM en ancianos según su estado nutricional (MNA), según ANOVA (análisis de la varianza, es una fórmula estadística para comparar las varianzas entre las medias o el promedio de diferentes grupos) no se encontró diferencias de la fuerza muscular entre los grupos. Según investigaciones realizadas, el entrenamiento de la fuerza y un adecuado aporte nutricional a largo plazo resultan favorables en los lípidos séricos y lipoproteínas disminuyendo los niveles de colesterol total, LDL-colesterol y TG; a su vez aumentando los niveles de HDL-colesterol y la disminución de la concentración de insulina y los niveles de presión arterial. Se demuestra así que los niveles de TG se asocian de forma inversa con la FM en ancianos con fractura de cadera, siendo relevante su valor mayor a 150 mg como factor de síndrome metabólico y obesidad. Se estima que la dieta en ancianos debe proveer al menos 1,0-1,2 g proteína/kg/día; y 1,2-1,5g /kg/día para ancianos enfermos. En dicho estudio se supuso una ingesta proteica menor a 1,0 g/kg/día, y su relación con la FM. El consumo promedio fue de 0,9 g proteína/día; siendo menos significativa en mujeres (0,8g) que en los hombres (1,1g); pero no se encontró relación alguna entre la ingesta proteica y la FM (presión en manos). Se concluye entonces como objetivo de futuros estudios identificar el tipo y la cantidad óptima de proteínas y AA para ancianos, teniendo en cuenta los diferentes factores que conllevan a su insuficiente e inadecuada ingesta.
Vázquez-Morales, A., Wanden-Bergue, C., Sanz-Valero, J. (2013)	España	Revisión sistemática 24	El objetivo de dicha revisión sistemática se refiere a la evidencia presente en la literatura científica sobre la combinación de la suplementación nutricional con el entrenamiento físico en relación con la masa y la fuerza muscular en el adulto mayor.

		Es un estudio descriptivo transversal donde se seleccionó la literatura científica de la base de datos MEDILANE, ISI, LILACS. De los 8 artículos seleccionados, algunos estudios referidos a la suplementación combinada con diferentes tipos de entrenamiento; y otros con diferentes suplementos combinados con un entrenamiento específico de resistencia. La suplementación varía en suplemento proteico (bebible), creatina, Vitamina D y Calcio. Siendo el entrenamiento de resistencia programada con la utilización de pesas, bandas elásticas, máquinas, ejercicios de equilibrio y ejercicios aeróbicos. Según investigaciones realizadas indican que ningún fármaco para la prevención o el tratamiento de la sarcopenia, es tan eficaz como la actividad física, priorizando el entrenamiento de resistencia, y su combinación con una suplementación nutricional; influye positivamente en la calidad de vida, la fuerza muscular, disminuye los cuadros depresivos, facilita la actividad de la vida diaria y la autonomía del anciano. Los artículos elegidos para esta revisión sistemática estudiaron un número de variables de sujetos desde $n=26$ hasta $n=113$; de ambos sexos y una edad media entre $68\pm 4,3$ y $81\pm 6,4$ años. Los suplementos administrados fueron proteína soluble, creatina, vitamina D y calcio 1 vez al día. El entrenamiento programado con ejercicios de resistencia utilizando diferentes elementos para su ejecución, fueron considerados en algunos artículos; en otros se aplicaron ejercicios de equilibrio y ejercicios aeróbicos; sólo en uno se presentó el entrenamiento sobre una plataforma vibratoria. La frecuencia del entrenamiento en su mayoría fue de 3 veces/semana, en otros 2 veces/semana, y sólo en un trabajo fue de 5 veces/semana. Se empleó el dinamómetro para la medición de la fuerza muscular en la mayoría, mientras que en otros la fuerza muscular se midió a través de la prueba de fuerza. Otros estudios destacan dentro de los resultados obtenidos, la movilidad, la resistencia aeróbica, el balanceo y la presión inspiratoria; y en dos se especifica la densidad muscular. Los estudios incluidos con un tiempo de ejecución y seguimiento de 6 a 12 meses son más fiables ya que se observan cambios físicos significativos después de 2 meses de realizar un entrenamiento programado. En cuanto a los suplementos administrados, la creatina se distingue por intervenir en el aumento del trofismo muscular y por su capacidad de reducir el catabolismo a nivel muscular; siendo características de la vejez que conllevan a una disminución de la
--	--	---

			fuerza, pérdida de la funcionalidad y aparición de la fatiga muscular. Según Stout y cols. Esto puede contrarrestarse con la suplementación generando un aumento de la fuerza y obtener mayor capacidad física en los adultos mayores. Otros autores combinan el entrenamiento específico de resistencia con suplementos de proteína bebible; siempre con resultados positivos y favorables sobre la fuerza y la capacidad pulmonar. A su vez, según Verdijk y cols., indican que la ingesta de suplementación proteica antes o después del ejercicio no produce un aumento de la masa y fuerza muscular ya obtenida con un entrenamiento de resistencia prolongado en personas sanas con una ingesta proteica adecuada en su dieta. Otro aspecto por destacar, según Holm y cols., es importante el mantenimiento del músculo esquelético con el consumo de nutrientes después del ejercicio. La suplementación de Vitamina D y Calcio combinada con el entrenamiento de resistencia resulta beneficiosa para el aumento de la fuerza muscular, la velocidad de la marcha y el balanceo; siendo la dosis diaria de Vitamina D administrada de 800-1000 UI, y una dosis mayor a 500 mg de Calcio. Se concluye en dicha revisión sobre los efectos positivos y resultados favorables de combinar un entrenamiento físico y una dieta y/o suplementación proteica, según las condiciones de cada individuo en cuestión. En los adultos mayores sanos es importante una ingesta adecuada y suficiente; con la opción de una suplementación proteica, de aminoácidos, vitaminas y minerales necesarios para contribuir con el efecto del entrenamiento sobre el músculo. Dado el impacto de la osteoporosis, la sarcopenia y la pérdida de la funcionalidad en la vejez, y siendo un problema de salud pública asociado al aumento de la discapacidad y de la esperanza de vida; se hace referencia a promover la combinación de una suplementación nutricional adecuada con el entrenamiento físico programado como prevención para dicho estadio biológico.
Ilse, F., Shand, C., Cooper, C., Robinson, S., Baird, J. (2018)	Suiza	Revisión sistemática 25	Esta revisión sistemática brinda evidencia para respaldar la importancia de las dietas de calidad adecuada para proteger el rendimiento físico en la vejez. Los resultados de la masa muscular, la fuerza muscular y la sarcopenia también sugieren un vínculo con las dietas "más saludables". El balance de la evidencia observacional existente sugiere que el viable de los estudios de intervención que adoptan un enfoque de dieta integral, lo que conduce a cambios en la ingesta de una variedad de alimentos y nutrientes, debe explorarse como estrategias para la prevención y/o el manejo de la edad. De los cinco

			estudios que incluyeron la masa muscular como resultado, cuatro mostraron una asociación positiva con la calidad de la dieta. Un estudio transversal encontró que, en las mujeres, una puntuación más alta en la variedad de frutas y verduras se asoció con una mayor área muscular en la parte media del brazo. Otro estudio de Corea encontró que un patrón dietético occidentalizado se asoció con un aumento marcado de la anormalidad de la masa como menor que el valor de un grupo de referencia joven, de 20 a 39 años, en comparación con un patrón más tradicional. No se observó asociación entre un patrón dietético caracterizado por un mayor consumo de carne y alcohol y masa muscular. Otro estudio encontró que una mejor adherencia a una dieta mediterránea se asoció con mejores resultados de masa muscular en las mujeres, pero no en los hombres. El único estudio longitudinal encontró que una mejor calidad de la dieta (mayor variedad de la dieta) no se asoció significativamente con cambios en la masa corporal magra o la masa magra apendicular. Hay un pequeño cuerpo de evidencia principalmente transversal con respecto a la relación entre la calidad de la dieta y la masa muscular, lo que sugiere una posible relación entre dietas más saludables y mejores resultados de masa muscular en personas mayores, especialmente en mujeres. Sin embargo, en general, la evidencia de una asociación entre la calidad de la dieta y la masa muscular es débil, especialmente dada la calidad relativamente más baja de los estudios en este grupo.
Gielen,E., Beckwée, D., Delaere, A., De Breucker, S., Vandewoude, M., Ivan Bautmans, I., "et. al." (2021)		Revisión sistemática 26	La Sociedad Belga de Gerontología y Geriátría ha desarrollado pautas basadas en la evidencia para la prevención y el tratamiento de la sarcopenia. Esta revisión general presenta los resultados del Grupo de Trabajo sobre Intervenciones Nutricionales. El objetivo de esta revisión general fue proporcionar una descripción general basada en la evidencia de las intervenciones nutricionales dirigidas a la sarcopenia o al menos 1 de los 3 criterios de sarcopenia (es decir, masa muscular, fuerza muscular o rendimiento físico) en personas de ≥ 65 años. Se incluyeron un total de 15 revisiones sistemáticas. Se examinaron los siguientes suplementos: proteínas, aminoácidos esenciales, leucina, β-hidroxi-β-metilbutirato, creatina y suplementos de multinutrientes (con o sin ejercicio físico). Debido tanto a la cantidad baja como a la calidad baja a moderada de las revisiones, el nivel de evidencia que respalda la mayoría de las recomendaciones fue bajo a moderado. Se dispone de la mejor evidencia para recomendar la leucina, ya que tiene un efecto significativo sobre la masa muscular en personas mayores con

			sarcopenia. Se recomienda la suplementación con proteínas además del entrenamiento de resistencia para aumentar la masa muscular y la fuerza, en particular para personas obesas y durante 24 semanas. Los efectos sobre la sarcopenia como constructo no se informaron en las revisiones incluidas.
Carrillo Esper R., "et al" (2011)	México	Artículo original 49	El consumo de proteínas recomendado en personas de la tercera edad es de 0,8g/kg/día; muchos adultos mayores no consumen tal recomendación, en residentes de asilos, se adicionan 360 kcal en forma de suplementos calórico-proteicos durante 10 semanas; se obtuvo como resultado una mejoría en la fuerza muscular de miembros inferiores. Conclusión: el consumo de suplementos proteicos combinado con un programa de entrenamiento de resistencia mejoró significativamente la fuerza muscular.
Mitchell, W. K., "et al. (2012)	Reino Unido	Artículo de Revisión 51	Diversas investigaciones evidencian que el consumo de proteínas en adultos mayores de 65 años no cumple con la recomendación (RDA) de 0,8g/kg/día para dicho grupo etario. Siendo inferiores su ingesta, 0,45 g/kg/día, se ha demostrado una pérdida significativa del tejido magro y la función muscular. (Castaneda, et.al.1995). Otros hallazgos han demostrado que la suplementación dietética con AA orales, 0,25 g/kg/día, adicionales de proteína, producen un aumento en la masa muscular de pacientes sarcopenicos. (Solerte, et.al.2008). Conclusión: el envejecimiento conlleva a la pérdida de la masa músculo esquelética, con disminución de la fuerza y la funcionalidad. El aporte nutricional adecuado toma relevancia en la prevención y tratamiento de la sarcopenia; donde las intervenciones nutricionales siguen siendo áreas de investigación activa.
Ramos Jácome, M. S., & Guevara Villacís, M. V. (2023)	Ecuador	Artículo de revisión 52	El estudio realizó una revisión sistemática siguiendo las pautas de PRISMA para investigar la importancia de la nutrición en el manejo de la sarcopenia en adultos mayores. Los aspectos analizados de los participantes incluyeron la edad, enfermedades crónicas previas, estado nutricional, presencia de sarcopenia y el efecto de una dieta alta en proteínas. Los hallazgos mostraron que la sarcopenia es común en el envejecimiento y se asocia con condiciones como diabetes e hipertensión, complicando la salud de los adultos mayores. Se destacó la necesidad de un enfoque integral con una dieta hiperproteica y un control médico adecuado para mejorar su bienestar y calidad de vida.

J.Bauer, G. Biolo, T. Cederholm (2013)	Europa	Artículo 53	Á personas mayores con buena salud. Necesidades de proteínas para personas mayores con enfermedades agudas o crónicas específicas. Papel del ejercicio y proteínas en la recuperación y mantenimiento de la fuerza y función muscular. Aspectos prácticos del aporte de proteínas: fuente, calidad, momento de ingesta y energía ahorradora de proteínas. Uso de resultados funcionales para evaluar el impacto de la pérdida muscular y las intervenciones. Las evidencias muestran que los adultos mayores necesitan más proteínas en la dieta que los adultos más jóvenes para mantener una buena salud, promover la recuperación de enfermedades y mantener la funcionalidad. Para ayudar a las personas mayores (>65 años) a mantener y recuperar la masa corporal magra y la función, el grupo de estudio PROT-AGE recomienda una ingesta diaria promedio de al menos entre 1,0 y 1,2 g de proteína por kilogramo de peso corporal por día. Se recomiendan ejercicios de resistencia y de resistencia en niveles individualizados que sean seguros y tolerados, y se recomienda una mayor ingesta de proteínas (es decir, $\geq 1,2$ g/kg de peso corporal/día) para quienes hacen ejercicio y son activos por otras razones. La mayoría de los adultos mayores que tienen enfermedades agudas o crónicas necesitan incluso más proteínas en la dieta (es decir, 1,2–1,5 g/kg de peso corporal/día). Conclusión: Una mayor ingesta de proteínas en la dieta es beneficiosa para mantener una buena salud, promover la recuperación de enfermedades y mantener la funcionalidad en los adultos mayores.
V. María Mamerow, Joni A. Mettler, Kirk L Inglés, Shanon L. Casperson. (2014)	EEUU	Trabajo original 54	Este estudio evaluó los efectos de enriquecer una mezcla de aminoácidos esenciales con leucina en el metabolismo de la proteína muscular en jóvenes y ancianos. Los participantes siguieron un régimen de alimentación cruzada de 7 días con un período de lavado de 30 días y completaron estudios metabólicos de 24 horas en los días 1 y 7. Se analizaron muestras de sangre y se realizaron biopsias musculares para medir los cambios. Se observó que el consumo de una cantidad moderada de proteínas de alta calidad tres veces al día proporciona un medio más eficaz para estimular la síntesis de proteínas musculares durante las 24

			horas que la práctica habitual de desviar la ingesta de proteínas hacia la cena.
Prof. Jeffrey R. Stout (2011)	EEUU	Artículo 55	El profesor Jeffrey Stout, uno de los mayores expertos mundiales en suplementos nutricionales, dedicó su intervención a explicar la importancia de las proteínas en la prevención de la sarcopenia, y definió cuál debe ser la dieta de los ancianos y cómo suplementarla para preservar o reconstruir músculo. El doctor Stout finalizó su exposición resumiendo el tema abordado en cinco puntos: • El avance de la hipertrofia es lento; sin embargo, la incidencia de la atrofia está aumentando rápidamente en hombres y mujeres mayores de 65 años. • Consumir alimentos ricos en proteínas de forma regular puede estimular la síntesis proteica. • Las RDA para proteínas son recomendaciones insuficientes en todos los casos. • Ingerir 25-30 g de proteínas (10-15 g EAA) con sigue la máxima estimulación de la síntesis muscular proteica. • La distribución del consumo de proteínas a lo largo del día desempeña un papel fundamental en el mantenimiento de la masa y función muscular.
Lauren Struszcak , María Hickson, Irene McClelland, Brad Metcalf , Manuela Barreto, Luciana Torquati , Jon Fulford, Rachael Allen , Claire Hulme , María F. O ' leary , Joanna L. Bowtell (2025)		Artículo original 56	Objetivos: Evaluar si una comida rica en proteínas y alta energía durante 12 semanas mejora los resultados físicos, fisiológicos y psicológicos en adultos mayores desnutridos que viven de forma independiente. Diseño: Ensayo cruzado aleatorio. Participantes: Cincuenta y seis adultos mayores (82 ± 7 años, 70% mujeres). Intervención: Una comida diaria a domicilio rica en proteínas y alta energía durante 12 semanas (~42 g de proteína, ~715 kcal). Medidas: Evaluación de salud física, fisiológica y psicológica antes y después de cada período de 12 semanas. Resultados: La intervención aumentó significativamente la puntuación de MNA, la ingesta de energía y proteínas, y la fuerza de agarre de las manos. No hubo cambios en depresión o

			autoestima. Los beneficios se mantuvieron parcialmente tras la retirada de la intervención. Conclusión: Las comidas ricas en proteínas y alta energía mejoran el estado nutricional y la fuerza de agarre en adultos mayores, pero los beneficios no se mantuvieron sin intervención continua. Las comidas a domicilio son una intervención efectiva y escalable para prevenir la desnutrición y promover la salud en adultos mayores.
Steven Michael, Jácome Ramos. (2023)	La Paz	Artículo de revisión	Revisión bibliográfica cuyo objetivo fue: Evaluar la relación entre la sarcopenia y el envejecimiento, destacando la prevalencia en mujeres mayores, y la eficacia de la dieta hiperproteica como terapia. Métodos: Revisión de estudios sobre sarcopenia en adultos mayores, análisis de comorbilidades y factores de riesgo. Resultados: • Sarcopenia presenta un mayor impacto en mujeres y se asocia con una reducción de la circunferencia de la cintura. • Prevalencias: 59.4% pre-sarcopenia, 25% sarcopenia, 10.6% sarcopenia severa. • Alta prevalencia de sarcopenia en mujeres mayores con deterioro cognitivo y obesidad abdominal. • La dieta hiperproteica es una terapia efectiva. Conclusión: La sarcopenia es común en adultos mayores y se complica con comorbilidades como diabetes y obesidad. Se recomienda un manejo integral y una dieta hiperproteica para satisfacer las necesidades nutricionales y metabólicas.
Calvani R, Picca A, Coelho-Júnior HJ, Tosato M, Marzetti E, Landi F. (2023)	Italia	Revisión 57	En esta revisión, se resume el papel de la nutrición en la prevención y el tratamiento de la sarcopenia. Se presta especial atención a los regímenes dietéticos de gran éxito actuales y a los agentes utilizados para contrarrestar el desgaste muscular relacionado con la edad: Asegurar una ingesta adecuada de proteínas: Al menos 1 g/kg de peso corporal al día. Las proteínas son esenciales para la preservación de la masa muscular. Mantener una ingesta energética equilibrada: Aproximadamente 30 kcal/kg de peso corporal al día. La restricción energética debe ser moderada (aproximadamente 500 kcal/día menos que las necesidades estimadas) para aquellos que necesitan perder peso. Hidratación: Al menos 1,6 L para mujeres y 2,0 L

			para hombres de agua al día. La hidratación es crucial para la función cognitiva y física, especialmente en adultos mayores frágiles. Combinar la dieta con ejercicio físico: El entrenamiento físico, siempre que sea posible, ayuda a preservar la masa muscular y mejorar la función física. Micronutrientes: Asegurar una ingesta adecuada de vitaminas y minerales esenciales. Evitar la desnutrición y la deshidratación: Prevenir la anorexia del envejecimiento, que es común en adultos mayores y puede llevar a la desnutrición. Monitorizar el estado de hidratación y alimentación para evitar problemas. Evaluar individualmente: Las pautas nutricionales deben personalizarse teniendo en cuenta los riesgos y beneficios individuales, especialmente en adultos mayores obesos para evitar la pérdida de masa magra. Intervenciones nutricionales individualizadas: Utilizar un enfoque multidimensional, con ciclos de detección/evaluación ad hoc y objetivos que se deben monitorear a lo largo del tiempo. La definición de los objetivos nutricionales debe basarse en parámetros individuales y requerir un monitoreo cercano del peso corporal para adaptar la ingesta de energía y proteínas. Calidad de la dieta y patrones alimentarios: Proporcionar calorías suficientes, asegurar la ingesta correcta de nutrientes según las características individuales y administrar la dieta en el momento adecuado y durante un tiempo suficiente para afectar la salud muscular. Los patrones dietéticos saludables deben ser de base vegetal y estar asociados con hábitos de vida saludables. Desafíos en la adherencia: Reconocer que alcanzar objetivos nutricionales óptimos puede ser particularmente difícil para los adultos mayores, con una menor adherencia a las recomendaciones nutricionales, especialmente en adultos mayores institucionalizados.
Granic A, Sayer AA, Robinson SM. (2019)	U.K	Revisión 58	Objetivos de la revisión: Resumir la evidencia de cuatro revisiones sistemáticas recientes y estudios primarios sobre el papel de los PD en la salud muscular y la sarcopenia. Formular hipótesis sobre los mecanismos de las dietas "mioprotectoras", usando la dieta mediterránea como ejemplo. Analizar los desafíos que enfrenta la epidemiología nutricional para producir evidencia de alta calidad sobre las relaciones entre las dietas completas y el envejecimiento muscular saludable. En las últimas décadas, la investigación sobre el envejecimiento y la nutrición ha destacado la importancia de la dieta y los patrones dietéticos

			(PD) para la salud del músculo esquelético. La sarcopenia, una enfermedad muscular que disminuye la fuerza, masa y función musculares, está asociada con un mayor riesgo de deterioro funcional, fragilidad, hospitalización y muerte, y su prevalencia aumenta con la edad, lo que conlleva altos costos personales, sociales y económicos. Existen dos enfoques principales para estudiar el papel de la dieta en la sarcopenia: Enfoque a priori o basado en hipótesis: Examina la adherencia a índices dietéticos predefinidos como la dieta mediterránea (MED) y el Índice de Alimentación Saludable (HEI) en relación con la salud muscular. Enfoque a posteriori o basado en datos: Utiliza herramientas estadísticas para estudiar las relaciones entre los PD y la salud muscular. Ambos enfoques reconocen la importancia de la dieta completa y los efectos acumulativos, sinérgicos y antagónicos de los alimentos y nutrientes en el envejecimiento muscular.
Yanai H. (2015)	Japón	Revisión 19	Esta revisión de artículos publicados sobre los efectos de los factores nutricionales en la sarcopenia sugiere lo siguiente: 1. Ingesta baja de proteínas: Asociada con la sarcopenia según estudios epidemiológicos. 2. Efectividad y seguridad de la restricción energética (ER): Aún no clara para la obesidad sarcopénica. 3. Ingesta óptima de proteínas: Se recomienda 1,0 - 1,2 g/kg diarios, distribuidos en cada comida, o 25 - 30 g de proteína de alta calidad por comida para prevenir la sarcopenia. Algunos estudios observacionales respaldan esta recomendación. 4. Suplementos investigados: Proteínas de queso y leche, aminoácidos esenciales (EAA), leucina, HMB y vitamina D han mostrado efectividad en mejorar la calidad muscular en personas mayores sarcopénicas. 5. Consideraciones adicionales: Es crucial una ingesta de energía adecuada, la combinación de factores nutricionales y actividades físicas para un mejor manejo de la sarcopenia.

			6. Necesidad de más estudios: Preferiblemente con un mayor número de sujetos de edad avanzada para confirmar estos hallazgos.
--	--	--	---

Referencias:

(AA): Aminoácidos

(FM): Fuerza muscular

(MNA): Mini nutricional assessment

(HMB): B-hidroxi-metilbutirato

(TG): triglicéridos

Objetivo Específico 2:

- Analizar revisiones bibliográficas sobre el impacto de diferentes suplementos nutricionales (proteína de suero, aminoácidos esenciales, leucina, vitamina D, Omega 3 e HMB) en la masa y fuerza muscular en adultos mayores de entre 65 y 85 años con sarcopenia.

TABLA 2

Estudios que tuvieron como objetivo indagar sobre el impacto de diferentes suplementos nutricionales (proteína de suero, leucina, vitamina d, Omega 3 e HMB) en la masa y fuerza muscular en adultos mayores de entre 65 y 85 años con sarcopenia.

AUTOR-AÑO	PAÍS	N	PRINCIPALES HALLAZGOS
Joven Jin Jang (2023)	Corea	Artículo 83	La ingesta de proteínas y suplementos como la creatina, el HMB, los AAE, los BCAA y la vitamina D; utilizados para la salud muscular, se sugieren como alternativas para prevenir y controlar la sarcopenia en ancianos. En este estudio, su eficacia, ha diferido entre los adultos y los ancianos. Se concluye que más estudios deben realizarse sobre diversos tipos de proteínas, suplementos y productos farmacéuticos para ser aplicados en sarcopenia. La RDA de proteínas debe ser revisada y el aporte de proteínas y suplementos debe ser restablecido para los ancianos.

Landi F., Calvani R., Picca A., Marzetti E. (2019)		Artículo de revisión 84	El objetivo de la revisión es analizar la literatura reciente sobre el metabolismo del HMB, su farmacocinética comparada con la leucina; y la eficacia del HMB para mejorar los resultados en adultos mayores en cuanto al mantenimiento de la masa muscular y la función durante el envejecimiento. La combinación de HMB con otros suplementos limita la capacidad de determinar el impacto directo en el consumo de HMB solo. Se propone que el HMB pueda ser utilizado para preservar o reconstituir la masa muscular en aquellos ancianos con masa corporal reducida.
Andrea P Rossi , Alessia D'Introno, Sofia Rubele, Cesare Caliri, Stefano Gattazzo,Elena Zoico.“et.al” (2017)		Artículo de revisión 85	Los ensayos clínicos realizados en adultos mayores reafirman que el HMB produce un aumento de la masa muscular esquelética y la fuerza en ancianos, atenuando la progresión de la sarcopenia; y combinando con el ejercicio físico, su efecto es mayor. En cuanto al HMB y su efectividad en obesidad sarcopénica, aún está en discusión ya que se presenta una falta de estudios de intervención en dicha población. En conclusión, el HMB parece ser eficaz para mejorar la fuerza y la masa muscular de los ancianos. En cuanto a la suplementación de HMB para el tratamiento de la obesidad sarcopénica en la reducción de masa grasa, su papel aún es incierto.
M. Mazini Filho, L. Almada, P Lima Sousa, J G Vieira (2024)	Brasil	Artículo de revisión 59	Este estudio revisó los efectos de diferentes suplementos dietéticos en la salud de las personas mayores. Resultados: Suplementos destacados: leucina, β-hidroxi-β-metilbutirato (HMB) y proteínas. Otros suplementos evaluados: vitamina D, creatina, omega 3, fitoquímicos y multinutrientes. El ejercicio físico, especialmente el entrenamiento de resistencia, combinado con suplementos, mejoró la fuerza y la masa muscular en ancianos con sarcopenia. Conclusión: Aunque se necesita más investigación, la leucina, el HMB y las proteínas parecen ser útiles en el tratamiento de la sarcopenia, especialmente junto con el entrenamiento de resistencia.

M. L. Martín Jimenez (2023)	Madrid	Artículo de revisión 60	Objetivo: Este estudio revisó 10 artículos que proporcionaron datos de ocho ensayos clínicos sobre la suplementación nutricional en personas mayores con sarcopenia. Resultados: La suplementación mostró eficacia en el aumento de la masa muscular, la fuerza y el rendimiento físico comparado con un placebo o práctica estándar. Se observó un efecto positivo sobre los marcadores de inflamación. En pacientes con riesgo de sarcopenia, se observaron resultados similares en tres ensayos clínicos bien validados. Conclusión: La suplementación nutricional con lactoproteína sérica, leucina y vitamina D es efectiva para mejorar la masa muscular, la fuerza y el rendimiento físico en personas mayores con sarcopenia, especialmente cuando se combina con ejercicio físico.
Andrea Vásquez-Morales, Carmina Wanden-Berghe y Javier Sanz-Valero (2013)	Madrid	Artículo de revisión 61	Este estudio revisó la evidencia sobre cómo los suplementos nutricionales y el entrenamiento físico afectan la masa y fuerza muscular en ancianos sanos. Resultados: Se revisaron 8 artículos. Los suplementos estudiados fueron: suplementos proteicos, creatina, vitamina D y calcio. Los entrenamientos incluían pesas, banda elástica, máquinas, ejercicios de equilibrio, orientación y ejercicio aeróbico. Conclusiones: La combinación de suplementos y ejercicio físico mejora la fuerza, el balance y la velocidad en ancianos.
Candow, Pequeño, Chilibeck, Abeysakara, Zello, Kazachkov, Cornualles, Yu (2008)	Canadá	Trabajo original 62	Objetivo: Evaluar si la suplementación con bajas dosis de creatina y proteínas durante el entrenamiento de resistencia mejora la fuerza y la masa muscular en hombres mayores sin generar metabolitos citotóxicos. Métodos: Participaron hombres mayores (59-77 años) asignados aleatoriamente a recibir creatina y proteína (CP), solo creatina (C), o placebo (PLA) en días de entrenamiento. Se midieron masa de tejido magro, grosor muscular, fuerza en press de banca y de piernas, y varios indicadores urinarios de

			citotoxicidad y degradación de proteínas antes y después del entrenamiento. Resultados: Los grupos C y CP mostraron mayores aumentos en masa corporal y grosor muscular en comparación con PLA. El grupo CP aumentó significativamente la masa de tejido magro (+5,6%) y la fuerza en press de banca (+25%) en comparación con los grupos C y PLA. No hubo diferencias significativas en la producción de formaldehído entre los grupos. Los grupos que recibieron creatina (C y CP) tuvieron una disminución en la degradación de proteínas musculares y la resorción ósea en comparación con PLA. Conclusiones: La suplementación con bajas dosis de creatina y proteína aumenta la masa muscular y la fuerza en el press de banca en hombres mayores, y reduce la degradación de proteínas musculares y la resorción ósea sin aumentar la producción de formaldehído.
Bechshøft, RL, Reitelseder, S., Højfeldt, G. <i>et al.</i> (2016)	Dinamarca	Artículo 63	Se asignó aleatoriamente a 205 participantes mayores de 65 años, a quienes se les administró durante un año dos suplementos nutricionales diarios con 10 g de sacarosa y 20 g de proteína de colágeno, carbohidratos o suero de leche. Además, dos grupos realizaron un entrenamiento de resistencia progresivo pesado o un entrenamiento de carga ligera además del suplemento de suero de leche. Resultado: El cambio en el área de sección transversal (CSA) del músculo refleja cómo la intervención puede restaurar la proteína muscular. Medimos el CSA del cuádriceps y el vasto lateralis mediante resonancia magnética del muslo dominante, ya que es un indicador sensible y válido de la masa muscular magra, considerado superior a la DXA. La evaluación se realizó desde el inicio hasta los 12 meses.
Cristo S. Katsanos, Hisamina Kobayashi, Melinda Sheffield-Moore, Asle Aarsland, y Robert R. Wolfe (2006)	EEUU	Artículo 64	Este estudio evaluó cómo la adición de leucina a una mezcla de aminoácidos esenciales afecta el metabolismo de la proteína muscular en jóvenes y ancianos. Se estudiaron cuatro grupos antes y después de ingerir 6,7 g de aminoácidos esenciales (EAA). Los resultados muestran, por primera vez, que en personas mayores, la síntesis de

			proteínas musculares reducida tras ingerir pequeñas cantidades de aminoácidos se puede revertir con leucina adicional. Esto destaca la importancia de incluir leucina en suplementos para mejorar la síntesis de proteínas musculares en personas mayores.
Daniel Vasile Popescu Radu (2024)	Cataluña	Artículo de revisión 65	La sarcopenia es la pérdida de masa muscular asociada al envejecimiento. Los ácidos grasos omega-3, con propiedades antiinflamatorias y beneficios para la salud cardiovascular y cerebral, muestran potencial en prevenir y tratar la sarcopenia, aumentando la masa muscular y reduciendo la resistencia a la insulina. Objetivo: Establecer la relación entre los omega-3 y la sarcopenia en adultos mayores, y analizar su efecto en mitigar o tratar esta condición. Métodos: Revisión sistemática de estudios de los últimos 5 años en bases de datos como Scopus, enfocándose en adultos mayores y suplementación con omega-3. Resultados: Los omega-3 tienen potencial para mejorar la masa y función muscular, aunque los resultados varían. Conclusión: Combinar omega-3 con ejercicio físico, especialmente de resistencia, podría ser una estrategia eficaz contra la sarcopenia en adultos mayores.
Nicolás de Angelus Costa Riel, Maiara Moeme Alvim Guimarães, Daniela Oliveira de Almeida, Edilene María Queiroz Araujo (2021)	Brasil	Revisión 66	Objetivo: Evaluar los efectos de la suplementación con HMB en la composición corporal y fuerza muscular en ancianos, y determinar las dosis eficientes. Métodos: Revisión de estudios sobre masa y fuerza muscular en personas mayores, publicados entre 2008 y 2019. Resultados: Se incluyeron seis artículos. Las dosis de HMB variaron de 1,5 a 3 g. La mayoría de estudios combinaron HMB con calcio y algunos con otros suplementos. La dosis de 3 g de HMB fue la más beneficiosa para mejorar la fuerza y la composición corporal en mayores de 65 años, especialmente en condiciones de reposo o no entrenamiento.

			Conclusión: El HMB mejora la composición corporal y la fuerza en ancianos, especialmente en aquellos postrados en cama o sedentarios, debido a sus propiedades anti catabólicas.
Jürgen M Bauer , Sjors Verlaan , Iván Bautmans 3, Kirsten Brandt , Lorenzo M Donini , Marcello Maggio. (2015)		Artículo 67	Objetivo: Probar si un suplemento nutricional oral específico mejora las medidas de sarcopenia en adultos mayores. Diseño: Ensayo multicéntrico, aleatorizado, controlado, doble ciego, con 380 adultos mayores sarcopénicos. Un grupo recibió un suplemento nutricional de proteína de suero con vitamina D y leucina, el otro grupo recibió un producto isocalórico de control, ambos durante 13 semanas. Resultados: La fuerza de prensión y la SPPB mejoraron en ambos grupos sin diferencias significativas. El grupo activo mejoró más en la prueba de parada de silla y ganó más masa muscular apendicular que el grupo control. Conclusión: El suplemento nutricional mejoró la masa muscular y la función de las extremidades inferiores en adultos mayores sarcopénicos. Estos hallazgos justifican más investigaciones sobre el uso de suplementos nutricionales específicos para prevenir resultados adversos en adultos mayores con riesgo de discapacidad.
Yacong Bo , Changfeng Liu , Zhe Ji , Ruihong Yang , Qianqian An , Xueyuan Zhang 1, Jie You , Dandan Duan , Sol de Yafei , Yiwei Zhu , Han Cui , Qianjun Lu (2017)	China	68	Objetivo: Examinar el efecto de un suplemento nutricional que contiene proteína de suero, vitamina D y E en las medidas de sarcopenia. Métodos: Ensayo aleatorizado, doble ciego, controlado con placebo, con 60 adultos mayores sarcopénicos durante 6 meses. Se midieron masa muscular, fuerza, función física, calidad de vida e índices bioquímicos antes y después de la intervención. Resultados: La suplementación mejoró significativamente la masa muscular, la fuerza de prensión, y los componentes físicos y mentales de la calidad de vida en comparación con el grupo placebo. También aumentaron los niveles de IGF-1 y vitamina D, y disminuyeron los niveles de IL-2.

			Conclusión: La suplementación con proteína de suero, vitamina D y E mejora la masa muscular, fuerza y marcadores anabólicos en adultos mayores con sarcopenia. Se recomiendan estudios adicionales para evaluar los efectos a largo plazo.
Conde Maldonado E, Marqués-Jiménez D, Casas-Agustench P (2022)	Barcelona	Revisión 69	Antecedentes: Adultos mayores tienen mayor riesgo de sarcopenia por movilidad reducida, desnutrición y ciertas enfermedades. Faltan revisiones sistemáticas sobre los efectos de la suplementación con leucina en personas mayores con sarcopenia. Objetivo: Revisar sistemáticamente la evidencia sobre la suplementación con leucina sola, combinada con otros suplementos, y con ejercicio físico en personas mayores con sarcopenia.. Resultados: 3 estudios sobre leucina sin ejercicio físico, 1 con ejercicio físico, 7 combinada con otros nutrientes sin ejercicio, 12 combinada con otros nutrientes y ejercicio. Leucina sola sin ejercicio no mejoró marcadores de sarcopenia. Leucina combinada con suplementos, especialmente proteicos, es prometedora para mejorar marcadores sarcopénicos, con o sin ejercicio físico. Conclusiones: Suplementación con leucina combinada con suplementos proteicos, con o sin ejercicio, mejora la sarcopenia. Se necesitan más estudios para determinar dosis eficaces de leucina y suplementos nutricionales.
Al-Rawhani AH, Adznam SN, Abu Zaid Z, Md Yusop NB, M Sallehuddin H, Alshawsh MA. (2024)	Malasia	Metaanálisis 70	Objetivo: Determinar el impacto de los WPS, comparado con un placebo, en la fuerza muscular, función física y composición corporal en adultos mayores. Resultados: 30 estudios con 2.105 participantes de 60 años o más. No se encontraron efectos positivos significativos de WPS (proteína de suero) en HS, 6MWT, GS, TUG, LBM, FM. ASM mejoró significativamente con WPS, pero con alta heterogeneidad.

			WPS combinado con entrenamiento de resistencia (RE) mostró mejoras en la fuerza de la parte inferior del cuerpo. Conclusión: El entrenamiento de fuerza con pesas combinado con RT puede mejorar la fuerza de la parte inferior del cuerpo. No se encontraron efectos beneficiosos significativos en la fuerza de agarre, el rendimiento físico o la composición corporal. Se necesitan más estudios a gran escala para confirmar estos hallazgos.
Li ML, Zhang F, Luo HY, Quan ZW, Wang YF, Huang LT, Wang JH. (2024)	China	Revisión sistemática 71	Objetivo: Analizar los efectos de los suplementos enriquecidos con proteína de suero (WP) con o sin entrenamiento de resistencia (RT) en pacientes mayores con sarcopenia. Resultados: 10 estudios RCT, 1154 participantes. WP vs. placebo/consulta de rutina: Aumento significativo en índice de masa muscular esquelética apendicular (SMD: 0,47), masa muscular esquelética apendicular (SMD: 0,28) y velocidad de la marcha (SMD: 1,13). WP con RT vs. placebo/consulta de rutina: Aumento significativo en fuerza de prensión manual (SMD: 0,67). Resultados secundarios: WP redujo interleucina-6, aumentó factor de crecimiento similar a la insulina-1 y albúmina, mejoró ingesta de energía y proteínas, y puntuaciones de actividades de la vida diaria. No tuvo efecto significativo en IMC, peso o masa grasa. Conclusión: La WP mejora varios aspectos físicos en adultos mayores con sarcopenia. Se necesitan más estudios para validar y explorar los efectos de WP y RT en pacientes con sarcopenia.
Cuyul-Vásquez I, Pezo-Navarrete J, Vargas-Arriagada C, Ortega-Díaz C, Sepúlveda-Loyola W, Hirabara SM, Marzuca-Nassr GN. (2023)	Chile	Metaanálisis	Objetivo: Determinar la efectividad de la suplementación con proteína de suero (WP) durante el entrenamiento de ejercicios de resistencia (RET) en comparación con RET con o sin placebo en masa muscular esquelética, fuerza y rendimiento físico en personas mayores con sarcopenia. Resultados:

			• 7 ensayos clínicos aleatorizados con 591 participantes. • 5 estudios proporcionaron datos para síntesis cuantitativa. • Efecto pequeño pero significativo de WP más RET en masa muscular esquelética (SMD = 0,24). • Diferencia significativa en fuerza de presión manual (+2,31 kg) en grupo WP más RET. • Discordancia en resultados sobre rendimiento físico. Conclusiones: WP durante RET es más eficaz para aumentar fuerza de prensión manual y masa muscular esquelética en mayores con sarcopenia. Efectos pequeños y no superan la diferencia clínica mínimamente importante. Calidad de la evidencia baja a muy baja según GRADE. • Se necesita más investigación en este campo.
Therdyothin A, Phiphophatsanee N, Isanejad M. (2023)	Reino Unido	Artículo 73	Beneficios de los ácidos grasos poliinsaturados n-3 (n-3 PUFA): Mejora de la masa muscular con una posible relación dosis-efecto. Efecto positivo en la fuerza muscular, aunque varía según el parámetro medido. Beneficios en la función física (velocidad de marcha y prueba Timed-up and go (TUG)), aunque los cambios son clínicamente pequeños. Mayor duración de la suplementación es más favorable. Positivamente afecta la respuesta de la síntesis proteica muscular (MPS) a estímulos anabólicos. Mecanismos de Mejora: Antiinflamatorio Mayor expresión de la vía mammalian target of rapamycin complex 1 (mTORC1) Disminución del sistema ubiquitina-proteasoma (UPS) y de la autofagia lisosomal (ALS) Mayor biogénesis y función mitocondrial Mejor transporte de aminoácidos Mejor actividad de la unión neuromuscular Conclusión: Ensayos relevantes difieren en protocolos, regímenes y mediciones, resultando en resultados heterogéneos.

			Se requieren metanálisis sólidos con análisis de subgrupos exhaustivos.
Xu D, Lu Y, Yang X, Pan D, Wang Y, Yin S, Wang S (2022)	China	74	Antecedentes: Los efectos de la suplementación con ácidos grasos poliinsaturados n-3 (AGPI n-3) sobre la sarcopenia han sido explorados en varios ensayos clínicos, con resultados contradictorios. Objetivo: Evaluar los efectos de la suplementación con AGPI n-3 durante 6 meses sobre la composición corporal, la fuerza muscular y el rendimiento físico en personas mayores chinas. Métodos: Ensayo controlado, aleatorizado y doble ciego. 200 sujetos asignados a recibir 4 g/día de aceite de pescado (1,34 g de eicosapentaenoico [EPA] + 1,07 g de docosahexaenoico [DHA]) o 4 g/día de aceite de maíz (EPA + DHA < 0,05 g) durante 6 meses. Resultados primarios: cambios en composición corporal, fuerza muscular (fuerza de agarre de la mano) y rendimiento físico (tiempo de levantarse y ponerse en marcha). Resultados secundarios: cambios en perfiles lipídicos séricos. Resultados: Suplementación con AGPI n-3 derivados del aceite de pescado aumentó significativamente la circunferencia del muslo, masa muscular esquelética total y apendicular, fuerza de agarre de la mano y tiempo de levantarse y andar, en comparación con el grupo de control. Reducción significativa en niveles séricos de triglicéridos y aumento del colesterol de lipoproteínas de alta densidad. No hubo mejora significativa en colesterol total y colesterol de lipoproteínas de baja densidad. Conclusiones: La suplementación de 6 meses con AGPI n-3 derivados del aceite de pescado mejora la composición corporal, la fuerza muscular, el rendimiento físico y los perfiles lipídicos séricos en personas mayores. Estos resultados pueden ser útiles para estrategias de prevención primaria de la sarcopenia

Murphy CH, Flanagan EM, De Vito G, Susta D, Mitchelson KAJ, de Marco Castro E, Senden JMG, Goessens JPB, Mikłosz A, Chabowski A, Segurado R, Corish CA, McCarthy SN, Egan B, van Loon LJC, Roche HM. (2021)	Irlanda	75	Antecedentes: La proteína enriquecida con leucina (LEU-PRO) y los ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga n-3 (LC n-3 PUFA) pueden mejorar la masa y la función muscular en adultos mayores. Objetivo: Investigar el impacto de la suplementación con LEU-PRO sola y combinada con LC n-3 PUFA sobre la masa magra apendicular, la fuerza, el rendimiento físico y la síntesis de proteínas miofibrilares (MyoPS) en adultos mayores con riesgo de sarcopenia. Métodos: Ensayo aleatorizado, doble ciego, controlado con placebo, de 24 semanas con 107 participantes de 65 años o más. Tres grupos: LEU-PRO (3 g de leucina, 10 g de proteína), LEU-PRO+n-3 (0,8 g de eicosapentaenoico [EPA], 1,1 g de docosahexaenoico [DHA]) y control isoenergético (CON). Medición de masa magra apendicular, fuerza de prensión manual, fuerza de las piernas, rendimiento físico y marcadores de función renal y metabólica. Resultados: Ninguna suplementación afectó la masa magra apendicular, la fuerza de prensión manual, la fuerza de extensión de rodilla, el rendimiento físico o la MyoPS. Reducción del par máximo de flexión isométrica de rodilla en LEU-PRO+n-3 comparado con CON. Menor concentración de triacilglicerol y adiponectina total, y mayor HOMA-IR en LEU-PRO+n-3 comparado con CON. Mayor tasa de filtración glomerular estimada y menor cistatina C en LEU-PRO y LEU-PRO+n-3 comparado con CON. Conclusiones: No se observó un efecto beneficioso de la suplementación con LEU-PRO sola o combinada con LC n-3 PUFA sobre la masa magra apendicular, la fuerza, el rendimiento físico o la MyoPS en adultos mayores con riesgo de sarcopenia.
---	---------	----	---

McKendry J, Currier BS, Lim C, Mcleod JC, Thomas (2023)	Canadá	76	La sarcopenia, una preocupación en personas mayores, se puede combatir eficazmente con entrenamiento de fuerza. Este entrenamiento se potencia con estrategias nutricionales basadas en evidencia, como una ingesta adecuada de proteínas (alrededor de 1,6 g/kg/día) y suplementos específicos (leucina, ácidos grasos omega-3 y creatina). El consumo de proteínas de alta calidad junto con el entrenamiento de resistencia ayuda a mantener o mejorar la masa y la función muscular con la edad. Otras estrategias nutricionales también pueden ayudar a superar la resistencia anabólica y mejorar las adaptaciones inducidas por el entrenamiento, retrasando la progresión de la sarcopenia. En cambio, no hay suficiente evidencia que respalde la suplementación con vitamina D, AINE y antioxidantes para mejorar las adaptaciones del entrenamiento de resistencia en adultos mayores.
Ana Luna , Lara Heywood , Esteban Rutherford , Cobbold Cristiano (2013)	Reino Unido	Revisión 77	Objetivos: Esta revisión evalúa críticamente la literatura actual sobre si la suplementación con creatina mejora el rendimiento y la función muscular, la composición corporal, la densidad y el contenido mineral óseo en adultos mayores sin la adición de entrenamiento de resistencia y, por lo tanto, determina si la suplementación con creatina puede conducir a un mejor estilo de vida para la población anciana sedentaria. Resultados: Existen evidencias contradictorias sobre la utilidad de la suplementación con creatina en sujetos mayores. Sin embargo, en general, la suplementación con creatina, sin entrenamiento de resistencia asociado, parece mejorar la fuerza, la potencia y la resistencia muscular, aumentar la masa corporal magra (LBM) y mejorar la capacidad funcional de los ancianos. Además, se ha demostrado que el aumento de la masa muscular debido a la suplementación con creatina puede resultar en un aumento de la densidad ósea local. Parece que el efecto de la suplementación con creatina es más beneficioso en

			músculos más grandes y menos efectivo en músculos más pequeños, sin embargo, hay excepciones. El mecanismo por el cual funciona la suplementación con creatina requiere más investigación, sin embargo, es probable que los efectos de la creatina estén relacionados con la actividad de la creatina quinasa, proporcionando una mayor producción de energía para una mayor contracción muscular. Conclusiones: Estos datos indican que la suplementación con creatina sin entrenamiento asociado en ancianos podría potencialmente retrasar la atrofia de la masa muscular, mejorar la resistencia y la fuerza y aumentar la fuerza ósea, y por lo tanto puede ser una estrategia terapéutica segura para ayudar a disminuir la pérdida del desempeño funcional de las tareas cotidianas.
Stares A, Bains M. (2020)	EEUU	78	Antecedentes y objetivo: La suplementación con creatina es conocida por sus beneficios en atletas jóvenes, pero su eficacia en adultos mayores con entrenamiento moderado aún no está clara. Esta revisión evalúa si la combinación de creatina y ejercicio mejora más la salud muscular, ósea y mental en comparación con solo ejercicio. Métodos: Se analizaron estudios en bases de datos como PubMed y Web of Science, enfocándose en ensayos con creatina y ejercicio en adultos mayores. Dos revisores evaluaron la calidad de los estudios. Resultados y discusión: De diecisiete estudios, se observó que la creatina combinada con ejercicio podría mejorar la fuerza, resistencia, capacidad funcional y masa magra en adultos mayores con una suplementación continua de dosis baja y al menos 12 semanas de entrenamiento. La creatina también podría aumentar la densidad mineral ósea del fémur tras un año de uso combinado con ejercicio. Los beneficios sobre la salud mental no fueron claros y se observaron más consistentemente en mujeres.

			Conclusiones: El monohidrato de creatina es seguro para adultos mayores y, combinado con ejercicio moderado a intenso, podría mejorar la salud muscular. Se necesitan más estudios para determinar la dosis y duración óptimas para beneficios sobre huesos y cognición.
Antoniak AE, Greig CA (2017)	Reino Unido	Revisión 79	Objetivos: Evaluar la efectividad del entrenamiento de resistencia combinado con la suplementación con vitamina D3 en la salud musculoesquelética de adultos mayores. Fuentes de datos: Se incluyeron ensayos controlados aleatorizados con hombres y mujeres mayores de 65 años, comparando entrenamiento de resistencia y suplementación con vitamina D3 versus ejercicio solo y suplementación con vitamina D3 sola. Resultados: Se revisaron siete estudios con 792 participantes. Los estudios sugieren que la combinación de vitamina D3 y entrenamiento de resistencia mejora la fuerza muscular de las extremidades inferiores y la densidad mineral ósea del cuello femoral en adultos mayores, aunque otros beneficios funcionales fueron pequeños o no significativos. Conclusiones: La combinación de ejercicio de resistencia y suplementación con vitamina D3 podría mejorar la fuerza muscular en adultos mayores. Sin embargo, se necesita más evidencia para hacer recomendaciones firmes sobre su uso conjunto para otros beneficios funcionales.
Inostroza Flores G, Francino Barrera G, Jiménez Torres S (2019)	Chile	Artículo 81	Introducción: La hipovitaminosis D es prevalente en el 50,4% de las personas mayores, una población en crecimiento a nivel mundial, donde la deficiencia de vitamina D (< 30 mg/dl) podría ser un factor de riesgo para la supervivencia. Objetivo: Determinar si niveles séricos de vitamina D menores a 30 ng/ml impactan la supervivencia, medida a través de la mortalidad general y por causas específicas, en personas mayores autovalentes con capacidades cognitivas adecuadas, en un seguimiento de nueve años.

			Método: Estudio retrospectivo longitudinal con un seguimiento de nueve años en 418 personas mayores de la comuna de Santiago, participantes en un estudio sobre suplementación de vitamina D y fuerza muscular desde 2004. Resultados: Niveles de vitamina D bajo 30 ng/dl triplican la probabilidad de fallecer (OR = 2,77; IC = 1,81-3,85) y duplican el riesgo de morir por causas cardiovasculares (OR = 1,78; IC = 1,21-2,09) en el modelo no ajustado. No hubo resultados significativos para la mortalidad por cáncer y caídas. La vitamina D no parece actuar como factor protector ante la mortalidad. Conclusión: Tener niveles de vitamina D bajo 30 ng/dl podría ser un factor de riesgo de mortalidad general en personas mayores.
Karla B. Carrasco-Peña, Katia Farías-Moreno, Mario del Toro-Equihua, Zahira C. Aguilar- Mancilla, Mariana Trujillo-Magallón, Miguel A. Solórzano-Rodríguez, Benjamín Trujillo- Hernández (2022)	México	82	En adultos mayores, la asociación de fragilidad y sarcopenia con deficiencia de vitamina D es conocida, pero poco se ha estudiado la asociación de los componentes del síndrome de fragilidad. Objetivo: Determinar la asociación entre los componentes de fragilidad, sarcopenia e insuficiencia de vitamina D en adultos mayores. Resultados: Se estudiaron 175 adultos con un promedio de edad de 71.7 ± 6.7 años (IC 95 % = 60-90 años). La regresión logística binaria demostró que las variables asociadas a insuficiencia de vitamina D fueron agotamiento (RM = 2.6, IC 95 % = 1.0-6.5, p = 0.03), fragilidad (RM = 9.2, IC 95 % = 2.5-34.1, p = 0.001) y prefragilidad (RM = 4.6, IC 95 % = 2.1-10.0, p < 0.001). Conclusión: Los fenotipos frágil, pre frágil y agotamiento se asocian a insuficiencia de vitamina D.

Referencias:

(AA): Aminoácidos

(FM): Fuerza muscular

(MNA): Mini nutritional assessment
(HMB): B-hidroxi-b-metilbutirato
(TG): triglicéridos

Objetivo específico 3:

- Determinar mediante artículos de investigación la efectividad y los beneficios específicos de diferentes tipos de actividad física para retrasar la progresión de la sarcopenia en adultos mayores.

La sarcopenia como síndrome que se caracteriza por la pérdida gradual y generalizada de la masa muscular esquelética y la fuerza, con alto riesgo a padecer discapacidad física, calidad de vida deficiente y mortalidad; ha llevado a profesionales de la salud a la investigación de la realización de la actividad física en adultos mayores, sus efectos y su evaluación para el mejoramiento de la masa muscular, su fuerza y funcionalidad.

Diferentes estudios realizados en adultos mayores de ambos sexos, diagnosticados y no diagnosticados, han evidenciado que la actividad física y específicamente el entrenamiento de la fuerza como pilar fundamental junto con el aumento de la ingesta de proteínas para la prevención, mejoramiento y progresión de la sarcopenia en adultos mayores.¹²

Revisiones sistemáticas han demostrado que incluso en ancianos el entrenamiento de fuerza aumenta la masa muscular, la potencia y la fuerza.⁷

TABLA 3

Estudios que tuvieron como objetivo mejorar la masa muscular y su función mediante distintos tipos de actividad física en adultos mayores diagnosticados y no diagnosticados.

AUTOR/AÑO	PAÍS	N	PRINCIPALES HALLAZGOS
Ali, S., & García, J. M. (2014)		Revisión 1	Se ha demostrado que tanto el entrenamiento de resistencia como el aeróbico aumenta la fuerza muscular y mejora la función. El entrenamiento de resistencia progresiva (TRP) debe considerarse la intervención primaria para la sarcopenia, ya que es la forma mejor estudiada. En PRT los participantes ejercitan sus músculos contra una fuerza externa creciente; se realiza al menos 2-3 veces a la semana durante 8-12 semanas. La duración de las sesiones y el número de ejercicios aumentan gradualmente en función de la capacidad y mejora de cada individuo. Yarasheski et al. demostraron que la masa muscular de todo el cuerpo aumentó en 1 kg en las mujeres y en 2,2 kg en los hombres con 3 meses de PRT. Fiatarone et al. demostraron no solo una mejora de la masa muscular sino también de la fuerza y la velocidad de la marcha con el entrenamiento de resistencia. Una revisión Cochrane en 2009, que analizó 121 ensayos, concluyó que PRT da como resultado una mejor fuerza muscular, así como medidas funcionales del

			rendimiento físico, incluida la velocidad de la marcha y levantarse de una silla. Ninguna intervención en el campo hasta ahora ha mostrado resultados superiores al ejercicio, aunque una combinación de ejercicio y otras terapias podría superar los beneficios del ejercicio solo.
Witard, O. C., McGlory, C., Hamilton, D. L., & Phillips, S. M. (2016)		Revisión 3	El ejercicio de resistencia se ha utilizado ampliamente para mejorar la masa muscular y la fuerza en una variedad de poblaciones (Peterson et al. 2010), incluidos los adultos mayores de 75 años (es decir, aquellos con mayor riesgo de resistencia anabólica) que también muestran una marcada capacidad para aumentar la masa muscular y la fuerza en respuesta al entrenamiento de ejercicios de resistencia (Churchward-Venne et al. 2015). En un estudio, 24 semanas de entrenamiento con ejercicios de resistencia en hombres y mujeres ancianos sanos aumentaron significativamente la masa muscular de las piernas en ~ 10%, el área transversal de la fibra muscular tipo 2 en ~ 25% y una fuerza máxima de repetición en ~ 40%, y también redujo el tiempo de sentarse a pararse en ~ 18% (Leenders et al. 2013). Otros investigadores que investigan el impacto del ejercicio de resistencia estructurada en la fuerza y morfología del músculo esquelético han observado resultados similares (Churchward-Venne et al. 2015). Es importante tener en cuenta que los diversos grados de hipertrofia son a menudo evidentes entre los individuos, y aquellos que exhiben las menores ganancias comúnmente se conocen como "no respondedores" (Davidsen et al. 2011). Sin embargo, en un análisis retrospectivo reciente de tres estudios separados de entrenamiento de ejercicios de resistencia, Churchward-Venne y sus colegas (Churchward-Venne et al. 2015) demostraron que, de hecho, no hay verdaderos no respondedores al entrenamiento de resistencia. Lo que estos autores muestran es que, mientras que algunos hombres y mujeres mayores no mostraron una mejora significativa en una medida de punto final como la masa muscular en respuesta a un protocolo de ejercicio de resistencia dado, sí mostraron mejoras en otros parámetros clínicamente relevantes, como la fuerza. Además, estas mejoras se asociaron positivamente con la duración del entrenamiento (es decir, cuanto más largo sea el entrenamiento, mayores serán las mejoras). Por lo tanto, abstenerse del ejercicio de resistencia en la creencia de que alguien puede no "responder" lo suficiente es actualmente una afirmación sin fundamento. Dado que caminar es el modo preferido de actividad física para los adultos mayores (Booth et al. 1997), como se refleja en las tasas de participación más altas en comparación con el ejercicio de resistencia (Manson et al. 2002), la actividad física aeróbica puede

			considerarse una intervención importante, aunque subestimada, dirigida a superar la masa muscular relacionada con la edad y la pérdida de fuerza. Tradicionalmente, el ejercicio aeróbico se ha asociado con una mejor capacidad oxidativa (Short et al. 2003), control glucémico (Lukacs y Barkai 2015) y aptitud cardiovascular (Gibala et al. 2012). Sin embargo, los datos recientes también destacan el potencial anabólico del ejercicio aeróbico. Un estudio informó un aumento significativo en el volumen muscular del cuádriceps y la potencia muscular en individuos mayores que pedalearon durante 20-45 minutos, con una reserva de frecuencia cardíaca del 60-80%, 3-4 veces por semana durante 12 semanas (Harber et al. 2012). Del mismo modo, las mujeres mayores que realizaron 12 semanas de ciclismo progresivo mostraron un aumento del tamaño del cuádriceps (~ 12 %) y la capacidad aeróbica (~ 30 %) (Harber et al. 2009). Otros estudios no han podido detectar un impacto del entrenamiento con ejercicios aeróbicos sobre la masa muscular en adultos mayores (Short et al. inin; Sipila y Suominen 1995). Hay estudios que demuestran que el entrenamiento en intervalos de alta intensidad (TIH) tiene la capacidad de estimular aumentos en MPS comparables a los del ejercicio basado en la resistencia (Bell et al. 2015; Di Donato et al. 2014). Mientras que el ejercicio aeróbico continuo (baja intensidad) se caracteriza por el ejercicio realizado con una carga de trabajo constante, la TIH consiste en ráfagas breves e intermitentes de actividad vigorosa intercaladas por períodos de actividad reducida o descanso (Gibala et al. 2014). Se cree que estas ráfagas de actividad son un factor clave para estimular la MPS.
Serra R, J. A. (2006)	España	Artículo 4	La mejor manera de prevenir o revertir la sarcopenia es mediante ejercicios de potenciación muscular. Está ampliamente demostrado cómo este tipo de ejercicios produce en los ancianos un incremento de la masa y potencia muscular algo más pequeño en términos absolutos que los más jóvenes pero similar en términos relativos. Los beneficios de estos programas de entrenamiento se obtienen en tan solo 8 semanas con ejercicios 2 o 3 veces por semana, habiendo conseguido mejoras incluso en ancianos de más de 90 años. Distintos programas de entrenamiento en ancianos han demostrado un incremento de la potencia muscular entre el 30 y el 170%. Además, este incremento de la potencia muscular tiene importantes implicaciones funcionales: mayor capacidad y velocidad de marcha, mayor capacidad para subir escaleras y por lo tanto mayor capacidad para mantenerse físicamente independientes. También la actividad física ha demostrado su utilidad para prevenir y tratar una gran cantidad de patologías frecuentes en los ancianos. Por último, también está demostrado que

			los ancianos que llevan una vida más activa viven más años y en mejores condiciones.
Zembron-Lacny A., "et.al". (2014)	República Checa	Revisión Sistemática y metaanálisis 5	El metaanálisis de 49 estudios ha demostrado que los ejercicios de resistencia de alta intensidad resultan efectivos para mejorar la fuerza muscular en adultos mayores. La fuerza muscular aumentó en un rango de 9.8-31.6kg, y los cambios porcentuales fueron 29+/-2, en prensa de piernas; 24+/-2 en prensa de pecho; 33+/-3, en extensión de rodillas; y 25+/- en tirón lateral. (Peterson "et.al". (2011). Sin embargo, muchas de las actividades de alta intensidad como el High Interval Training (HIT) resultan muy intensas para los adultos mayores y sus limitaciones; y más aún al realizarse en un largo período de tiempo. Por lo tanto, nuevas tecnologías como el whole body vibration (WBV), y el whole body electrostimulation (WB-EMS); ofrece un método alternativo para incrementar y mantener la masa muscular y su función en adultos mayores. (Rogan "et al"2011), Kemler and Von Stengel 2012). Recientes evidencias han demostrado su efectividad en la funcionalidad en adultos mayores; sin embargo, se requieren aún más ensayos aleatorios controlados.
Padilla Colón, C. J., Sánchez Collado, P., & Cuevas, M. J. (2014)	España	Revisión 7	Estudios experimentales han demostrado, en grupos de personas de edad avanzada, diferencias significativas en el área de la sección transversal muscular del grupo muscular cuádriceps femoral, medida antes y después de sólo 2-3 meses de un entrenamiento de fuerza. Sin embargo, los efectos del entrenamiento sobre el área de la sección transversal muscular se tienen que interpretar con cautela debido a que la hipertrofia muscular inducida por el entrenamiento de fuerza puede no ser un proceso uniforme a lo largo de todo el músculo. Así, en un estudio realizado en mujeres de edad avanzada por Hakkinen y cols. se puso de manifiesto que los cambios inducidos tras 21 semanas de entrenamiento de fuerza en el área de sección transversal, determinada por resonancia magnética nuclear, no eran uniformes a lo largo de grupo muscular cuádriceps femoral, de tal forma que los aumentos fueron superiores en las regiones con más sección transversal, en las porciones proximales del vasto lateral y en las porciones distales del vasto medial. Sin embargo, estos hallazgos no se observaron en el músculo vasto intermedio ni en el recto femoral. Por otro lado, al analizar la influencia que tiene la proporción de fibras rápidas y lentas sobre los incrementos en la fuerza muscular y el área de sección transversal, se observaron mayores incrementos en el área de sección transversal de los músculos entrenados que aquellos sujetos que tenían una menor

			proporción de fibras rápidas. Esto podría ser de gran importancia si la pérdida de fibras musculares que se produce con el envejecimiento realmente afectará en mayor medida a las fibras musculares de contracción rápida, tal y como han sugerido algunos estudios. La explicación podría encontrarse en los cambios producidos a nivel del sistema nervioso y por pequeñas modificaciones en las propiedades contráctiles de las fibras con el entrenamiento. Así, un anciano vigoroso con funcionalidad conservada, sin comorbilidad y con un nivel de actividad física previa elevado, necesitará un tipo de entrenamiento más exigente que aquel que sea frágil y presente patologías asociadas que afecten a su función y que deberá comenzar el programa con un estímulo menor. Está claro, conforme a lo establecido por Seguin y Miriam, que, a partir de una variedad de programas de entrenamiento de fuerza controlado y supervisado, incluso en el propio domicilio, se pueden reportar beneficios significativos en la salud de los adultos mayores. Frischknecht concluyó que el entrenamiento de fuerza en personas de edad avanzada produce hipertrofia de las fibras musculares y mejora los factores neurales implicados en la producción de fuerza. La fuerza a su vez mejora el rendimiento físico y permite una vida más activa e independiente hacia el final de la misma. Frontera y Bigard indicaron que el entrenamiento de fuerza ha demostrado invertir parcialmente las pérdidas relacionadas con la edad en la función muscular. El progreso en los resultados del entrenamiento de fuerza aumenta de forma espectacular la fuerza muscular, hipertrofia (aunque en menor medida), aumento en la síntesis de proteínas, aumento en la fuerza de la fibra muscular específica, y cambios en pruebas funcionales, tales como caminar y poder subir escaleras. Todas estas afirmaciones refuerzan la hipótesis de que el entrenamiento de la fuerza progresivo podría ser una herramienta eficaz y segura contra la sarcopenia también en los pacientes geriátricos.
Gómez-Cabello, G. Vicente Rodríguez, S. Vila-Maldonado, J. A. Casajús y I. Ara	España	Revisión 9	Gran cantidad de estudios han demostrado que tanto la actividad física, medida preferiblemente a través de acelerómetros, como programas específicos de entrenamiento son capaces de revertir (al menos parcialmente) los cambios de la composición corporal en personas mayores inicialmente sedentarias, lo que parece indicar que un estilo de vida activo es capaz de preservar la masa muscular, masa grasa y masa ósea en unos niveles saludables. Además, también se ha demostrado que aquellas personas físicamente activas a lo largo de la vida tienen menor riesgo de sufrir patologías asociadas a la composición corporal que aquellas personas con un estilo de vida sedentario.
Fuentes, Barría, H.	Colombia	Artículo de Revisión	-Goisser, et al.: Los ejercicios de tipo aeróbico y de fuerza muscular en combinación con intervenciones

(2021)		10	dietéticas, como la suplementación de proteínas pueden influir en la pérdida de peso. -Martinez-Amat, et al. Los ejercicios de tipo aeróbico y de fuerza muscular solos o en combinación con intervenciones dietéticas pueden mejorar los parámetros de fuerza muscular. -Theodorakopoulos, et al. La composición corporal no cambió significativamente. Sin embargo, la intervención de ejercicio mejoró significativamente la fuerza muscular y la función física. -Petroni, et al. El entrenamiento de fuerza muscular parece efectivo en la mejora de la masa muscular, la fuerza y la capacidad funcional, además de la pérdida de masa grasa, especialmente cuando se combina con dietas hipocalóricas. Por otro lado, la corrección del déficit de vitamina D tiene un efecto favorable sobre la masa muscular. -Trouwborst, et al. Los ejercicios de tipo aeróbico y de fuerza muscular solos o en combinación con intervenciones dietéticas pueden mejorar la composición corporal y capacidad funcional.
Burton, L.; & Sumakadas, D. (2010)	Escocia, Reino Unido	Revisión 16	El entrenamiento de resistencia muestra su efectividad en el tratamiento de la sarcopenia. Se destaca la importancia de la actividad física en adultos mayores, y su realización mediante un programa de ejercicios adecuado.
Rubio del Peral, J.A., García Josa Ma. Sonia. (2018)	España	Revisión sistemática 28	Ejercicios de resistencia en el tratamiento y prevención de la sarcopenia en adultos mayores. Los ejercicios de resistencia se realizan mediante contracciones dinámicas o estáticas contra una resistencia; por ejemplo, levantar pesas, ejercitarse con máquinas de resistencia o utilizar bandas elásticas, entre otros. Se realizan en sesiones de 20-60 minutos, 2-3 veces por semana de 2-4 series de 8-12 repeticiones por ejercicio, y con una intensidad progresiva. Los ejercicios de resistencia pueden combinarse con ejercicios aeróbicos, ejercicios de flexibilidad, ejercicios de equilibrio y ejercicios de pliometría; produciendo así un aumento de la masa y la fuerza muscular. -Se encontraron 22 artículos sobre ejercicio de resistencia y el síndrome de sarcopenia en el adulto mayor. De los cuales, 11 se referían a los ejercicios de resistencia progresiva; 4 a ejercicios de resistencia progresiva, ejercicios aeróbicos y ejercicios de equilibrio; 3 a intervenciones combinadas con ejercicios aeróbicos y de resistencia; 2 a la combinación de ejercicios de resistencia progresiva y ejercicios de equilibrio; 1 a ejercicios de alta intensidad; y 1 a ejercicios de resistencia combinados con ejercicios pliométricos. En 11 de los 22 estudios, los ejercicios de resistencia progresiva, ejercicios aeróbicos, ejercicios de

			equilibrio, y sus combinaciones, se asociaban en cierto modo con la nutrición con el consumo de proteína, leucina, creatina, HMB y vitamina D. Los ejercicios de resistencia progresiva, solos o combinados con otros ejercicios, logran beneficios significativos sobre la masa muscular, fuerza muscular y funcionalidad del anciano; su realización muestra ser el patrón más adecuado para la prevención y el tratamiento de la sarcopenia; a su vez, una adecuada ingesta de proteínas de alto valor biológico, potencian su efecto sobre la masa muscular.
Bahamondes- {pÁvila, C., Ponce- Fuentes,t F., Bracho-Milic, F., Navorrete- Hidalgo, C. (2020)	Cuba	Revisión 30	El objetivo de dicha revisión resulta de exponer la evidencia actualizada en relación con el entrenamiento de la fuerza con restricción del flujo sanguíneo en adultos mayores con sarcopenia, como una estrategia costo-efectiva para la dependencia que se caracteriza durante el envejecimiento. El entrenamiento de fuerza se realiza combinado con la restricción parcial del flujo sanguíneo (RPFS) a nivel muscular; se coloca un manguito de compresión alrededor de las extremidades apendiculares y presurizar con un dispositivo que reduce, pero no obstruye por completo el flujo de sangre arterial durante el ejercicio; dando como resultado un aumento de trofismo y fuerza muscular en el adulto mayor. Según Fry y otros, presentan un incremento del 56% en la síntesis proteica muscular luego de un entrenamiento con RPFS en AM hombres; una mejora en el metabolismo proteico puede proporcionar mayor desarrollo de hipertrofia y fuerza muscular. La RPFS eleva los niveles plasmáticos de hormona de crecimiento y norepinefrina; y en los niveles de crecimiento endotelial vascular, lo que produce la angiogénesis probablemente secundaria estrés hipóxico provocado por este tipo de entrenamiento. Los posibles riesgos del entrenamiento con RPFS del tipo perceptivo son el desmayo, entumecimiento, esfuerzo percibido, dolor o incomodidad, dolor muscular tardío y daño muscular. Se afirma que su presencia responde en forma transitoria por el ejercicio, y no por la aplicación de RPFS. Los riesgos potenciales siendo estos hemodinámicos, trombolíticos y vasculares deben ser evaluados previo a la prescripción del entrenamiento; sin embargo, se ha demostrado que los efectos adversos del RPFS son mínimos y pueden aún minimizarse aplicando una metodología adecuada. Se considera al entrenamiento de fuerza como una forma efectiva para lograr mayor FM, MM, potencia y una máxima actividad neuromuscular en AM. Se recomienda el EF de alta intensidad, carga $\geq 60\%$ de 1RM ante la pérdida de FM durante el envejecimiento.

			Dada una alta prevalencia, en dicha población, con comorbilidades donde la ejecución de ejercicios de alta intensidad es contraproducente; la aplicación del EF con RPFS resulta una óptima alternativa para el logro de adaptaciones musculares muy similares al entrenamiento de alta intensidad. <u>Tipos de EF con RPFS:</u> El EF con % de resistencia máxima (% 1RM) es el más utilizado, previo se determina la Fcmáx. de una contracción concéntrica o 1RM, luego se indica un % de 1RM con RPFS con cargas de 20-50% 1 RM. En cuanto a las series, repeticiones, pausas y tiempo total de trabajo hay diferentes protocolos, pero todos buscan llegar a la fatiga muscular para lograr un entorno metabólico adecuado que permita las adaptaciones fisiológicas. Los estudios sugieren 2-3 sesiones semanales de 3-5 series de 30 repeticiones, 3-4 series "al fallo", o 1 serie de 30 repeticiones; más 3 series de 15 repeticiones, con 2 segundos de ejercicio concéntrico y 2 segundos de ejercicio excéntrico (relación 1:1); pausas de 30-90 segundos, y 15 minutos de duración total de cada sesión. El EF con bandas elásticas donde se realizan ejercicios funcionales con la carga externa ejercida por la tensión de la banda elástica es otro tipo de entrenamiento; que asociado a RPFS, se observó en AM posmenopáusicas un aumento similar al entrenamiento de moderada a alta intensidad sin RPFS, en relación con la MM y FM en tren superior. Otro tipo de entrenamiento es el entrenamiento en circuito de alta intensidad que combina el trabajo aeróbico y de resistencia en una sola sesión. Se utiliza el propio peso corporal como resistencia, la duración de los ejercicios es de 30-40 segundos con pausa de recuperación de 15-30 segundos entre series. Se combinó el EC con la RPFS en AM, con 6 ejercicios dinámicos de balance (tren inferior y abdominal) donde la PR aplicada en forma progresiva fue de 70 mmHg a 150 mmHg, durante 8 semanas. Se comparó con un EC con ejercicios de balance que incluía movimientos simétricos y asimétricos, o marcha en diferentes planos de movimiento y base de apoyo reducido; donde el aumento de la complejidad de ejecución fue en forma progresiva. Se observó en ambos trabajos un mejor rendimiento físico y de balance, sin embargo, la FM del tren inferior mostró un aumento significativo en el grupo con RPFS. <u>Recomendaciones para el uso de dispositivos de restricción parcial del flujo sanguíneo en el AM:</u> En la técnica de RPFS la magnitud de la intensidad de la PR debe ser aplicada según cada individuo; se debe considerar el ancho del manguito y el perímetro de la extremidad para establecer la PR.
--	--	--	--

			Según lo investigado se aplica una PR entre el 50 y 60% del valor requerido para llegar a la oclusión total. Se recomiendan criterios de aplicación para que el entrenamiento se realice de forma segura y eficiente. En este contexto, se concluye que un entrenamiento con RPFS es una alternativa para combatir los efectos asociados a la sarcopenia; siendo utilizado en forma adecuada en AM y/o en poblaciones con factores de riesgo o enfermedades crónicas que requieran la realización de una actividad física programada; o mantener una vida activa sin sobrecargar las estructuras óseas y musculares. Es necesaria la realización aún de más investigaciones relacionadas con sus adaptaciones y medidas de seguridad.
Palop Montoro, M.V., Párraga Montilla, J.A., Lozano Aguilera, E., Arteaga Checa, M. (2015)	España	Revisión 31	El objetivo de dicha revisión fue comprobar si el entrenamiento vibratorio de cuerpo completo en el sistema neuromuscular resulta efectivo en los adultos mayores; siendo una posible opción para la prevención y el tratamiento de la sarcopenia en dicha población. Las vibraciones de cuerpo completo (WBV) estimulan el sistema neuromuscular, los reflejos espinales activan la musculatura; los husos musculares detectan la vibración, se produce el estímulo activando los circuitos medulares en los que se basa el reflejo miotático. A su vez, se produce una coactivación muscular agonista-antagonista durante y después de ser aplicada la vibración, estabilizando en forma activa la articulación. Es importante la frecuencia, amplitud, dirección y duración de las vibraciones. El diseño de este estudio fue de tipo descriptivo transversal de artículos publicados mediante una revisión sistemática. Fueron incluidos 15 ensayos clínicos los cuales señalan que el entrenamiento vibratorio podría ser efectivo en el tratamiento y la prevención de la sarcopenia. Bogaerts et al comprobaron un aumento significativo de la fuerza isométrica, la fuerza explosiva y la masa muscular. Rees et al demostraron mejoras en la fuerza de miembros inferiores y en la velocidad de la marcha. Zhang et al tras 8 semanas de estudio comprobó un incremento de la fuerza, velocidad y potencia. El sexo femenino, mujeres posmenopáusicas, predominó en la muestra de los estudios realizados, donde fueron empleados diferentes protocolos; pero todos coinciden que WBV es un método de entrenamiento de fuerza que no produce efectos adversos ni problemas de salud en AM; resultando eficaz y seguro para la población en cuestión; y con resultados similares al ejercicio de resistencia convencional.

			Se sugiere establecer protocolos de intervención personalizada según las capacidades y limitaciones funcionales de cada individuo.
Beaudart, C., "et. al." (2017)	-	Revisión sistemática 32	Esta revisión sistemática resume el efecto de la intervención combinada de ejercicio y nutrición sobre la masa muscular y la función del músculo. Se identificaron un total de 37 ensayos. Los resultados indican que el ejercicio físico tiene un impacto positivo en la masa y la función muscular en sujetos mayores de 65 años. La estrategia de búsqueda identificó 21 ensayos controlados aleatorios adicionales dando un total de 37 ensayos. Los estudios fueron heterogéneos en cuanto a protocolos de ejercicio físico y suplementación dietética (proteínas, aminoácidos esenciales, creatina, β-hidroxi-β-metilbutirato, vitamina D). En el 79 % de los estudios, la masa muscular aumentó con el ejercicio, pero solo se encontró un efecto adicional de la nutrición en 8 ECA (23,5 %). La fuerza muscular aumentó en el 82,8 % de los estudios después de la intervención de ejercicio, y la suplementación dietética mostró beneficios adicionales solo en una pequeña cantidad de estudios (22,8 %). Finalmente, la mayoría de los estudios mostraron un aumento del rendimiento físico después de la intervención del ejercicio (92,8 %), pero la interacción con la suplementación nutricional solo se encontró en 14.
Palop Montoro, M.V., Parraga Montilla. J.A., Lozano Aguilera, E., Arteaga Checa, M. (2015)	España	Artículo 33	El envejecimiento se acompaña de cambios en la composición corporal entre los que se encuentra una reducción progresiva de la masa muscular, lo que puede contribuir al desarrollo de limitaciones funcionales en las personas mayores, y donde el estilo de vida juega un papel particularmente importante. Se encontraron un total de 147 estudios que realizaron ejercicios de resistencia en sesiones de 45-60 minutos, 2-3 veces por semana, y 3-4 series de 8 repeticiones, a una intensidad creciente. Este ejercicio dio como resultado un aumento de la masa muscular y la fuerza, y un aumento de la síntesis de proteínas del músculo esquelético y del tamaño de las fibras musculares. Los suplementos nutricionales como el beta-hidroxi-beta-metilbutirato, la leucina y los aminoácidos esenciales produjeron ganancias en la masa muscular. Todos los suplementos aumentan la fuerza, especialmente cuando se combinan con ejercicios de resistencia. Obtenemos como conclusión, dada la combinación de un entrenamiento de resistencia progresiva y la adecuada cantidad de proteína incluida en la dieta fortalece el impacto que cada una de estas intervenciones puede tener en el tratamiento de la sarcopenia en el adulto mayor.

Carrillo Esper R., "et al" (2011)	México	Artículo original 49	El metaanálisis realizado por Cochrane Database of Systematics Review referido al ejercicio físico de resistencia (EFR) ejecutado durante 2 o 3 veces por semana genera una pequeña pero significativa mejoría de la capacidad física, velocidad de la marcha, ponerse de pie sin ayuda logrando fuerza muscular. Los ejercicios realizados en forma programada y de seguimiento 3 veces por semana durante 4 meses, resultaron ser los más efectivos para la mejoría de la fragilidad. Se evidencian estrategias que conllevan a mejorar la fuerza y la masa muscular con una mayor ingesta proteica y un entrenamiento de resistencia y fuerza muscular; para disminuir la prevalencia de sarcopenia y fragilidad; y lograr una mejor condición física en el adulto mayor.
Mitchell, W. K., "et al". (2012)	Reino Unido	51	Una gran variedad de bibliografía avala y justifica que para combatir la sarcopenia es importante y necesario realizar ejercicio físico de resistencia. Sin embargo, hay diferencias establecidas entre hombres y mujeres, ya que su metabolismo y cuerpo son distintos. Es así como se evidencia que en los hombres septuagenarios hay un aumento de volumen muscular y en mujeres mayores de 80 años hay una respuesta anabólica atenuada. Asimismo, se incluye como eficaz el ejercicio aeróbico porque este tipo de actividad ayuda a sintetizar proteínas y a la expresión de genes que están ligados al crecimiento con deterioro muscular esperable para edades longevas. De esta manera, también se encuentran hallazgos en los que este tipo de actividad, como el correr, ayuda a protegerlos contra la pérdida del número de unidades motoras; entregando así beneficios neuroprotectores. Por otro lado, se entiende que la movilidad del cuerpo de manera aeróbica en adultos mayores les brinda una protección contra la disminución de la inhibición de la proteólisis como una prevención y resistencia a la insulina en esta etapa de la vida de una persona. Sin embargo, aún es importante continuar con estudios que exploren con más profundidad el grado de reversibilidad de los estados sarcopénicos y dinapénicos.
Soares Carlos, Pernambuco Nuno, Miguel Prazeres Batalha & Armando Manuel de Mendonça Raimundo	Brasil	86	El propósito de este estudio fue investigar los efectos del ejercicio de vibración de todo el cuerpo sobre los niveles de fuerza en los miembros inferiores de adultos mayores. La muestra consistió en 15 hombres físicamente activos, con una edad promedio de $62,5 \pm 2,62$ años. Durante ocho semanas, los participantes realizaron entrenamientos en una plataforma vibratoria, con sesiones de 20 minutos de vibración utilizando frecuencias que aumentaban progresivamente de 15 a 30 Hz, con intervalos de 30 segundos de vibración seguidos de 30 segundos de

(2022)			descanso. Cada dos minutos, la frecuencia aumentaba en 1 Hz. Se indicó a los individuos que mantuvieran una postura de pie con los pies separados a la anchura de los hombros, las rodillas flexionadas a 130° y los brazos extendidos sujetando firmemente los apoyamanos de la máquina. El procedimiento se llevó a cabo dos veces por semana con un día de descanso entre sesiones. La fuerza fue evaluada mediante un dinamómetro dorsal en los ejercicios de extensión de rodilla y extensión de columna lumbar. Las pruebas de fuerza se realizaron en la cuarta y octava semana tras la última sesión de entrenamiento. Resultados: Al final de las ocho semanas, se observaron incrementos significativos en la fuerza de los músculos implicados en los ejercicios de extensión de rodilla ($p = 0,01$) y extensión de columna lumbar ($p = 0,031$). Conclusión: el entrenamiento con vibración de todo el cuerpo mostró una mejora en los niveles de fuerza en los miembros inferiores de los adultos mayores que participaron en el estudio.
Chiung-Ju Liu, Nancy K Latham (2010)		Revisión 87	Objetivos: Evaluar los efectos del PRT en personas mayores e identificar eventos adversos. Conclusión: Esta revisión aporta evidencia de que el entrenamiento de fuerza de resistencia progresiva es una intervención eficaz para mejorar el funcionamiento físico en personas mayores, incluida la mejora de la fuerza y el rendimiento en algunas actividades simples y complejas. Sin embargo, es necesario tener cierta cautela al transferir estos ejercicios para su uso en poblaciones clínicas porque los eventos adversos no se informan adecuadamente. Se incluyeron ensayos controlados aleatorios que informaron los resultados físicos del PRT para personas mayores.
Ferreira RZ, Souza Gomes AF, Ferreira Baldim MA, Alves RS, Carvalho LC, Simão AP (2024)	Brasil	Artículo 88	Método del Estudio: Se realizó un estudio clínico con 31 participantes, asignados aleatoriamente a dos grupos: 1. Grupo de Entrenamiento con Pesas (TGFW, 15 personas) 2. Grupo de Entrenamiento con Bandas Elásticas (TGER, 16 personas). Después de excluir a 2 individuos, se evaluaron 29 participantes antes y después de un programa de entrenamiento de ocho semanas, con sesiones tres veces por semana. La carga de entrenamiento se

			determinó usando un protocolo de 10 repeticiones máximas (10 RM). Resultados: No hubo diferencias significativas en el rendimiento funcional y la fuerza muscular máxima entre los grupos. Ambos grupos aumentaron significativamente la carga de entrenamiento (10 RM) para los ejercicios de extensión y flexión de rodilla: ○ TGFW: Extensores ($p = 0,0002$), Flexores ($p = 0,006$) ○ TGER: Extensores ($p = 0,0001$), Flexores ($p = 0,0001$) Conclusión: Ambos tipos de entrenamiento (con pesas y con bandas elásticas) fueron igualmente efectivos para aumentar la carga de entrenamiento en los movimientos de extensión y flexión de la rodilla.
Joana Ude Viana, João Marcos Domingues Dias, Patrícia Parreira Batista (2018)	Brasil	Artículo original 89	Objetivo: Examinar el efecto de un programa de ejercicios de resistencia progresiva (PREP) sobre la función muscular y el rendimiento en mujeres mayores con sarcopenia que viven en la comunidad. Métodos: Se llevó a cabo un estudio cuasi-experimental con una intervención pre-post. Participaron 18 mujeres mayores de 65 años con sarcopenia que viven en la comunidad. El programa PREP se basó en el 75% de la carga máxima de cada participante, con sesiones de 12 ejercicios por semana, distribuidas en tres sesiones semanales. Las principales medidas de resultado incluyeron la fuerza muscular de los extensores de rodilla, medida mediante dinamometría isocinética, la masa muscular, evaluada mediante absorciometría dual de rayos X (DXA), y el rendimiento funcional, medido con la Batería corta de rendimiento físico (SPPB). Se empleó la prueba t pareada para analizar las diferencias antes y después de la intervención. Resultados: Se observó una mejora significativa en la potencia ($p = 0,01$) y el par máximo ($p = 0,01$) medidos con el dinamómetro isocinético a baja velocidad en las puntuaciones de DXA (pre PREP: 5,49 kg/m² vs. post PREP: 6,01 kg/m²; $p = 0,03$) y SPPB (pre PREP: 9,06 vs. post PREP: 10,28; $p = 0,01$). Conclusión: El programa PREP demostró ser eficaz en la mejora del rendimiento muscular y funcional en mujeres mayores con sarcopenia que viven en la

			comunidad, por lo que debería considerarse en la práctica clínica. idad (60º/s). También se registraron aumentos
Jorge Luis Abreus Mora Vivian Bárbara González Curbelo Jesús del Sol Santiago, Ovel Mena Pérez, Jorge Andrés Abreus Vázquez, Ernesto Julio Bernal Valladares (2022)	Cuba	Artículo original 90	Métodos: Se incluyeron 30 participantes con una edad promedio de 72,3 años. Se usaron dos pruebas: "Levántate y anda" y "Pasos sobre y por encima de un escalón de 15,2 cm". Se analizaron los datos usando varios métodos estadísticos para ver la relación entre la fuerza, el sexo, la edad y los problemas de salud. Las pruebas estadísticas incluyen Chi-cuadrado de Pearson, R de Pearson y Correlación de Spearman, entre otras. Resultados: Hubo mejoras significativas en la fuerza de las piernas en los adultos mayores. No se encontró relación entre la fuerza de las piernas y las variables sociodemográficas (sexo, edad, etc.), excepto en el caso de las enfermedades cardiovasculares. Conclusiones: El programa de ejercicios aumentó la fuerza en las piernas de los adultos mayores, especialmente en aquellos con problemas cardiovasculares.
Mark D Peterson Matthew R Rhea, Ananda Sen, Paul M Gordon (2010)	EEUU	Revisión 91	Esta revisión siguió las recomendaciones de PRISMA y realizó un metaanálisis sobre el efecto del ejercicio de resistencia en la fuerza de adultos mayores. Se incluyeron 47 estudios con 1079 participantes de 50 años o más. Los resultados mostraron que el ejercicio de resistencia mejora significativamente la fuerza, especialmente con entrenamiento de mayor intensidad. Los aumentos de fuerza fueron notablemente positivos en pruebas como la prensa de piernas, prensa de pecho, extensión de rodillas y tirón lateral. Conclusión; El ejercicio físico es una estrategia eficaz para prevenir la debilidad muscular en personas mayores.
Castro Coronado J., Yasima Vásquez G., Zapata-Lamana R., Tolosa Ramírez D., Cigarroa I. (2021)	Chile	Artículo 92	Objetivo: Analizar las características de los programas de entrenamiento de resistencia y los resultados en la salud física, psicológica y funciones cognitivas en adultos mayores con sarcopenia. Resultados: Estudios: 13 ensayos controlados aleatorizados. Edad promedio: 72,2 años (rango 71-80), muestra total de 1029 adultos mayores (57% mujeres). Características del programa: Universitario, 91,2% adherencia. Frecuencia: 2-3 sesiones semanales de 50-90 min por 3-9 meses.

			Intensidad: 8-15 repeticiones, 60%-85% 1-RM. Resultados físicos: Fuerza muscular, masa muscular, IMC. Resultados cognitivos: Deterioro cognitivo evaluado, pocos estudios sobre salud mental. Conclusión: Caracterización de programas de entrenamiento de resistencia en mayores con sarcopenia. Utilidad para prescripción futura de programas.
Ghiotto L, Muollo V, Tatangelo T, Schena F, Rossi AP. (2022)	Italia	Revisión 93	Antecedentes: Obesidad sarcopénica: baja masa muscular, alta grasa corporal, prevalencia aumenta con la edad (>65 años). Resultados: • Protocolo de entrenamiento de fuerza. • Mejoras: TCR, 30-s Chair Stand, SLS. • Discrepancias en SPPB, PPT, velocidad de la marcha, TUG. Conclusiones: Entrenamiento de resistencia mejora/mantiene rendimiento físico. Necesidad de más hombres en estudios. Futuro: impacto de diferentes tipos de entrenamiento. Se necesitan estudios con intervenciones y seguimientos más largos.
Stoeber K, Heber A, Eichberg S, Brixius K. (2018)	Alemania	Artículo 94	El objetivo de este estudio fue investigar la influencia del entrenamiento de resistencia en la función física en personas mayores obesas con sarcopenia. Métodos: Adultos mayores obesos, físicamente inactivos (≥ 65 años, $IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$). Grupo con sarcopenia (SAR, $n = 28$) y grupo sin sarcopenia/pre sarcopenia (NSAR, $n = 20$). Entrenamiento de resistencia progresivo, 2 veces por semana durante 16 semanas. Resultados: • Grupo SAR: Aumento en fuerza de agarre manual (9%), velocidad de marcha (5%), puntuación SPPB (13%), puntuación PPT modificada (11%). • Grupo NSAR: Mejoras en SPPB (10%), PPT modificada (7%). • No hubo aumento en SMI y Functional Reach Test en ambos grupos.

			Conclusiones: Mejoras en rendimiento físico en ambos grupos. Beneficios del entrenamiento de resistencia en adultos mayores obesos con sarcopenia. Aumento de función muscular, reducción de riesgo de discapacidad y caídas.
David E. Barajas-Galindo, Elena González Arnáiz, Pablo Ferrero Vicente, María D. Ballesteros-Pomar (2020)	España	Revisión 95	Objetivo: Analizar el efecto individual del ejercicio físico en la sarcopenia, excluyendo intervenciones nutricionales.. Resultados: • Ejercicios de fuerza de alta intensidad mejoran masa muscular, fuerza y pruebas funcionales. • Incremento de masa libre de grasa con mayor frecuencia de ejercicio (más de 2 sesiones/semana). • Entrenamientos de fuerza-resistencia y programas multimodales con ejercicio aeróbico son beneficiosos. Conclusiones: Adecuar programas de ejercicios para incluir fuerza adaptada a cada individuo. Sustituir prescripción exclusiva de ejercicio aeróbico por programas combinados.
Jadczak AD, Makwana N, Luscombe-Marsh N, Visvanathan R, Schultz TJ. (2018)	Australia	Revisión 96	Objetivo: Determinar la efectividad de las intervenciones de ejercicio para mejorar la función física en personas mayores pre frágiles o frágiles. Introducción: El ejercicio mejora la masa muscular y la fuerza, beneficiando el tratamiento de la fragilidad. Ejercicio multicomponente (resistencia, aeróbico, equilibrio, flexibilidad) es el más efectivo para personas mayores frágiles. Aún hay incertidumbre sobre las características más efectivas del ejercicio. Criterios de inclusión: Adultos de 60 años o más, pre frágiles o frágiles / Revisiones sistemáticas cuantitativas sobre la eficacia de intervenciones de ejercicio. Resultados: • 7 revisiones sistemáticas, 58 ensayos controlados aleatorios, 6927 participantes. • 5 revisiones sobre ejercicio únicamente, 2 sobre ejercicio y nutrición. • Frecuencia media de ejercicio: 2-3 veces por semana, 10-90 minutos por sesión, duración total de 5 a 72 semanas. • Ejercicio multicomponente recomendado para mejorar fuerza, velocidad de marcha, equilibrio y rendimiento físico.

			Entrenamiento de resistencia beneficioso para fuerza muscular, velocidad de marcha y rendimiento físico. Conclusiones: Intervenciones deben incluir ejercicio multicomponente y entrenamiento de resistencia. investigaciones futuras deben definir claramente la fragilidad y explorar otros tipos de ejercicio combinados con intervenciones nutricionales.
Valiente-Poveda J., Castillo D., Raya-González (2021)	España	Revisión 97	El envejecimiento reduce la actividad física, disminuye fuerza y masa muscular, afectando la capacidad funcional. El entrenamiento de fuerza es efectivo para mejorar la masa muscular, fuerza y capacidad funcional en adultos mayores. Objetivo: Analizar los efectos del entrenamiento de fuerza en la salud y calidad de vida en hombres mayores de 65 años. Resultados: Se obtuvieron 2196 artículos, se seleccionaron 9 tras aplicar criterios de inclusión. Importancia de seleccionar el tipo de carga (moderada, alta o combinada) para optimizar composición corporal, capacidad funcional, masa muscular y fuerza máxima. Conclusiones: El entrenamiento de fuerza adecuado mejora la calidad de vida en hombres mayores de 65 años.
Beaudart C, Dawson A, Shaw SC, Harvey NC, Kanis JA, Binkley N, Reginster JY, Chapurlat R, Chan DC, Bruyère O, Rizzoli R, (2017)	Reino Unido	Revisión 98	Resultados de esta revisión: 37 ECA en total, protocolos variados. - Masa muscular aumentó en 79% de los estudios con ejercicio; nutrición tuvo efecto adicional en 23,5%. - La fuerza muscular aumentó en 82,8% de los estudios con ejercicio; la nutrición mostró beneficios adicionales en 22,8%. - Rendimiento físico mejoró en 92,8% de los estudios con ejercicio; nutrición tuvo efecto adicional en 14,3%. Conclusión: - El ejercicio mejora la masa y función muscular en mayores de 60 años. - Mayor efecto en rendimiento físico (velocidad de marcha, levantarse de la silla, equilibrio, SPPB). - Variaciones en protocolos de suplementación dietética; efectos interactivos limitados en sujetos bien nutridos.

Huang C Y, Mayer PK, Wu MY, Liu DH, Wu PC, Yen HR (2022)	Taiwan	Revisión sistemática 99	Esta revisión arroja los siguientes resultados: • 11 ECA (1996-2022) en 5 países con 1676 participantes (804 Tai Chi, 872 control). • Mejoras significativas para Tai Chi en 30CST, TUGT, número de caídas, FOF, SST, equilibrio, DBP, MMSE, depresión, QOL. • No hubo diferencias significativas en masa muscular, fuerza de agarre, velocidad de marcha, SPPB entre Tai Chi y control. Conclusiones: Tai Chi mejora desempeño físico (30CST, TUGT, caídas, FOF), equilibrio, DBP, MMSE, depresión y QOL. No hay diferencias en masa muscular, fuerza de agarre, velocidad de marcha, SPPB. Se sugiere prescripción estandarizada de Tai Chi y diseño de estudio detallado para futuros estudios.
Lu L, Mao L, Feng Y, Ainsworth BE, Liu Y, Chen N. (2021)	China	Revisión 100	Objetivo: Aclarar los efectos de diferentes modos de ejercicio (RT, WBVT, MT) sobre la fuerza muscular (KES) y el rendimiento físico (TUG, GS, CS) en personas mayores con sarcopenia. Resultados: • 26 estudios (25 ECA y 1 ensayo controlado no aleatorio) con 1191 participantes mayores con sarcopenia. • RT y MT mejoraron significativamente KES y GS. • WBVT no mostró cambios en KES o GS. • Todos los modos de entrenamiento mejoraron los tiempos de TUG. • No hubo cambios en tiempos de CS con ninguno de los modos de entrenamiento. Conclusiones: KES y GS mejoran con RT y MT, pero no con WBVT. TUG mejora con todos los modos de entrenamiento. CS no presenta cambios significativos con ninguno de los modos de entrenamiento. Referencias: RT (Resistance Training): Entrenamiento de resistencia. WBVT (Whole-Body Vibration Training): Entrenamiento vibratorio. MT (Mixed Training): Entrenamiento mixto. KES (Knee Extension Strength): Fuerza de extensión de rodilla, TUG (Timed Up and Go): Prueba de levantarse y andar cronometrada. GS (Gait Speed): Velocidad de marcha. CS (Chair Stand): Prueba de levantarse de una silla.
Chen N, He X, Feng Y,	China		Objetivo: Analizar los efectos del entrenamiento de resistencia sobre composición corporal, fuerza

Ainsworth BE, Liu Y. (2021)			y rendimiento muscular en mayores con sarcopenia. Resultados: 14 estudios, 561 adultos mayores (65,8-82,8 años) con sarcopenia. Entrenamiento de resistencia mejoró masa grasa corporal (SMD = -0,53), fuerza de agarre manual (SMD = 0,81), fuerza de extensión de rodilla (SMD = 1,26), velocidad de marcha (SMD = 1,28) y prueba de levantarse y andar (SMD = -0,93). No hubo efectos en masa muscular esquelética apendicular, masa muscular esquelética y masa magra de las piernas. Conclusión: El entrenamiento de resistencia mejora masa grasa corporal, fuerza y rendimiento muscular en mayores con sarcopenia.
Wang H, Huang WY, Zhao Y. (2022)	China	Revisión	Este estudio tuvo como objetivo analizar la eficacia de las intervenciones de ejercicio sobre la fuerza muscular, la masa muscular y el rendimiento físico en adultos mayores con sarcopenia. Este metaanálisis de 23 estudios de RCT evaluó los efectos de las intervenciones de ejercicio sobre la función muscular y el rendimiento físico en adultos mayores con sarcopenia. Los resultados indicaron que el ejercicio podría mejorar eficazmente la fuerza muscular, la masa muscular de las extremidades inferiores y el rendimiento físico. Además, los ejercicios de resistencia y multicomponentes serían preferibles para la mejora de la fuerza muscular. Los resultados de este estudio enriquecerán la evidencia de la eficacia del ejercicio para reducir los riesgos de sarcopenia entre los adultos mayores. El ejercicio puede mejorar eficazmente la función muscular y el rendimiento físico en adultos mayores con sarcopenia, pero tiene efectos limitados en la masa muscular de las extremidades superiores. Además, es muy recomendable aplicar entrenamiento de resistencia grupal y supervisado y ejercicios multicomponentes para prevenir la sarcopenia entre la población de mayor edad.
Yang X, Li S, Xu L, Liu H, Li Y, Song X, Bao J, Liao S, Xi Y, Guo G	China	Revisión sistemática y metaanálisis 102	Objetivos: El estudio tuvo como objetivo realizar una revisión sistemática y un metanálisis para explorar los efectos del ejercicio multicomponente sobre el estado de fragilidad y la función física en adultos mayores frágiles..

(2024)			Ámbito y participantes: Adultos mayores de 60 años o más diagnosticados con fragilidad mediante la herramienta de evaluación de fragilidad. Resultados: Se incluyeron veintiocho ensayos controlados aleatorios con 4.857 adultos mayores. El ejercicio multicomponente mejoró significativamente el estado de fragilidad (SMD = -1,40; IC del 95 %: -2,05 a -0,75; $P < 0,05$) y tuvo un impacto significativo en la función física (fuerza muscular: SMD = 0,31; IC del 95 %: 0,01-0,61; $P < 0,05$; velocidad de la marcha: SMD = 0,27; IC del 95 %: 0,02-0,52; $P < 0,001$; equilibrio: SMD = 0,27; IC del 95 %: 0,05-0,49; $P = 0,02$; Batería corta de rendimiento físico [SPPB]: SMD = 1,03; IC del 95 %: 0,65-1,42; $P < 0,001$; y Timed Up and Go [TUG]: SMD = -3,05; IC del 95 %: -3,90 a -2,19; $P < .001$). El análisis de subgrupos sugirió que una duración de 12 semanas es óptima para las intervenciones de ejercicio multicomponente, demostrando una efectividad significativamente mayor en el hospital en comparación con fuera del hospital. Conclusiones: La intervención con ejercicios multicomponentes puede mejorar el estado de fragilidad en adultos mayores y promover la mejora de las capacidades funcionales físicas (fuerza muscular, velocidad de marcha, equilibrio, SPPB y TUG). Por lo tanto, se sugiere un posible efecto protector del ejercicio multicomponente en adultos mayores frágiles.
--------	--	--	---

Referencias:

(EF): Entrenamiento de la fuerza
(AM): Adultos mayores
(RPFS): Restricción parcial de flujo
(1RM): Una repetición máxima
(Fcmáx.): Frecuencia máxima

Objetivo Específico 4:

- Comparar los resultados obtenidos en las investigaciones en función de la eficacia y precisión de los diferentes métodos de evaluación del estado de la masa muscular, fuerza y función en el diagnóstico y monitoreo de la progresión de la sarcopenia en adultos mayores

La definición de sarcopenia incluye disminución de la masa muscular y su función, por lo tanto, requiere la evaluación de la masa magra, específicamente de la masa magra apendicular esquelética (MMAE), y de la fuerza de esa musculatura.³⁵

Los métodos de análisis de composición corporal varían en complejidad y precisión; como las medidas antropométricas, y la bioimpedancia (BI), métodos fácil de realizar; otros métodos técnicamente más complejos como la absorciometría dual de rayos x (DXA), el ultrasonido (US), la tomografía axial computada (TAC), la resonancia magnética nuclear (RMN); y otros de laboratorio como por ejemplo la determinación total o parcial de potasio en tejido blando, y la determinación de la excreción urinaria de creatinina; resultan óptimos indicadores de la masa muscular magra.³⁶

Para evaluar la fuerza muscular, la medida de la fuerza de las manos es un buen marcador, sin embargo, es la función muscular a nivel de las extremidades inferiores la que mejor se correlaciona con la función física y se ha confirmado una progresiva pérdida de dicha fuerza con el envejecimiento, lo que puede ser detectable a través del dinamómetro a nivel de la mano (hand grip o prensión) o de las extremidades inferiores (flexo-extensión).³⁶

En estudios poblacionales y en la atención primaria, la evaluación deberá ser selectiva dado que algunos métodos son más difíciles de realizar ante la baja accesibilidad, y por su alto costo, dificultando el diagnóstico de la sarcopenia.³⁵

TABLA 4

Estudios que tuvieron como objetivo comparar el grado de eficacia, las ventajas y las desventajas de los métodos actuales de diagnóstico de la sarcopenia.

AUTOR-AÑO	PAÍS	N	PRINCIPALES HALLAZGOS
Ali, S., &Garcia, J. M. (2014)		Revisión 1	La sarcopenia incluye tanto una reducción en la masa muscular como en la función. Se ha sugerido que el diagnóstico se puede hacer en sujetos con masa muscular ≥ 2 desviaciones estándar (DE) por debajo de la de adultos jóvenes emparejados con sexo y etnia junto con velocidad de marcha lenta (<0.8 m / s sobre 4 m), o con rendimiento reducido en cualquier otra prueba comúnmente utilizada como parte de una evaluación geriátrica integral. En 2010, el Grupo de Trabajo Europeo sobre Sarcopenia en Personas Mayores publicó pautas para ayudar a los médicos e investigadores a evaluar la masa

			muscular, que puede variar según la asequibilidad y los entornos clínicos. -Criterios para diagnóstico de sarcopenia: *Antropometría de masa muscular (no recomendado por ser muy variable): Circ. de pantorrilla <31cm – hombres <32cm – mujeres <18cm *Análisis de bioimpedancia: ecuación prevista de masa muscular esquelética (SM) (SM/talla, basado en 2 DE por debajo de la medida de los adultos jóvenes en el estudio n=200) – hombres 8.87kg/m², mujeres 6, índice músculo esquelético utilizando la masa muscular absoluta, no masa apendicular (masa muscular absoluta/altura, basado en el análisis estadístico de los datos de NHAMES III en hombres y mujeres de 60 años y mayores. –Hombres sarcopenia grave =o<8,50 kg/m², sarcopenia moderada =o<8,51-10,75 kg/m², músculo normal 10,76 kg/m² – Mujeres sarcopenia severa =o<5,75kg/km², sarcopenia moderada 5,76-6,75 kg/m², músculo normal 6,76 kg/m² *Absorciometría dual de rayos X: índice de masa muscular esquelética= masa muscular esquelética apendicular/altura 2 DE por debajo de la media de adultos jóvenes –Hombres 7,26 kg/m², mujeres 5,5 kg/m² *Fuerza muscular - Fuerza de agarre (usando dinamómetro) Hombres <30 – Mujeres <20 kg *Función muscular: Rendimiento físico corto velocidad =o<8, Marcha habitual <1m/s, Prueba de levantarse y andar <10s.
Santilli, V., Bernetti, A., Mangone, M., &Paoloni, M. (2014)		Revisión 2	Según el Grupo de Trabajo Europeo sobre Sarcopenia en Personas Mayores (EWGSOP), los Grupos de Interés Especial de la Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo (ESPEN-SIG) y el Grupo de Trabajo Internacional sobre Sarcopenia (IWGS). Se puede diagnosticar sarcopenia grave (EWGSOP) cuando las siguientes tres condiciones están presentes, La presencia de baja masa muscular esquelética y baja fuerza muscular (por ejemplo, agarre) o bajo rendimiento muscular (por ejemplo, velocidad al caminar o potencia muscular); la presencia de baja masa muscular esquelética y baja fuerza muscular (que aconsejaron podría evaluarse mediante la velocidad al caminar) (ESPEN-SIG). El diagnóstico de sarcopenia se puede llevar a cabo evaluando los siguientes parámetros:

			1. Medir la velocidad al caminar en ancianos (>65 años). Si la velocidad de marcha es inferior a 0,8 m/s en la prueba de marcha de 4 m, mida la masa muscular. Una masa muscular baja, es decir, un porcentaje de masa muscular dividido por la altura al cuadrado, está por debajo de dos desviaciones estándar de la media joven normal (<7,23 kg/m).2 y en mujeres a <5,67 kg/m2) tal como se define mediante absorciometría de rayos X de energía dual. 2. Si la velocidad de marcha en la prueba de marcha de 4 m es superior a 0,8 m/s, se debe probar la fuerza de agarre de la mano; si este valor es inferior a 20 Kg en mujeres y 30 Kg en hombres, la masa muscular debe analizarse como se describió anteriormente (10-14). El EWGSOP publicó directrices en 2010 donde se han identificado parámetros específicos para identificar la sarcopenia. EWGSOP sugiere una estadificación conceptual como 'pre sarcopenia', 'sarcopenia' y 'sarcopenia severa'. La etapa de 'pre sarcopenia' se caracteriza por una baja masa muscular sin impacto en la fuerza muscular o el rendimiento físico. Esta etapa sólo puede identificarse mediante técnicas que miden la masa muscular con precisión y en referencia a poblaciones estándar. La etapa de 'sarcopenia' se caracteriza por una baja masa muscular, además de una baja fuerza muscular o bajo rendimiento físico. La «sarcopenia grave» es la etapa identificada cuando se cumplen los tres criterios antes mencionados (baja masa muscular, baja fuerza muscular y bajo rendimiento físico). Reconocer las etapas de la sarcopenia puede ayudar a seleccionar tratamientos y establecer objetivos de recuperación apropiados. El consenso EWG-SOP también discutió el concepto de fragilidad y su superposición con la sarcopenia.
Vela Barba, C.L. (2014)	Perú	Artículo de revisión 8	Criterios de evaluación de un paciente con sarcopenia: - Notorio declive en función, fuerza, 'estado de salud' - Autorreporte de dificultades en la movilidad - Historia de caídas recurrentes - Pérdida de peso reciente no intencional (> 5 %) - Post Hospitalización - Otras condiciones crónicas: – Diabetes mellitus tipo 2 – Enfermedad pulmonar obstructiva crónica – Insuficiencia cardíaca, – Enfermedad renal crónica – Cáncer.
Silva-Fohn, J.R. Rojas-Huayta, V.M.	Colombia	Revisión 11	Los resultados de esta revisión y metaanálisis de 14 estudios muestran que los mayores

Aparco-Balboa, J.P. Céspedes-Panduro, B. Partezani-Rodrigues, R. (2021)			valores de albúmina sérica se asociaron significativamente con la ausencia de sarcopenia en los adultos mayores. Se observó que la clasificación de la sarcopenia con base en la albúmina fue significativa en todos los estudios analizados. Sin embargo, no se estableció una asociación entre ambas variables de estudio
Rubbieri, G., Mossello, E., & Di Bari, M (2014)		Artículo 15	Se evaluaron la validez, confiabilidad y viabilidad de diferentes herramientas de diagnóstico para la detección y el diagnóstico de la sarcopenia en personas mayores. Para medir la masa muscular, la fuerza y el rendimiento físico en la práctica general o en el hogar, BIA, dinamometría de mano y velocidad de la marcha en una distancia corta son probablemente la opción óptima, ya que estos enfoques se pueden aplicar fácilmente y requieren equipos limitados, no costosos y fáciles de usar y transportar. Sin embargo, como la validez de BIA no es óptima, la medición de DEXA, si está disponible, es preferible para la medición de la masa muscular en sujetos cuya fuerza muscular y / o rendimiento físico están por debajo de lo normal.
Cardona, D. (2011)	España	Artículo 18	En estas investigaciones se ha detectado una prevalencia de sarcopenia como pérdida de la masa muscular, y un proceso degenerativo con significancia en adultos mayores entre 65 y 80 años, principalmente afectando más a hombres que a mujeres. Es así como también se lo considera como una confirmación de masa muscular baja, menor fuerza muscular y menor rendimiento físico. (Cruz-Jentoft A.J. "et.al.2010). Como técnicas diagnósticas se han utilizado distintas prácticas clínicas y estudios de investigación de acuerdo con cada variable correspondiente. De esta manera, para estudiar la masa muscular se han hecho tomografías computadas, resonancias magnéticas, absorciometría dual de rayos x; para detectar la fuerza muscular se han realizado fuerza de presión manual por medio de dinamómetro, flexo extensión de la rodilla y flujo espiratorio mínimo; por último para evaluar el rendimiento físico se utilizaron series cortas, velocidades de marcha, pruebas de levantarse y andar como medición de la capacidad de subir escaleras.(Cruz Jentoft A.J. "et.al."2010) Finalmente se concluye que para mantener y controlar la pérdida de masa muscular de una persona en edad avanzada se necesita del

			ejercicio físico de resistencia y ejercicio aeróbico. junto a una nutrición adecuada a través del aporte de proteínas.
González-Correa, C., Marulanda Mejía, F. (2018)	Colombia	Artículo 27	Objetivo del estudio, investigar el estado nutricional en adultos mayores que viven en la comunidad antes y después de una intervención con ejercicio físico y suplemento nutricional durante 12 semanas. Diseño: estudio transversal. Adultos mayores de la comunidad fueron reclutados en Manizales, Caldas, Colombia. Participaron 28 voluntarios de 60-85 años o más. La sarcopenia se definió según el Grupo de Trabajo Europeo sobre Sarcopenia en Personas Mayores (EWGSOP) como la presencia de dos o tres de los siguientes criterios: baja masa muscular evaluada mediante DXA más bajo rendimiento físico según el SPP o baja fuerza muscular evaluada Manual de con dinamometría. El riesgo de desnutrición se definió con una puntuación de entre 17 y 23,5 puntos en la prueba MNA. Resultados: En promedio, los pacientes aumentaron 2 kg de peso corporal. La prueba MNA mostró un aumento de 2,9 puntos en las mujeres (13,4%) ($p < 0,00$) y 4,2 (20,4%) ($p < 0,00$) en los hombres a expensas de su mejora en el cribaje. Se llega a la conclusión de que el estado nutricional de los pacientes sarcopénicos puede mejorarse significativamente en 12 semanas después de una intervención que combina un programa de ejercicio regular y un apoyo nutricional que aumenta su ingesta calórica con nutrientes de buena calidad.
Solano García, Wilson; Carozo-Vargas, Pedro. (2018)	Costa Rica	Revisión sistemática 29	Intervenciones de ejercicios de resistencia en adultos mayores diagnosticados. Se analizaron 6 estudios adultos mayores de 60 años, los hallazgos obtenidos en su mayoría revelaron un aumento en el % de cambio en variables asociadas a la sarcopenia; 3,29% en la masa muscular, 19,16% en la fuerza muscular y un 18,12% en su funcionalidad. En el análisis detallado de las intervenciones se evidenció una mejoría ejercitando durante 12 semanas con una frecuencia de 2-3 veces por semana en sesiones de 60 minutos con un estímulo de los principales grupos musculares a intensidades entre el 60-85% (1RM-repetición máxima), 3 series de 6-15 repeticiones con descansos de 1-2 minutos entre series, por ejercicio.

			-Criterios diagn3sticos de variables dependientes realizadas: *MM (masa muscular): medici3n mediante DXA y bioimpedancia, m3todos utilizados IMME (masa/kg/altura/m²) y MMAE (masa apendicular/kg/altura/m²). *FM (masa muscular): medici3n por FMM (fuerza muscular m3xima) (1RM) en press de banca y polea de pecho, y en fuerza de extensi3n en rodilla. *Funcionalidad muscular: velocidad de la marcha habitual y m3xima (longitud del paso y ancho del paso). Con respecto a los m3todos diagn3sticos de la sarcopenia, no existe un consenso entre los estudios encontrados. Si bien todos analizan la variable de la masa muscular, no todos incluyen la variable de la fuerza y la funcionalidad siendo 3stas parte de la definici3n de sarcopenia seg3n el Grupo Europeo de trabajo sobre Sarcopenia en Personas de Edad Avanzada (2010). Se sugiere continuar con el m3todo diagn3stico del Grupo Europeo mencionado, ya que muestra el algoritmo que incluye tres variables y pruebas diagn3sticas para su medici3n. Se concluye en la presente revisi3n que el ejercicio f3sico de resistencia mejora las variables de la sarcopenia en adultos mayores diagnosticados.
Arroyo, P., "et al". (2007)	Chile	Art3culo 34	El objetivo de este estudio es determinar la asociaci3n de indicadores antropom3tricos y de composici3n corporal con funcionalidad en el adulto mayor. En el presente estudio no se encontr3 asociaci3n de grasa corporal e IMC con limitaci3n funcional; se encontr3 alta frecuencia de obesidad, tanto en hombres como en mujeres, y muy baja prevalencia de bajo peso. Seg3n Baumgartner, s3lo aquellos sujetos en presencia de sarcopenia presentan alto riesgo de limitaci3n funcional; en aquellos sujetos obesos sin sarcopenia presentan un riesgo similar al de los individuos normales. En cuanto a los indicadores antropom3tricos y funcionales que se relacionan con la funcionalidad, la dinamometr3a present3 su relaci3n con la funcionalidad y la movilidad. A su vez, se confirma la relaci3n entre fuerza y la masa muscular, combinada con la sarcopenia, conlleva a la inhabilidad funcional y p3rdida de la autonom3a con m3s riesgo de mortalidad en adultos mayores.

			Conclusión: se comprueba la dinamometría como un indicador de bajo costo, fácil y rápido en su manejo; y óptimo para la evaluación e identificación en adultos mayores de riesgo.
Lera, L., Albala, C., Ángel., Sanchez, H., Pierin, Y., Hormazabal, M. J., Quiero, A. (2015)	Chile	Trabajo original 35	-El objetivo de este estudio: desarrollar un modelo antropométrico de masa muscular apendicular esquelética (MMAE) en adultos mayores chilenos. - La muestra estudiada a 616 adultos ≥ 60 años-64% mujeres-rango etario similar entre ambos sexos. - Las variables antropométricas utilizadas fueron peso, talla, altura de rodilla, circunferencia de cintura, circunferencia de cadera, perímetro del brazo y dinamometría. - Se midió también masa grasa, masa magra y masa ósea por DEXA. - Se obtuvo una ecuación antropométrica según el estudio realizado a la población en cuestión logrando determinar la MMAE; resultando fiable, válida y de bajo costo. - Su aplicación permite calcular el índice de masa muscular apendicular esquelética para su utilización en el diagnóstico de sarcopenia en adultos mayores chilenos que asisten a los centros de atención primaria de salud.
Rodríguez-J.H., Domínguez-Y.A. (2019)	Cuba	Revisión bibliogr. 36	La metodología de la composición corporal se basa en una serie de modelos caracterizados por niveles progresivos de complejidad anatómica. Por ejemplo, el modelo de cinco niveles: atómico, molecular, celular, tejido-sistema, cuerpo entero. Hay distintos métodos de análisis, que varían en complejidad y precisión. La elección depende en gran medida de lo que deseamos estudiar, del lugar donde se realiza la medición y de la disponibilidad de los dispositivos de medición. Para evaluar la masa muscular son: La resonancia magnética nuclear (RMN). La tomografía axial computarizada (TAC). La absorciometría de energía dual de Rayos X (DXA). El análisis de la bioimpedancia (BIA). El ultrasonido (US). La determinación total o parcial de potasio en tejido blando libre de grasa del cuerpo humano. La determinación de la excreción urinaria de creatinina. La antropometría. Para evaluar la fuerza muscular: La medida de la fuerza de las manos es un buen marcador para evaluar la fuerza muscular, sin embargo, es la función muscular a nivel de las extremidades inferiores la que mejor se correlaciona con la función física y se ha confirmado una progresiva pérdida de dicha fuerza con el envejecimiento, lo que

			puede ser detectable a través del dinamómetro a nivel de la mano (handgrip o prensión) o de las extremidades inferiores (flexo-extensión). Según Ling y colaboradores la fuerza isométrica de agarre de la mano es una buena y simple medida de la fuerza muscular global, que puede pronosticar la mortalidad general en población senil. La prueba de flexión /extensión de la rodilla trata de evaluar la magnitud de generación de fuerza y del poder muscular (trabajo hecho por unidad de tiempo) y es conocido que, en personas mayores saludables, el poder para generar trabajo se pierde más rápido que la fuerza y aunque ambos son importantes, el primero es un mejor predictor de ciertas actividades funcionales. Las técnicas de flexión de la rodilla sirven para estudios de investigación, pero su uso en la práctica clínica está limitado por la necesidad de equipo especial y del entrenamiento correspondiente. Otro de los métodos es la medida del "Flujo máximo espiratorio" que, en personas sin desórdenes pulmonares, es determinado por la fuerza de los músculos respiratorios y es una técnica barata, simple y ampliamente accesible, que tiene valor pronóstico. Sin embargo, el uso de ella como una medida de Sp es limitada, por lo que no debe ser recomendado como única medida para su diagnóstico. Para evaluar el desempeño físico: Una de las pruebas más conocidas es la "Batería de desempeño físico", que comprende la realización de tres pasos: 1. Medida de la velocidad usual de la marcha. 2. Prueba del tiempo necesario para completar tareas (partiendo de la posición de sentado en una silla, caminar una corta distancia, cambiar de dirección, regresar y sentarse otra vez). 3. Prueba de subir escalera, la que mediría poder muscular. Este grupo de pruebas evalúa el balance, modo de andar, fuerza y resistencia, siendo recomendada para la obtención de una medida funcional y clínica en personas mayores debilitadas. Puede ser sugerida como una medida estándar de desempeño físico en la investigación y en la práctica clínica. No se debe dejar de comentar -antes de terminar este acápite- algo que le parece
--	--	--	--

			interesante a los autores y es que el envejecimiento induce la elevación del anticuerpo C1q. El nivel de este elemento en suero puede reflejar pérdida de masa muscular; por lo tanto, C1q puede ser un nuevo biomarcador de Sp. Sin embargo, la asociación entre el nivel sérico de C1q con la masa muscular y la fuerza sigue siendo poco clara en los seres humanos.
Velázquez Alva, M.C., Irigoyen Camacho, M.E., Delgadillo Velazquez J., Acosta Dominguez, P., Cogordan- Ramirez, A. (2015)	México	Artículo 37	Objetivo: comparar la prevalencia de sarcopenia aplicando el algoritmo de EWGSOP (Grupo de Consenso Europeo) usando CP (circunferencia de pantorrilla) y CMMB (circunferencia media muscular del brazo). Se propone utilizar para definición y diagnóstico de sarcopenia en ancianos, un algoritmo que incluye velocidad al caminar, fuerza de prensión y masa muscular (MM) para su identificación. Se utilizan indicadores antropométricos para estimar la MM. *Estudio transversal en ancianas mayores, activas y físicamente autosuficientes para la deambulación. Se midió la velocidad al caminar en metros/segundos, la fuerza de presión se midió utilizando dinamómetro. La masa muscular fue estimada en dos mediciones antropométricas; la CP se midió en la parte más prominente de la pierna. La CMMB se calculó $CMMB = \frac{\text{circunferencia media del brazo} \times 3.14}{3 \text{ pliegue tricipital}}$. *Se estudiaron 128 mujeres (edad promedio 73.6 años); se demostró velocidad al caminar disminuida y menor fuerza muscular en mujeres diagnosticadas. Se muestran las diferencias encontradas entre los valores promedio de las mediciones antropométricas, de acuerdo con la presencia o no de sarcopenia obtenida con CP o CMMB, las ancianas con sarcopenia tenían valores más bajos. La prevalencia de sarcopenia fue de 9.3 y 10.9% estimando la masa muscular por CP y CMMB, respectivamente. *La comparación entre los resultados de la evaluación del algoritmo usando CP y CMMB mostró que en el 37.5% de las mujeres estudiadas hubo coincidencia en el diagnóstico de la sarcopenia; ambas mediciones identificaron a estas pacientes con dicha condición; mientras que el 62.5% no hubo acuerdo en este diagnóstico; por consiguiente, el valor kappa fue bajo ($kappa=0.29$).

			*Se encontró baja prevalencia en sarcopenia aplicando el algoritmo propuesto por el Grupo de Consenso Europeo para definición y diagnóstico de sarcopenia. *Se observó discrepancia entre las mediciones CP y CMMB.
Rodríguez-Rejón, Ana Isabel; Ruiz-López, Ma. Dolores; Artacho, Reyes. (2019)	España	Trabajo original 38	Diagnóstico y prevalencia de la sarcopenia en adultos mayores institucionalizados. *Método utilizado el algoritmo del EWGSOP 2, y compararlo con el algoritmo del EWGSOP 1 anteriormente utilizado (2010). Para su comparación se realizó un análisis de sensibilidad y especificidad utilizando la versión 20 de SPSS. *Se hallaron según el EWGSOP 2 el 60,1% de los sujetos tenía sarcopenia, y el 58% sarcopenia grave. Sin diferencias significativas con los resultados obtenidos según EWGSOP 1 con un 63% con sarcopenia, y un 61,2% con sarcopenia grave. No se hallaron tampoco diferencias significativas en aquellos sujetos con baja masa muscular; pero sí en aquellos con baja fuerza muscular. La utilización de la metodología propuesta por el EWGSOP 2 no ha influido en cuanto a la prevalencia de la sarcopenia con los resultados obtenidos aplicando el EWGSOP 1. Para la medición de la masa muscular se utilizó un impedanciómetro con las sugerencias del EWGSOP 1 (MME) masa muscular esquelética; el criterio del EWGSOP 2 (MMEA) masa muscular apendicular con la fórmula de Sergi; y el IMMEA (índice de masa muscular esquelética apendicular) dividiendo la MMEA (kg) por la altura (m^2). Para la medición de la fuerza muscular se utilizó un dinamómetro de presión manual (Takei-Nilgeta-Japón) midiendo previamente el tamaño de la mano para calcular la amplitud óptima de agarre. Según el criterio EWGSOP 1 la fuerza muscular se consideró baja cuando se daba por debajo de los 20 kg en mujeres, y 30 kg en hombres; y de 16 kg y 27 kg respectivamente según el criterio del EWGSOP 2. Para la evaluación del rendimiento físico se evaluó con la medición de la velocidad de la marcha (m/s) de un sujeto en un trayecto de 4

			mts; se permitió el uso de bastón o deambulador en caso de que sea necesario. En ambos consensos del EWGSOP 1 como el EWGSOP 2, la velocidad de la marcha se consideró baja cuando estaba por debajo de 0,8 m/s (punto de corte establecido). Los resultados obtenidos con un nivel de dependencia alto fueron del 61%, con deterioro cognitivo grave en un 42%, y un 49% de los institucionalizados no podía caminar. Al aplicar el algoritmo EWGSOP 2, de los 249 participantes 140 presentaban sarcopenia, de los cuales 137 presentaban sarcopenia grave. Se concluye que en aquellos adultos mayores institucionalizados debido a su sedentarismo aumenta la prevalencia de sarcopenia.
Guede, F.A., Chiroso, L.J., Fuentebella, S.A., Vergara, C.A., Ulloa, D.L., Salazar, S.E., "et al."	España	Trabajo original 39	Análisis de las características antropométricas y condición física funcional (CFF) en adultos mayores autovalentes. Participaron 116 sujetos según sexo y grupo etario. Dentro de las características antropométricas se determinó la prevalencia de categoría de peso según IMC y riesgo cardiometabólico (RCM), perímetro de cintura (PCIN), índice de cintura-cadera (ICC), e índice cintura-talla (ICT). A su vez se estudió el rendimiento físico "bajo la norma" (p25) y estándares de rendimiento (Batería Senior Fitness Test- SFT). Los resultados obtenidos presentaron exceso de peso un 63,8% en hombres, y un 73,5% en mujeres. La mayor prevalencia de RCM se obtuvo mediante el ICT; el estándar de rendimiento físico alcanzó un 29,7% en hombres y un 17,3% en mujeres. Los hombres presentaron mayor talla, ICC, fuerza muscular y capacidad aeróbica; mientras que las mujeres presentaron mayor perímetro de cadera (PCAD), IMC, ICT y mayor flexibilidad. Frente a los dos grupos etarios estudiados; adultos mayores entre 65-69 años, y adultos mayores ≥ 70 años tanto en hombres como en mujeres, no se observó en este estudio una diferencia significativa entre las categorías etarias; sí se mostraron diferencias significativas entre sexos sobre ciertas medidas antropométricas y capacidades físicas; los hombres más altos con menor PCAD, menor IMC e ICT, y mayor ICC. Con respecto a los resultados obtenidos de CFF, los hombres presentaron mayor capacidad aeróbica y fuerza en las

			extremidades superiores; en cuanto las mujeres presentaron mayor flexibilidad. Se concluye en este estudio la alta prevalencia de exceso de peso, RCM y bajo rendimiento físico; especialmente en mujeres. Estos resultados contribuyen a la concientización de implementar una evaluación integral tanto antropométrica como de CFF en los programas de atención primaria orientados a la conservación de la funcionalidad del adulto mayor y su calidad de vida durante la vejez.
Canaan Rezende, F.A.; Quiroz Ribeiro, A.; do Carmo Castro Franceschinini, S. (2015)	España	Trabajo original 40	Estudio transversal con una muestra de 621 ancianos donde se evaluó el peso, la talla, la circunferencia de Cintura, cadera, pantorrilla y brazo; el índice de masa corporal, el índice de adiposidad corporal; y la relación cintura-cadera y cintura-talla. Se observó que las mujeres tienen mayor IMC, relación cintura-talla, índice de adiposidad corporal y circunferencia de brazo ($p < 0,01$); los hombres presentaron mayores valores para el peso, la talla y la relación cintura-cadera ($p < 0,001$). En cuanto a la circunferencia de pantorrilla no se evidenciaron diferencias significativas entre ambos sexos ($p > 0,05$). En conclusión, la masa corporal total y periférica fue menor en hombres, y la adiposidad central no presentó diferencias significativas en ambos sexos.
Benavidez-Rodríguez, C., García-García, J.A., Fernández, J.A. (2020)	Colombia	Artículo original 41	La cuantificación de la condición física funcional (CFF) en el adulto mayor como importante indicador del estado de salud, el nivel de autonomía y su calidad de vida. Se evaluaron 253 sujetos institucionalizados, 42,6% hombres y 57,3% mujeres, edad entre 60-94 años con un IMC 24,9%. Se midió valoración antropométrica evaluando la masa corporal total con báscula eléctrica, la estatura con un estadiómetro móvil, y el IMC con la ecuación teórica $IMC = \text{peso}/\text{talla}^2$; y luego la CFF donde se evaluó el componente de la fuerza, la flexibilidad, el equilibrio y la resistencia. La CFF se evaluó a través de la batería Senior Fitness Test (SFT) con diversas pruebas físicas. Se encontró que tanto en hombres como en mujeres a partir de los 80 años su condición física funcional está por debajo de los valores establecidos por la SFT. En hombres se redujo un 20% la fuerza en miembros inferiores y superiores, un 42% la

			flexibilidad, un 19% la agilidad y el equilibrio, y un 7% la resistencia aeróbica. En mujeres se redujo un 23% la fuerza en miembros superiores, un 11% la resistencia aeróbica, y un 9% la agilidad y el equilibrio. En conclusión, la investigación permite identificar el nivel general de los adultos mayores institucionalizados presentando una baja condición física funcional impactando negativamente con el paso del tiempo y afectando la calidad de vida del anciano.
-Vicentini Olivera, D., Magnani Branco, B.H., Sepúlveda-Loyola, W., Gonzáles-Caro, H., Morais Freire, G-L-, Quevedo dos Santos, N., "et.al. ". (2021)	España	Trabajo original 42	Análisis de las relaciones entre la actividad física vigorosa y la composición corporal en adultos mayores en centros de atención primaria; comuna de Maringá, Brasil. Estudio epidemiológico descriptivo y transversal de 654 adultos mayores (288 hombres-366 mujeres), edad entre 60-69 años. Fueron evaluados con el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ), mediciones antropométricas, y un cuestionario sociodemográfico para caracterizar la muestra. El nivel de actividad física de los sujetos se evaluó utilizando una versión reducida de dicho cuestionario con una clasificación como sedentario, irregular activo, activo y muy activo. El peso se midió mediante una balanza digital, la altura con una cinta métrica, evaluando así el IMC ($\text{relación peso/altura}^2$; y se analizó con los puntos de corte recomendados por la Organización Panamericana de Salud (OPS). El índice de cintura-cadera (ICC) se midió para determinar el riesgo de enfermedad cardiovascular, siendo los valores superiores a 0,94 para hombres, y 0,82 para mujeres; resultando una clasificación alta en los sujetos evaluados. La circunferencia de la rodilla se midió de forma estandarizada utilizando una cinta métrica no elástica. Los resultados obtenidos mostraron en mujeres (56%) de edad entre 60-69 años, bajo riesgo cardiovascular (69%) y un nivel de actividad física activo/muy activo (61%). En cuanto a la intensidad de la actividad física en cuestión, el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) formado por 7 preguntas abiertas permitió estimar el tiempo utilizado por semana en los diferentes tipos de actividad como caminata, ejercicios de

			intensidad moderada y ejercicios vigorosos; y de inactividad, desde la posición sentada. El nivel de intensidad de actividad física comprende también la frecuencia de su práctica, la composición corporal y el estado nutricional; contribuye así a una prescripción del ejercicio más específica; logrando óptimos resultados tanto en el mejoramiento de la composición corporal y funcionalidad en adultos mayores. Por ende, mayor motivación y mejor calidad de vida para este grupo etario.
Neverosky, J., Mariñasky C., Zarebski, G.; Leal, M., Carranza C., Marconi A. "et.al". (2015)	Argentina	Trabajo original 43	Siendo la sarcopenia un síndrome geriátrico altamente prevalente, estudios han dado a conocer la prevalencia de la sarcopenia de adultos mayores del Área Metropolitana de la Ciudad Autónoma de Bs As (CABA) utilizando los criterios propuestos por el European Working Group on Sarcopenia in older people (EWGSOP). Estudio cuantitativo, descriptivo, correlacional, transversal. La muestra fue de 82 adultos mayores de 65 años. Se valoró IMC, Mini NutritionalAssesment (MNA), IMM (Índice de masa muscular) (por bioimpedanciometría-equipo inbody 120); Fuerza muscular (Jaman 503051), Valoración Gerontológica Integral (VGI); Depresión (Test de Yesavage) y factores protectores de envejecimiento patológico (FAPREN). Para el análisis de datos se utilizó SPSS static 20. Se evaluó una muestra de 82 sujetos, siendo 62 mujeres (81,7%), y 15 hombres (18,3%); la edad promedio fue 75,37+/-6,29 años; el peso promedio fue de 68,5 +/- 13,7 kg; y la talla promedio fue de 1,58+/-0,93m. Según los criterios propuestos por la EWGSOP: 55 sujetos (67,1%) presentaron sarcopenia, un 34,1% (n=28) presentaron pre-sarcopenia, el 28% (n=23) sarcopenia; y un 4,9% (n=4) sarcopenia grave. Se dividió a la población por grupo etario; en adultos mayores entre 65 y 70 años se presentó una prevalencia de sarcopenia en un 17%, en aquellos entre 71 y 80 años un 35%, y en mayores de 81 años, un 48%. Presentando sobrepeso y obesidad un 54,5% de sujetos con sarcopenia; el 43,6% de sobrepeso y el 10% de obesidad; relación significativa IMME e IMC en presencia de obesidad sarcopénica. Según el Mini NutritionalAssesment (MNA), se presentó Riesgo de Malnutrición y Desnutrición en un 20% de los adultos mayores sarcopénicos.

		En cuanto a los factores psíquicos protectores (FAPREN) se observó un moderado riesgo de envejecimiento patológico en un 56,4% que no se relaciona en forma significativa con la sarcopenia. A su vez se evaluó el índice de comorbilidad donde el 100% de los adultos mayores en presencia de sarcopenia presentaron alto/moderado riesgo en relación con la pluripatología característica del grupo etario en cuestión. Las variables evaluadas para nuestra investigación para el estado nutricional y su comparación con pacientes sarcopénicos y no sarcopénicos fueron: *Sobrepeso: paciente no sarcopénico 37,0%, paciente sarcopénico 43,6%. *Obesidad: 40% en no sarcopénicos y un 10% con sarcopenia. *Obesidad mórbida: 7% en paciente no sarcopénico y 0% con sarcopenia. *Riesgo de malnutrición: un 18,5% en paciente no sarcopénico y 16% con sarcopenia. *Riesgo Alto de comorbilidad de Charlson: un 100% en no sarcopénicos y un 98,2% en sarcopénicos. *Velocidad de la marcha con riesgo de caída: 7,4% sin sarcopenia y en un 11% con sarcopenia. Dependencia Leve: 11,1% sin sarcopenia y un 7,3% con sarcopenia. *Autonomía: un 88,9% sin sarcopenia y un 92,7% con sarcopenia. Se concluye en dicho estudio la significativa prevalencia de sarcopenia afectando la funcionalidad de aquellos pacientes que la padecen, acompañando al descenso de la masa muscular característica del proceso de envejecimiento; su relación con el aumento de la masa grasa que conlleva a la obesidad sarcopénica. Cabe destacar el comentario del revisor Dr. R. Jauregui, presidente de la Sociedad Argentina de Geriatria y Gerontología sobre dicho trabajo, siendo éste el primer estudio hecho en la Argentina evaluando la prevalencia de sarcopenia en la población general; manteniendo los estándares de evaluación de composición corporal con bioimpedanciometría de acuerdo con Janssen y cols. Considerado un estudio válido, el cual aporta datos propios de la población en Argentina y
--	--	--

			el problema prevalente en adultos mayores residentes
Chien, M.Y, Huang, TY., Tai Wu, YT. (2008)	Taiwán	Artículo 44	Se comparó una ecuación de predicción de análisis de impedancia bioeléctrica para estimar la masa muscular esquelética medida por resonancia magnética y se investigó la prevalencia de sarcopenia en personas mayores que viven en la comunidad en Taiwán, distrito de Zhongzheng, Taipei. Participaron cuarenta y un voluntarios (de 22 a 90 años) para la validación de la ecuación por bioimpedancia, 302 personas de 65 años y más y 200 adultos de 18 a 40 años para la investigación de la prevalencia de sarcopenia. Como resultado no se observó ninguna diferencia estadística entre la estimación de masa muscular medida por resonancia magnética y el derivado de impedancia bioeléctrica. La prevalencia de sarcopenia fue del 18,6% en mujeres ancianas y del 23,6% en hombres ancianos. Conclusión: La estimación de SM usando una ecuación BIA fue validada en voluntarios taiwaneses. Se confirmó que la sarcopenia es un problema de salud emergente en la población que envejece en Taiwán
Lardiés Sánchez, B., Sanz París, A., Pérez Nogueras, J., Serrano Oliver, A., Torres Anoro, M., Ballesteros Pomar, M (2017)	España	Trabajo original 45	El objetivo de este estudio fue evaluar el estado nutricional en ancianos institucionalizados en residencias geriátricas mediante diferentes pruebas nutricionales, y determinar qué parámetros utilizados en la valoración nutricional pueden ser realizados en esta población, en la que existe una elevada prevalencia de residentes totalmente dependientes. Métodos: se llevó a cabo un estudio transversal en 383 ancianos. Las herramientas de valoración nutricional empleadas fueron el Mini Nutritional Assessment (MNA), el nuevo consenso de definición de malnutrición, y el CONUT. Además, la capacidad de realizar las actividades básicas de la vida diaria fue evaluado con el índice de Barthel. Resultados: según el índice de Barthel, hasta un 78,9% de los residentes tenía una dependencia total, y en solo el 20,9% se pudo determinar el peso y la talla. La prevalencia de malnutrición con MNA, el consenso de ESPEN y CONUT fue 21,3%, 17,2% y 20,7%, respectivamente. La concordancia (kappa) entre el MNA y el ESPEN fue moderada ($\kappa=0,483$), pero con CONUT fue baja. Las residencias geriátricas públicas tienen un elevado porcentaje de residentes totalmente

			dependientes, lo que condiciona una prevalencia más elevada de malnutrición y de riesgo de malnutrición. El grado elevado de dependencia funcional dificulta la obtención de algunos parámetros antropométricos como el peso y la talla, que son esenciales para llevar a cabo la mayoría de la valoración nutricional en la mayoría de las pruebas de valoración nutricional.
Almeida Dos Santos, A.D., Porto Sabino Pinho, C., Camila Santos Do Nascimento, A., Oliveira Costa, A. (2016)	Brasil	Trabajo original 46	El objetivo de este estudio fue identificar la prevalencia y los factores asociados a la sarcopenia en ancianos atendidos ambulatoriamente. Métodos: estudio transversal y observacional realizado con pacientes ancianos de ambos sexos atendidos en ambulatorio geriátrico, entre junio y diciembre de 2014, en un hospital universitario ubicado en el nordeste brasileño. Se determinó la sarcopenia a través de la masa muscular (circunferencia de la pantorrilla < 31 cm), fuerza muscular (evaluada por la fuerza de prensión palmar < 30 kg para hombres y < 20 kg para mujeres) y velocidad de marcha (< 0,8 metros/segundo). Entre las variables de asociación, se consideraron aspectos socioeconómicos y demográficos, variables clínicas, estilo de vida y antropometría. Resultados: la muestra se compuso de 50 pacientes, con promedio de edad de 73,9 ($\pm$ 7,4) años, en la que se verificó una prevalencia de sarcopenia del 18%. La sarcopenia fue más prevalente en individuos con edad $\geq$ 80 años ($p = 0,012$), en los ancianos con bajo peso según el IMC ($p < 0,001$), con desnutrición de acuerdo con la CB ($p = 0,004$) y en los pacientes sin hipertensión arterial ($p = 0,027$), no encontrándose asociación con variables socioeconómicas, clínicas y del estilo de vida. La prevalencia de la sarcopenia fue significativa, se encuentra asociada con la edad avanzada, desnutrición y ausencia de hipertensión.
Duarte Nunes, J., Fátima Zacarin, J., Lost Pavarini, S., Zazzetta, M., Dos Santos Orlandi, A., De Souza Orlandi, F. (2021)	Brasil	Trabajo original 47	El objetivo de este estudio fue identificar los factores asociados a la sarcopenia en ancianos de la comunidad de uno de los municipios del interior de San Pablo, Brasil. Se trata de un estudio correlacional, transversal, con abordaje cuantitativo, realizado con 234 ancianos. Para evaluar la sarcopenia se utilizaron los criterios del European working group on sarcopenia in older people (EWGSOP2), y para la recolección de datos se utilizaron:

			cuestionario sociodemográfico y de salud para caracterizar a los ancianos; escala de depresión geriátrica, Addenbrooke's cognitive examination-revised, international physical activity questionnaire, versión larga, y el medical out study 36-item short-form health survey. Hubo un predominio de mujeres (blancas (n=163; el 73,80%), con sobrepeso, de acuerdo con el Índice de Masa Corporal (IMC) (n=124; 56,10%) y 24,90% (n=55) de los participantes presentaron la sarcopenia, de acuerdo con los criterios del consenso europeo. Los siguientes factores se asociaron a la sarcopenia: edad (OR=1,06; p=0,010), IMC<22kg/m2 (OR=5,82; p=0,003), estar insuficientemente activo físicamente (OR=3,29; p=0,002) y la presencia de caídas (OR=2,20; p=0,033). Los ancianos con edad avanzada, con bajo peso, insuficientemente activos físicamente y que han sufrido caídas tienen más probabilidades de padecer sarcopenia. Este estudio destaca la importancia de la identificación temprana de factores de riesgo para sarcopenia en ancianos brasileños, posibilitando intervenciones tempranas (grupos de educación en salud, talleres de prevención de caídas y grupos de socialización), que pueden prevenir la aparición de sarcopenia, además de evitar los resultados negativos que sarcopenia puede causar en los ancianos. Además, estimular las capacidades funcionales de las personas mayores puede ayudar como factor protector frente a la sarcopenia.
Pelegrini,A., "et.al" (2018)	Brasil	Artículo original 48	Este es un estudio epidemiológico cuyo objetivo es estimar la prevalencia y los factores asociados a la sarcopenia en ancianos en una capital brasileña. Método utilizado: Estudio epidemiológico con diseño transversal que involucra datos de 439 ancianos en la ciudad de Florianópolis, Santa Catarina. Los posibles factores asociados a la sarcopenia (sexo, edad, estado del peso) se probaron por medio de regresión logística binaria, estimándose el Odds Ratio y sus intervalos de confianza. La prevalencia de sarcopenia fue del 33,3%. Las mujeres de más edad (75 años o más) mostraron menor masa muscular en relación con otros grupos de edad. Los hombres, los ancianos con 75 años o más y aquellos con bajo peso fueron los subgrupos de mayor riesgo de sarcopenia. Los obesos eran menos propensos a presentar este desenlace. Se

			diagnosticó más de un tercio de los ancianos con sarcopenia. Los hombres, los ancianos mayores y con bajo peso tuvieron un riesgo mayor de tener sarcopenia.
Feijó, F., Bonezi, A., Stefen, C.; Polero, P. (2018)	Uruguay	Artículo 50	La evaluación de dos grupos de adultos mayores activos y sedentarios mediante cinco pruebas funcionales (test de fuerza de las extremidades inferiores, test de flexibilidad de las extremidades inferiores y de las superiores, test de agilidad y test de estabilidad unipodal); y dos test de velocidad de la marcha (test de resistencia caminando y test de velocidad autoseleccionada); se demostró que el grupo de activos presentaba mayor circunferencia abdominal e índice de cintura; no se encontró diferencia para los test de funcionales y de la marcha entre los dos grupos; sí se observaron diferencias Inter grupo para las dos variables físicas. Se esperaba mejores resultados en el grupo de adultos mayores activos; dado que la evaluación no fue supervisada durante su ejecución; no se tuvo en cuenta su periodización, ni una progresión y especificidad óptima para los grupos de estudio. Según los resultados obtenidos, se sugiere en estudios futuros la presencia de un entrenador capacitado, un programa de ejercicios con intensidad física sistematizada y controlada. Se destaca la importancia de establecer una ecuación de índice cintura-cadera para la población en cuestión.
Pino J.L, Mardones H, M.A.; Díaz H.C. (2011)	Chile	Trabajo original 103	Parámetros de bioimpedancia y fuerza muscular: Este estudio en Nutrición Hospitalaria evaluó la relación entre la fuerza muscular medida mediante dinamometría y los parámetros de bioimpedancia en pacientes preoperatorios de cirugía espinal. El estudio encontró correlaciones significativas entre la fuerza muscular y varios parámetros de bioimpedancia, lo que sugiere que estos métodos pueden ser útiles en la evaluación de la sarcopenia.
Aldana-Ledesma J.L., Vázquez-Rodríguez D., Lazcano-Becerra M., García-Jiménez E.S. (2023)	México	Trabajo original	Este estudio compara distintas herramientas para la evaluación de la desnutrición y la sarcopenia en pacientes con cirrosis hepática, concluyendo que la valoración antropométrica, el RFH-SGA y la fuerza de agarre de la mano son

			herramientas de fácil acceso y aplicación segura para esta población.
Menant J C; Weber F.;, J Lo, Del Sturnieks, J C Cerrar, P S Sachdev, H Brodaty, S R Señor. (2016)		Artículo 105	Este estudio tuvo como objetivo investigar si las medidas de fuerza son mejores que las medidas de masa muscular para predecir los resultados relacionados con la salud en las personas mayores, concluyendo que una simple evaluación de la fuerza de las extremidades inferiores fue al menos tan eficaz para predecir el equilibrio, la movilidad funcional y las caídas en las personas mayores como las medidas más caras y lentas basadas en la masa muscular. Estos hallazgos implican que términos funcionales como debilidad muscular o deterioro motor son preferibles a la sarcopenia.
Benjamín Fox, Tim Henwood, Laura Schaap, Olivier Bruyère, Jean-Yves Reginster, Charlotte Beaudart. "et,al" (2015)	Amsterd m	Artículo de revisión 106	El objetivo de esta revisión es examinar el uso del análisis de la fuerza de agarre en poblaciones sanas y enfermas en adultos mayores de 65 años como herramienta para establecer la fuerza muscular en la sarcopenia. Se concluyó que la medición de la fuerza de agarre es un método válido y fiable para evaluar la fuerza muscular y la sarcopenia, recomendado por la EWGSOP. Sin embargo, hay una gran variabilidad en los equipos y protocolos utilizados, lo que justifica la necesidad de un enfoque estandarizado. Se ha propuesto el uso del dinamómetro manual hidráulico Jamar como una herramienta estándar, aunque no se sabe si ha sido ampliamente adoptado en estudios sobre sarcopenia. Existen múltiples valores de corte para definir la sarcopenia, los cuales varían según las recomendaciones de diferentes organizaciones y estudios. La falta de consenso sobre estos valores y las diferencias en las herramientas de medición dificultan una definición clara de sarcopenia. Además, las comorbilidades y el origen étnico pueden influir en los valores de corte adecuados.
T M Maden-Wilkinson, H Degens, D A Jones. (2013)		Artículo Original 107	En este estudio se utilizaron imágenes por resonancia magnética (RM) y absorciometría de rayos X de doble energía (DXA) para examinar la masa magra del muslo en hombres y mujeres jóvenes y mayores. Aunque la masa magra del muslo cuantificada por DXA y RM en participantes

			jóvenes y mayores se correlacionó ($R(2)=0,88$; $p<0,001$), la magnitud de las diferencias en la masa magra del muslo entre jóvenes y ancianos fue menor con la DXA que con la RM (hombres mayores vs jóvenes $79,5\pm13,1\%$ y $73,4\pm11,2\%$; mujeres mayores vs jóvenes $88,6\pm11,8\%$ y $79,4\pm12,3\%$, respectivamente). El análisis detallado de la resonancia magnética reveló que los músculos del cuádriceps eran un 30% más pequeños en los individuos mayores que en los jóvenes, mientras que los otros músculos del muslo eran solo un 18% más pequeños. En conclusión: La DXA subestima la pérdida de masa muscular del muslo relacionada con la edad en comparación con la resonancia magnética. Los músculos cuádriceps eran más susceptibles a la atrofia relacionada con la edad en comparación con otros músculos del muslo.
Moreno G., Pantoja T. (2009)	Chile	Revisión sistemática 109	El proceso diagnóstico es crucial en la práctica clínica y necesita información confiable sobre la precisión de los tests diagnósticos para beneficiar a los pacientes. Las revisiones sistemáticas ayudan a reducir errores y sesgos en esta estimación, aunque hay desafíos metodológicos y prácticos que deben ser abordados. Este artículo revisa estos desafíos y presenta conceptos generales de dichas revisiones, destacando el trabajo de la Colaboración Cochrane como un impulso importante para esta tarea.
Cruz-Jentoft A J, Bahat, G.,Bauer J., Yves Boirie, Bruyère O,Cederholm T. et al". (2019)		110	Objetivos: Aumentar la consistencia en el diseño de la investigación y los diagnósticos clínicos para mejorar la atención a las personas con sarcopenia. Recomendaciones: La sarcopenia es una enfermedad muscular común en adultos mayores, pero puede ocurrir a cualquier edad. La baja fuerza muscular es una característica clave y se utiliza para diagnosticar la sarcopenia, junto con la cantidad y calidad muscular y el rendimiento físico. Se actualiza el algoritmo clínico para la detección, diagnóstico y determinación de la gravedad de la sarcopenia. Se proporcionan puntos de corte claros para las mediciones de las variables que identifican y caracterizan la sarcopenia.

			Conclusiones: Las nuevas recomendaciones buscan aumentar la concienciación y fomentar la detección y el tratamiento temprano de la sarcopenia. Se promueve la investigación para prevenir o retrasar los resultados adversos en la salud asociados con la sarcopenia.
Bohannon R.W. (2008)	EEUU	Revisión 111	El objetivo de esa revisión fue: Resumir la literatura sobre el valor de la fuerza de agarre como predictor de resultados importantes. Resultados: Se encontraron 45 artículos relevantes, centrados en adultos de mediana edad y mayores, tanto sanos como pacientes. Se abordaron principalmente mortalidad/supervivencia, discapacidad, complicaciones y duración de hospitalización. La baja fuerza de agarre se asoció consistentemente con mayor mortalidad prematura, desarrollo de discapacidad y mayor riesgo de complicaciones o hospitalización prolongada. Conclusiones: La fuerza de agarre medida con dinamómetro debe considerarse un signo vital útil para la detección en adultos de mediana edad y mayores.
Diaz, Nayka; Meertens, Lesbia; Solano, Liseti y Pena, Evelyn (2005)	Valencia Carabobo	113	A fin de caracterizar el estado nutricional antropométrico de un grupo de ancianos se estudiaron 63 adultos mayores institucionalizados y 38 no institucionalizados de la ciudad de Valencia, Venezuela. El rango de edades del grupo estudiado fue de 60 a 83 años. Se midió peso, talla, pliegue tricipital, circunferencia del brazo izquierdo y se calculó índice de masa corporal (peso/talla²). La edad promedio fue para los institucionalizados 77,3 ± 7,4 años y de 69,5 ± 7,6 años en los no institucionalizados. Las medidas antropométricas se usan para estimar indirectamente los compartimentos corporales. Los ancianos en sus hogares tuvieron mayor peso, reflejando mejores depósitos energéticos y balance proteico-calórico. El peso disminuye con la edad, reflejando pérdida de masa muscular y agua corporal. El pliegue tricipital es mayor en ancianos no institucionalizados, indicando mejor reserva de grasa.

			La circunferencia de brazo es un buen indicador de malnutrición, mostrando mayor masa muscular en ancianos no institucionalizados. El IMC es el principal indicador de estado nutricional, con menor prevalencia de déficit en este estudio. Los ancianos en hogares con sus familias tienen mejor estado nutricional comparado con institucionalizados.
Julián Alcázar, José Losa Reyna, Carlos Rodríguez López, Ana Alfaro Acha, Leocadio Rodríguez Añás, Ignacio Ara, Francisco J. García-García (2018)	España	114	Objetivo: Validar un procedimiento sencillo para evaluar la potencia muscular en estudios de cohorte y ámbito clínico. Métodos: 40 adultos mayores (70-87 años) y 1804 sujetos mayores (67-101 años) del Estudio Toledo para el Envejecimiento Saludable. Evaluación de velocidad de sentarse y levantarse (STS) y potencia muscular. Comparación con ejercicio de prensa de piernas. Resultados: No se encontraron diferencias significativas entre los valores de STS y prensa de piernas. Alta correlación entre potencia muscular de STS y prensa de piernas ($r = 0,72$; $p < 0,001$). Mejor asociación de función cognitiva y SMI con potencia muscular de STS. Tiempo de STS ligeramente más asociado con CVRS. Conclusión: La prueba de potencia muscular STS es una herramienta válida y clínicamente relevante. Ideal para estudios de cohorte y ámbito clínico por sus bajos requisitos de tiempo, espacio y material.

Referencias:

(MMAE): Masa muscular apendicular esquelética
 (CP): Circunferencia de pantorrillas
 (CMMB): Circunferencia media muscular del brazo
 (MM): Masa muscular

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

A lo largo de toda la investigación se han analizado diversas revisiones bibliográficas y estudios de casos.

-Referido a la nutrición, autores concuerdan en algo que es clave, en el enfoque terapéutico del síndrome de sarcopenia es fundamental la incorporación de proteínas de alto valor biológico a la dieta, que, junto al ejercicio de fuerza y/o fuerza resistencia, van a tener un efecto sinérgico sobre el tejido muscular; y otro aspecto que destaca es la importancia del consumo de nutrientes después del ejercicio para el mantenimiento del músculo esquelético. Solo que el modo de aportar las proteínas según los diferentes estudios es bastante variable. Estas se pueden dar diariamente, en 2-3 tomas, tras el ejercicio físico, generalmente de resistencia, con una frecuencia de 3-5 sesiones/semana. Las proteínas se suelen dar en forma de carne roja, queso, suero de leche o en estado puro, en cantidades que oscilan entre 20 y 45 g/día. Los aminoácidos esenciales rondan los 9 g/día y la leucina oscila entre 4 y 9 g/día.

En términos de recomendaciones, estudios afirman que se debe poner mayor énfasis en la ingesta óptima de proteínas en lugar de la mínima para los adultos mayores. De hecho, es probable que las pautas que respaldan una ingesta diaria de proteínas de 1.2-1.5 g / kg / día, que son niveles 50-90% mayores que la ingesta dietética de recomendación de proteínas actual (0.8 g / kg peso corporal / día), ayuden a preservar la masa muscular y la fuerza y sean seguras para adultos mayores sanos. Teniendo en cuenta los factores (por ejemplo, la reducción del apetito) que pueden impedir que los adultos mayores aumenten su ingesta diaria total de proteínas, hay investigadores que sostienen que las recomendaciones de proteínas para adultos mayores deben ser basadas en un enfoque por comida, ya que esto maximizará la síntesis de proteínas musculares (MPS). Sobre esta base, suponiendo que se consumen tres comidas diarias, se debe contener una dosis de proteína de 0,4-0,5 g/kg de BM en cada comida.

Recientemente se llevó a cabo un estudio para evaluar las diferencias en la ingesta de proteínas en mujeres con o sin sarcopenia. Participaron en el estudio mujeres ancianas mayores de 65 años con sarcopenia (n = 35) y sin sarcopenia (n = 165). La masa muscular fue significativamente mayor en las mujeres que tenían una ingesta de proteínas > 1,2 g/kg / día. La ingesta de proteínas y energía fueron predictores significativos de masa muscular. Estos resultados estuvieron de acuerdo con la recomendación de ingesta de proteínas como 1,0 - 1,2 g/kg / día (60 - 72 g diarios para sujetos ponderados de 60 kg) y 25 - 30 g de proteína de alta calidad por comida (diario 75 - 90 g).

Con respecto a la calidad general de la dieta, el único estudio longitudinal encontró que una mejor calidad de la dieta (en cuanto a la variedad y calidad de los alimentos) no se asoció significativamente con cambios en la masa corporal magra.

Hay un pequeño cuerpo de evidencia principalmente transversal con respecto a la relación entre la calidad de la dieta y la masa muscular, que sugiere una posible relación entre dietas más saludables y mejores resultados de masa muscular en personas mayores, especialmente en mujeres. Sin embargo, en general, la evidencia de una asociación entre la calidad de la dieta y la masa muscular es débil, especialmente dada la calidad relativamente más baja de los estudios en este grupo.

-Referente a la suplementación nutricional, una de las revisiones que se analizaron incluía el estudio de 13 artículos, de los cuales 4 se referían al aporte proteico en general; 3 se referían a la combinación de proteínas, el aminoácido leucina y la vitamina D; 3 al aporte de HMB (β -hidroxi- β -metilbutirato); 1 a la combinación de este último con lisina y arginina; 1 de suplementos proteicos combinados con la vitamina D; y 1 a la suma de proteínas.

El momento de aporte proteico en los artículos investigados es variable. Algunos sugieren 2-3 tomas diarias de suplementación proteica, otros solo se aportan tras el ejercicio físico realizado con una frecuencia de 3-5 sesiones semanales.

Hay autores que sugieren la ingesta de AA inmediatamente después de realizado el ejercicio físico, y se recomienda hacerlo combinado con hidratos de carbono de alto índice glucémico para favorecer la síntesis proteica.

La ingesta proteica se incorpora a través de carnes rojas, quesos, suero de leche o en estado puro, y suelen darse de 20-45 g/día; los aminoácidos esenciales 9g/día, y específicamente la leucina 4-9g/día; y en cuanto a la suplementación con HMB entre 1,5-3,0 g/día.

Dichos aportes evidenciaron en general un aumento de la masa y la fuerza muscular; un incremento de la síntesis proteica muscular, y el tamaño de la fibra muscular en el anciano. Existe una considerable riqueza de literatura sobre intervenciones nutricionales que incluyen antioxidantes, aminoácidos específicos, combinaciones de aminoácidos, compuestos como creatina y ácidos grasos, etc. para el uso de la construcción muscular. Sin embargo, algunos aseguran que la evidencia no es concluyente y las recomendaciones universales no son posibles hasta el momento. De todos los agentes dietéticos propuestos, los suplementos de proteínas y la optimización de la vitamina D parecen ser los más prometedores. Se ha demostrado que la suplementación de la dieta con calorías adicionales, concentrados de proteínas (como suero de leche) o aminoácidos de cadena ramificada específica (por

ejemplo, leucina) tiene efectos beneficiosos sobre la síntesis de proteínas musculares mixtas en adultos jóvenes. Pero estos beneficios aparentes no se han traducido en un mejor rendimiento funcional o masa muscular en los ancianos. El cuarenta por ciento de los ancianos no cumplen con el requisito recomendado de ingesta de proteínas de 0,8 g / kg en su dieta; Y aunque los expertos proponen al menos 1,5 g / kg / día de ingesta de proteínas que comprende el 15-20% de la ingesta calórica total en ancianos sarcopénicos esto puede ser difícil de lograr en ciertos escenarios.

Son muchos los estudios que destacan la importancia de un buen aporte proteico, una suplementación adecuada de aminoácidos como la leucina y el HBM junto a la realización del ejercicio físico de resistencia para la prevención y el tratamiento de la sarcopenia en adultos mayores.

Otro estudio demuestra recientemente que la ingestión de proteínas de suero de leche estimula la acumulación de proteínas musculares postprandiales en hombres mayores de manera más eficiente que la caseína o el hidrolizado de caseína.

En un estudio descriptivo transversal se seleccionaron 8 estudios referidos a la suplementación combinada con diferentes tipos de entrenamiento; y otros con diferentes suplementos combinados con un entrenamiento específico de resistencia. La suplementación varía en suplemento proteico (bebible), creatina, vitamina D y calcio. Siendo el entrenamiento de resistencia programada con la utilización de pesas, bandas elásticas, máquinas, ejercicios de equilibrio y ejercicios aeróbicos. Según las investigaciones realizadas, ningún fármaco para la prevención o el tratamiento de la sarcopenia, es tan eficaz como la actividad física, priorizando el entrenamiento de resistencia, y su combinación con una suplementación nutricional. En cuanto a los suplementos administrados, la creatina se distingue por intervenir en el aumento del trofismo muscular y por su capacidad de reducir el catabolismo a nivel muscular; siendo características de la vejez que conllevan a una disminución de la fuerza, pérdida de la funcionalidad y aparición de la fatiga muscular.

A su vez hay estudios que indican que la ingesta de suplementación proteica antes o después del ejercicio no produce un aumento de la masa y fuerza muscular ya obtenida con un entrenamiento de resistencia prolongado en personas sanas con una ingesta proteica adecuada en su dieta.

-En cuanto a la actividad física, existe la opinión generalizada de que, a una edad avanzada, la intensidad de la carga debe reducirse a fin de evitar lesiones y uso excesivo crónico. Sin embargo, este efecto no se apoya en la evidencia actual, y varios grupos de trabajo han señalado la necesidad de una mayor intensidad tanto para ancianos como para jóvenes.

Las revisiones sistemáticas más relevantes demostraron una dependencia notable de la capacidad de fuerza a la intensidad del entrenamiento de fuerza (mayor 75% de la capacidad de la fuerza máxima). Varios estudios controlados aleatoriamente que incluyeron un total de 1,313 sujetos mayores de 65 años lo demuestran. Los resultados exhibieron importantes aumentos en la fuerza, la potencia y la masa muscular como adaptación al entrenamiento con pesos, incluso en los ancianos más viejos, además de mejorar parámetros objetivos del síndrome de fragilidad tales como la velocidad de la marcha y el tiempo de levantarse de una silla. Entre los hallazgos más importantes fue analizado un ensayo aleatorio y controlado en el que se estudiaron los efectos del entrenamiento de la fuerza en 91 sujetos hombres y mujeres de 78 años con el síndrome de fragilidad durante 3 semanas, generando un aumento de la fuerza con una frecuencia de 2 a 3 sesiones por semana.

Otro estudio demuestra que 6 meses de entrenamiento de la fuerza en adultos mayores entre 65-75 años, producen beneficios en la fuerza muscular similar a los obtenidos en individuos más jóvenes de 20-30 años. Por lo tanto el entrenamiento de la fuerza sería una de las intervenciones más eficaces para retrasar la sarcopenia y los eventos relacionados que se asocian habitualmente con esta condición.

Por otra parte, se encontraron también gran cantidad estudios en los que adultos mayores, diagnosticados y no diagnosticados, realizaron ejercicios de resistencia en sesiones de 45-60 minutos, 2-3 veces por semana, y 3-4 series de entre 6 y 15 repeticiones, a una intensidad creciente con un estímulo de los principales grupos musculares a intensidades entre el 60-85% (1RM-repetición máxima), con descansos de 1-2 minutos entre series por ejercicio.

Los hallazgos obtenidos en su mayoría revelaron un aumento en el % de cambio en variables asociadas a la sarcopenia; 3,29% en la masa muscular, 19,16% en la fuerza muscular y un 18,12% en su funcionalidad.

En los estudios mencionados, los ejercicios de fuerza y resistencia muscular se realizaron mediante contracciones dinámicas o estáticas contra una resistencia; por ejemplo, levantando pesas, ejercitando con máquinas de resistencia o utilizando bandas elásticas, entre otros. Estos ejercicios también pueden combinarse con ejercicios aeróbicos, de flexibilidad, de equilibrio y/o ejercicios pliométricos; produciendo un aumento de la masa y la fuerza muscular. Revisiones sistemáticas han demostrado que incluso en los ancianos más viejos el entrenamiento de fuerza aumenta la masa muscular, la potencia y la fuerza

muscular, además de mejorar parámetros objetivos del síndrome de fragilidad tales como la velocidad de la marcha y el tiempo de levantarse de una silla.

Además respecto del ejercicio de resistencia y el síndrome de sarcopenia en el adulto mayor, se analizaron varios artículos de los cuales, 11 se referían a los ejercicios de resistencia progresiva; 4 a ejercicios de fuerza progresiva, ejercicios aeróbicos y ejercicios de equilibrio; 3 a intervenciones combinadas con ejercicios aeróbicos y de resistencia; 2 a la combinación de ejercicios de resistencia progresiva y ejercicios de equilibrio; 1 a ejercicios de alta intensidad; y 1 a ejercicios de resistencia combinados con ejercicios pliométricos. En 11 de los 22 estudios, los ejercicios de resistencia progresiva, ejercicios aeróbicos, ejercicios de equilibrio, y sus combinaciones, se asociaban en cierto modo con la nutrición con el consumo de proteína, leucina, creatina, HMB y vitamina D. Se concluyó que la realización de ejercicios de resistencia progresiva parece ser la pauta más adecuada para prevenir y tratar la sarcopenia, solos o combinados con otros ejercicios, logrando beneficios sobre la masa, fuerza muscular y funcionalidad en el anciano. La incorporación de proteínas de alto valor biológico a la dieta tiene un efecto sinérgico sobre el tejido muscular.

Por último, varios ensayos clínicos señalan que el entrenamiento vibratorio de cuerpo completo podría ser efectivo para la prevención y el tratamiento de la sarcopenia. Se analizó una revisión de 15 estudios que comprueban un aumento significativo de la fuerza isométrica, la fuerza explosiva y la masa muscular, mejoras en la fuerza de miembros inferiores y en la velocidad de la marcha y en la potencia.

Mujeres posmenopáusicas, predominaron en la muestra de los estudios realizados con este tipo de entrenamiento, donde fueron empleados diferentes protocolos; pero todos coinciden en que el entrenamiento vibratorio es un método de entrenamiento de fuerza que no produce efectos adversos ni problemas de salud en adultos mayores; resultando eficaz y seguro; y con resultados similares al ejercicio de resistencia convencional.

Concluimos entonces que todos los métodos de entrenamiento estudiados dieron como resultado un aumento de la masa muscular y la fuerza, y un aumento de la síntesis de proteínas del músculo esquelético y del tamaño de las fibras musculares, tanto en personas diagnosticadas como no diagnosticadas con sarcopenia. Cabe destacar que, para cualquiera de los métodos, se sugiere establecer protocolos de intervención personalizados con respecto al tipo de entrenamiento, duración de las sesiones y número de ejercicios, según las capacidades y limitaciones funcionales de cada individuo; factores que deberán aumentar gradualmente con el tiempo en función de la mejora de cada uno.

-En relación al diagnóstico, sabemos que la sarcopenia es una entidad infradiagnosticada en parte debido a la falta de consenso con respecto al enfoque óptimo para el diagnóstico. Los diferentes investigadores no se ponen totalmente de acuerdo sobre qué métodos emplear y qué puntos de corte establecer, debido a la complejidad del tema.

Para dicho diagnóstico encontramos por un lado una ecuación antropométrica válida y fiable para determinar la masa muscular apendicular esquelética (MMAE) de gran utilidad en el diagnóstico de sarcopenia en adultos mayores, por otro lado, encontramos el diagnóstico por el algoritmo del EWGSOP y utilizando las mediciones antropométricas CP y CMMB. Este último presentó un bajo nivel de coincidencia; por lo tanto, para realizar una evaluación habría que tener en cuenta el método y las mediciones.

En el campo de la investigación se continúa indagando sobre cuáles serían los métodos más certeros y efectivos para su reconocimiento.

Con respecto a las diferencias entre géneros, hasta la fecha no está del todo claro si los hombres ancianos tienen un riesgo potencialmente más elevado de sarcopenia que las mujeres, debido a una disminución más pronunciada de la masa muscular y la fuerza, como han intentado demostrar algunos estudios. En un estudio se propuso que, en los varones, un estado funcional reducido está más estrechamente relacionado con la reducción de la masa muscular, mientras que en las mujeres el estado funcional parece estar más influenciado por la osteoartritis, la osteoporosis o la depresión.

Es evidente que el uso de criterios prácticos, confiables, que estén al alcance de la mayoría de los investigadores, hará posible establecer de forma más real el diagnóstico de esta importante entidad nosológica.

-A partir de la revisión realizada para este trabajo se han obtenido las siguientes conclusiones, de acuerdo con los objetivos específicos de la misma:

- La recomendación de proteína debe hacer mayor énfasis en la ingesta óptima, en lugar de la mínima para los adultos mayores.
- La evidencia de una asociación entre la calidad de la dieta y la masa muscular es débil, especialmente dada la calidad relativamente más baja de los estudios al respecto.
- De todos los suplementos dietéticos propuestos, los suplementos de proteínas y la optimización de la vitamina D parecen ser los más prometedores. Aunque faltan más estudios realizados en ancianos.
- La suplementación con proteínas antes o después del ejercicio, no produce un aumento de la masa y fuerza muscular ya obtenida con un entrenamiento de resistencia prolongado, en personas sanas que tienen ingesta proteica adecuada.

- Las principales estrategias de prevención con mayor respaldo científico para el abordaje del paciente adulto mayor con diagnóstico o riesgo de sarcopenia incluyen el mantenimiento de un mayor índice de masa corporal y un peso saludable, la prescripción de actividad física de manera controlada y la indicación de una alimentación adecuada en energía y en proteínas.

- El entrenamiento de alta intensidad (ya sea entrenamiento de la fuerza, de la resistencia o entrenamiento vibratorio) prescrito en frecuencia, duración e intensidad recomendada resultará un aumento de la masa muscular y la fuerza, y un aumento de la síntesis de proteínas del músculo esquelético y del tamaño de las fibras musculares, tanto en adultos mayores diagnosticadas, como no diagnosticadas con sarcopenia.

- La sarcopenia es una entidad infradiagnosticada, en parte, debido a la falta de consenso con respecto al enfoque óptimo para su diagnóstico. En el campo de la investigación se continúa indagando sobre cuáles serían los métodos más certeros y efectivos para su reconocimiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Ali S, Garcia JM. Sarcopenia, cachexia and aging: diagnosis, mechanisms and therapeutic options - a mini-review. *Gerontology*. 2014;60(4):294-305. doi: 10.1159/000356760. Epub 2014 Apr 8. PMID: 24731978; PMCID: PMC4112511. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24731978> Consultado: marzo 2022
2. Santilli V, Bernetti A, Mangone M, Paoloni M. Clinical definition of sarcopenia. *Clin Cases Miner Bone Metab*. 2014 Sep;11(3):177-80. PMID: 25568649; PMCID: PMC4269139. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25568649> Consultado: Marzo 2022
3. Witard, O. C., McGlory, C., Hamilton, D. L., & Phillips, S. M. (2016). Growing older with health and vitality: a nexus of physical activity, exercise and nutrition. *Biogerontology*, 1-18 Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26878863> Consultado: marzo 2022

4. Serra R, J. A. (2006). Consecuencias clínicas de la sarcopenia. *Nutrición Hospitalaria*, 21, 46-50
Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112006000600007
Consultado: marzo 2022
5. Zembron-Lacny, A., Dziubek, W., Rogowski, L., Skorupka, E., & Dabrowska, G. (2014). Sarcopenia: monitoring, molecular mechanisms, and physical intervention. *Physiological Research*, 63(6), 683. Disponible en: http://www.biomed.cas.cz/physiolres/pdf/63/63_683.pdf Consultado: marzo 2022
6. Rodríguez J.H, Domínguez Y.A, Licea Puig M.E. Sarcopenia y alguna de sus características más importantes. *Rev cubana Med Gen Integr* vol.35 no.3 Ciudad de La Habana jul.-set. 2019 Epub 01-Sep-2019.
Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252019000300009
Consultado: mayo 2022
7. Padilla C J. Colón¹, Sánchez Collado¹ P,² y Cuevas M. J ^{1,21} Beneficios del entrenamiento de fuerza para la prevención y tratamiento de la sarcopenia. Instituto de Biomedicina (IBIOMED). Universidad de León. España. 2 departamento de Ciencias Biomédicas, Universidad de León. España <http://dx.doi.org/10.3305/nh.2014.29.5.7313> REVISIÓN
Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112014000500004
Consultado: mayo 2022
8. Vela-Barba, C.L. Papel de la comorbilidad en el impacto de la sarcopenia sobre la función musculoesquelética. Artículo de Revisión. Vol.31 no2- Lima – abril 2014. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172014000200007 Consultado: mayo 2022
9. Gómez-Cabello, G., Vicente-Rodríguez, S., Vila-Maldonado, J., Casajún, J.A., Ara, I. Envejecimiento y composición corporal: la obesidad sarcopénica en España. *Nutr.Hosp.* vol 27 no 1 Madrid ene/feb 2012. Revisión. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112012000100004&lang=es
Consultado: noviembre 2022
10. Fuentes Barría, H. Ejercicio físico y suplementación nutricional para el combate de la obesidad sarcopénica en adultos mayores. Artículo de Revisión. *Uni.Salud* vol. 23 no 1 Pasto Jan/Apr.2021 Epub. Jan 01, 2021. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-71072021000100046
Consultado: mayo 2022
11. Silva-Fhon, J.R., Rojas-Huayta, V.M., Aparco-Balboa, J.P., Céspedes-Panduro, B., Partezani-Rodrigues, R.A. Sarcopenia y albúmina sanguínea. Revisión sistemática con metaanálisis. *Biomed* vol.41 no.3 Bogotá July/Sept 2021 Epub 222021.

Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-41572021000300590 Consultado: junio 2022

12. Cruz-Jentoft, A. J., Landi, F., Schneider, S. M., Zúñiga, C., Arai, H., Boirie, Y., & Sieber, C. (2014). Prevalence of and interventions for sarcopenia in ageing adults: a systematic review. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS). *Age and ageing*, 43(6), 748-759.
Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25241753> Consultado: abril 2022
13. Torresani, Ma. Elena; Somoza, Ma. Inés "Lineamientos para el cuidado nutricional"- 3ª ed. 2ª. reimp. – Buenos Aires: Eudeba, 2014.Consultado agosto 2022
14. Estudio Antropométrico. Universidad Mayor San Andrés. Coordinación: Ing. Paula Mónica Lino Humerez.2017-2022. Disponible en: <https://iiifi.umsa.bo/estudio-antropom%C3%A9trico>
Consultado: agosto 2022
15. Rubbieri, G., Mossello, E., & Di Bari, M. (2014). Techniques for the diagnosis of sarcopenia. *Clinical Cases in Mineral and Bone Metabolism*, 11(3), 181-184 Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4269140/> Consultado: Abril 2022
16. Burton, L. A., & Sumukadas, D. (2010). Optimal management of sarcopenia.Clinical interventions in aging, 5, 217.
Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2938029/> Consultado: mayo 2022
17. Visser, M., & Schaap, L. A. (2011). Consequences of sarcopenia. *Clinics in Geriatric Medicine*, 27(3), 387-399. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4469221/> Consultado: mayo 2022
18. Cardona D. Tratamiento clínico de la pérdida de masa muscular. Intervención Nutricional en la pérdida de masa muscular. Precongreso de Nutrición Clínica.SEFH; Barcelona. 2011.Disponible en: www.sefh.es/sefhpublicaciones/documentos/56_c0ngreso/martes_nutricioncardona.pdf Consultado: mayo 2022
19. Yanai, H. (2015). Nutrition for sarcopenia. *Journal of Clinical Medicine Research*,7(12), 926.
Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26566405/> Consultado: mayo 2022
20. Heredia Guizado, M. P., & López Barba, D. F. (2022). Sarcopenia como etiología de caídas en el adulto mayor. *RECIMUNDO*, 6(2), 60-72. Artículo de Revisión. Disponible en:
<https://recimundo.com/index.php/es/article/view/1542>

21. Neverosky,J; Maryanski.C.; Leal, M.;Zarebski,G;Cararanza C.; Marconi A.; "et.al". Diagnóstico y prevalencia de sarcopenia: un estudio interdisciplinario y multicéntrico con adultos mayores de la Ciudad Autónoma de Bs As (CABA) y Área Metropolitana, Argentina. Rev. ElectronBiomed/Electron J Biomed 2015; 2:29-41. Disponible en:
<https://biomed.uninet.edu/2015/n2/nemerovsky.html> Consultado: septiembre 2022
22. Rubio del Peral,J.A.,Gracia Josa, Ma.S. Suplementos proteicos en el tratamiento y prevención de la sarcopenia en ancianos. Revisión sistemática. Gerokomos vol.30 no.1 Barcelona 2019. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-928X2019000100023
Consultado: junio 2022
23. Amador-Licona,N.; Moreno-Vargas,E.; Martínez-Cordero,C. Ingesta de proteína, lípidos séricos y fuerza muscular en ancianos. Trabajo Original. Nutr. Hosp. Vol 35 no.1 Madrid ene./feb. 2018.
Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112018000100065. Consultado: octubre 2022
24. Vázquez-Morales, A.; Wanden-Bergue,C.; Sanz-Valero,J. Ejercicio físico y suplementos nutricionales; efectos de su uso combinado en las personas mayores de 65 años. Revisión Sistemática. Nutr.Hosp.vol.28 no.4 Madrid jul/ago. 2013.
Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112013000400014&lang=pt Consultado: octubre 2022
25. Lise, F., Shand, C., Cooper, C., Robinson, S., Baird, J. Calidad de la dieta y sarcopenia en adultos mayores. Revisión sistemática.
Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/translate/google/pmc/articles/PMC5872726/?x_tr_sl=auto&x_tr_tl=es&x_tr_hl=es&x_tr_pto=wapp Consultado: noviembre 2022
26. Gielen,E. Beckwée, D., Delaere, A. De Breucker, S., Vandewoude, M., IvanBautmans, I.Intervenciones nutricionales para mejorar la masa muscular, la fuerza muscular y el rendimiento físico en personas mayores. Revisión sistemática y metaanálisis. Nutrition Reviews, Volume 79, Issue 2, February 2021, pages 121-147.
Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32483625/> Consultado: noviembre 2022
27. González Correa, C.H.; Marulanda Mejía, F.; Vidarte Claros, J.A.; Castiblanco Arroyave, H.D. Condiciones nutricionales de ancianos sarcopénicos antes y después de una intervención nutricional. Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria, 38 (2): 22:30. Abril 2018. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/327120788_Condiciones_nutricionales_de_ancianos_sarcopénicos_antes_y_despues_de_una_intervencion_funcional Consultado: noviembre 2022

28. Rubio del Peral, J.A., Gracia Josa, Ma.S. Ejercicios de resistencia en el tratamiento y prevención de la sarcopenia en ancianos. Revisión sistemática. Gerokomos vol.29 no-3 Barcelona Sept.2018.
Disponible en:
https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-928X2018000300133
Consultado: junio 2022
29. Benavides-Rodriguez, C.L., García-García, J.A., Fernández, J.A. Condición física funcional en adultos mayores institucionalizados. Artículo original. Univ.Salud vol.22 no.3 Pasto Sept/Dec.2020 Epub Sep.01,2020. Disponible en:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-71072020000300238
Consultado: Julio 2022
30. Bahamondes-Ávila, C.; Ponce-Fuentes, F.; Chain-Inostroza, N.; Bracho-Milic, F.; Navarrete-Hidalgo, C. Revisión. Entrenamiento de fuerza con restricción parcial de flujo sanguíneo en adultos mayores con sarcopenia. Rev. Cubana Salud Pública vol.46 no.3 Ciudad de La Habana jul-set 2020 Epub 25-nov. 2020. Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662020000300014
Consultado: octubre 2022
31. Palop Montoro, M.V., Párraga Montilla, J.A., Lozano Aguilera, E., Arteaga Checa, M.
El entrenamiento vibratorio como intervención en la sarcopenia: repercusiones en el sistema neuromuscular de los adultos mayores. Nutr. Hosp., 2015; 32(4). 1454-1461 ISSN 0212-1611 - CODEN NUHOEQ – S.R.V. 318. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26545504/>
Consultado: noviembre 2022
32. Beaudart, C, Dawson, A, Shaw, S.C, Harvey N, C, Kanis, J.A., Binkley, N. “et. al.”, y el Grupo de Trabajo de Sarcopenia de la IOF-ESCEO.
Nutrición y actividad física en la prevención y tratamiento de la sarcopenia: revisión sistemática. Artículo. Osteoporos Int.2017; 28 (6): 1817-1833.
Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28251287/> Consultado: noviembre 2022
33. Palop Montoro, M.V., Parraga Montilla, J.A., Lozano Aguilera, E., Arteaga Checa, M.
(2015). Intervención en la sarcopenia con entrenamiento de resistencia progresiva y suplementos nutricionales proteicos. Revisión. Nutr. Hosp.2015;31(4):1481-1490 ISSN 0212-1611 – CODEN NUHOEQ S.V.R.318. Disponible en:
http://www.nutricionhospitalaria.com/pdf/8489.pdf?_x_tr_sch=http&_x_tr_sl=auto&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=wapp Consultado: noviembre 2022

34. Arroyo P, Lera L, Sánchez H, Bunout D, Santos J. L, Albala C. Indicadores antropométricos, composición corporal y limitaciones funcionales en ancianos. Unidad de Salud Pública y Nutrición, Laboratorio de Epidemiología Nutricional y Genética, Instituto de Nutrición y Tecnología en Alimentos, Universidad de Chile. Disponible en:
https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872007000700004
Consultado: mayo 2022
35. Lera L., Albala C., Ángel Bárbara, Sánchez H., Picrin Y., Hormazabal, M.J., Quiero A. Predicción de la masa muscular apendicular esquelética basado en mediciones antropométricas en Adultos Mayores Chilenos. <http://dx.doi.org/10.3305/NH.2014.29.3.7062>. Disponible en:
http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112014000300021
Consultado: mayo 2022
36. Rodríguez J.H, Domínguez Y. A. Principales elementos a tener en cuenta para el correcto diagnóstico de la sarcopenia. Instituto Nacional de Endocrinología, Centro de Atención al Diabético, La Habana, La Habana, Cuba.
Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2019000100112
Consultado: mayo 20
37. Velázquez Alva, M.C., Irigoyen Camacho, M.E. Lazarevich, I., Delgadillo-Velázquez, J., Acosta-Domínguez, P., Cogordan Ramírez, A. Evaluación de la masa muscular a través de 2 indicadores antropométricos para la determinación de sarcopenia en ancianas. DOI: 10.1016/j.cc.2015.08.003 Disponible en:
<https://www.elsevier.es/es-revista-ciencias-clinicas-399-articulo-evaluacion-masa-muscular-traves-2-S1665138315000178> Google Académico. Consultado: mayo 2022
38. Rodriguez J.H, Dominguez Y.A, Licea Puig M.E. Sarcopenia y algunas de sus características más importantes. Rev cubana Med Gen Integr vol.35 no.3 Ciudad de La Habana jul.-set. 2019 Epub 01-Sep-2019.
Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252019000300009
Consultado: mayo 2022
39. Guede, F.A., Chiroso, S.A., Fuentealba, S.A., Vergara, C., Ulloa, D., Salazar, S., "et.al". Características antropométricas y condición física funcional de adultos mayores chilenos insertos en la comunidad. Trabajo original. Nutr.Hosp. vol,34 no.6 Madrid nov./dic.2017. Disponible en:
https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112017000900010
Consultado: Julio 2022
40. Canaan Rezende, F-A., Quiroz- Ribeiro, A., Priore, S.E., do Carmo Castro Franceschini, S.

Diferencias antropométricas relacionadas con géneros y edad en ancianos. Original Nutr.Hosp.vol.32.no.2 Madrid Ago.2015. Disponible en:

https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112015000800036

Consultado: Julio 2022

41. Benavides-Rodriguez, C.L., García-García,J.A., Fernández,J.A. Condición física funcional en adultos mayores institucionalizados. Artículo original. Univ.Salud vol.22 no.3 Pasto Sept/Dec.2020 Epub Sep.01,2020.
Disponible en:http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-71072020000300238
Consultado: Julio 2022
42. Vicentini de Olivera,D., Magnani Branco,B., Costa de Jesús,M., Sepúlveda-Loyola,W., Gonzáles-Caro,H., Morais-Freire,G.L. Relación entre la actividad vigorosa y la composición corporal en adultos mayores. Trabajo original.Nutr.Hosp. vol.38 no.1 Madrid Ene./feb.2021 Epub 26-abr.2021.
Disponible:https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112021000100060
Consultado: Julio 2022
43. Neverosky,J; Maryanski.C.; Leal, M.;Zarebski,G;Cararanza C.; Marconi A.; "et.al". Diagnóstico y prevalencia de sarcopenia: un estudio interdisciplinario y multicéntrico con adultos mayores de la Ciudad Autónoma de Bs As (CABA) y Área Metropolitana, Argentina. Rev. Electron Biomed/Electron J Biomed 2015; 2:29-41. Disponible en:
<https://biomed.uninet.edu/2015/n2/nemerovsky.html> Consultado:septiembre 2022
44. Chien, MY; Huang TY; Wu, YT. Prevalence of sarcopenia estimated using a bioelectrical impedance analysis prediction equation in community-dwelling elderly people in Taiwan. J.Am Geratr Soc. 2008 Sep;56(9):1710-5.
Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18691288/> Consultado: noviembre 2022
45. Lardiés Sanchez, B.; Sanz París, A.; Pérez Nogueras, J.; Serrano Oliver, A.; Torres Anoro, M.^aE.; Ballesteros Pomar, M.^aD. Disability and its influence in nutritional assessment tools in elderly people living in nursing homes.Trabajo original.
Nutrición Hospitalaria, vol. 34, núm. 5, 2017, pp. 1080-1088. Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral. Madrid, España. Disponible en:
<https://www.redalyc.org/pdf/3092/309253341010.pdf> Consultado: noviembre 2022
46. Almeida Dos Santos, A.D.; Porto Sabino Pinho, C.; Santos Do Nascimento, A.C.; Oliveira Costa, A.C. Sarcopenia en pacientes ancianos atendidos ambulatoriamente: prevalencia y factores asociados.

Trabajo original. Nutrición Hospitalaria, vol 33, núm.2, marzo-abril 2016. Disponible en:

<https://www.nutricionhospitalaria.org/index.php/articles/00100/show#!>

47. Duarte Numes, J.; de Fátima Zacarin, J.; los Pavarini, S. CZazzetta, M.Dos Santos Orlandi, A.A.; de Souza Orlandi, F. Factores asociados con sarcopenia en ancianos de la comunidad. Trabajo original. Fisioter. Pesqui., 28(2). Abr-Jun 2021. Disponible en:
<https://www.scielo.br/j/fp/a/3Vzcjsz96FbfsyGDJVhwk4j/> Consultado: noviembre 2022
48. Pellegrini, A.; Zaperllon Mazo, G, de Araujo Pinto, A.; Bertoldo Benedetti, T.R.; Santos Silva, D.A.; Petroski, E.L. Sarcopenia: prevalencia y los factores asociados en ancianos en una capital brasileña. Artículo original. Fisioter. Mov.31-2018. Disponible en:
<https://www.scielo.br/j/fm/a/hzj5YTk7Whw8Qn6ykBphfSF/abstract/?lang=es> Consultado: noviembre 2022
49. Carrillo Esper, R.; Muzino Bermejo, J.; Peña Perez, C., Carrillo Cortés U.G. Fragilidad y sarcopenia. Artículo original. Rev. Fac. Med. (Méx.) vol.54 no.5 Ciudad de México sep./oct. 2011.
Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0026-1742201100050
Consultado: diciembre 2022
50. Feijó, F., Bonezi, A., Stefen, C., Polero, P. Evaluación de adultos mayores con test funcionales y de marcha. Educ. fís. cienc. vol.20 no.3 Ensenada jul. 2018
Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S231425612018000300005
Consultado: diciembre 2022
51. Mitchell, W. K., Williams, J., Atherton, P., Larvin, M., Lund, J., & Narici, M. (2012). Sarcopenia, dynapenia, and the impact of advancing age on human skeletal muscle size and strength; a quantitative review. Physiology and Pathophysiology of Musculoskeletal Aging, 39.
Disponible en: pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22934016/
Consultado: abril 2022
52. Michael Steven Ramos Jácome; Mishelts Vanessa Guevara Villacís. Importancia nutricional en el manejo de sarcopenia en adultos mayores. Artículo de revisión. Vive Rev. Salud vol.6 no.16 La Paz abr. 2023 Epub 14-Feb-2023 Disponible en:
http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2664-32432023000100337
<https://doi.org/10.33996/revistavive.v6i16.230> Consultado: mayo 2024
53. Jurgen Bauer, Gianni Biolo, Tommy Cederholm, Matteo Cesari, Alfonso J Cruz-Jentoft, John E Morley, Stuart Phillips, Cornel Sieber, Peter Stehle, Daniel Teta, Renuka Visvanathan, Elena Volpi, Yves Boirie Recomendaciones basadas en evidencia para una ingesta óptima de proteínas dietéticas en personas mayores: un documento de posición del Grupo de Estudio PROT-AGE. 2013

- Ago;14(8):542-59. doi: 10.1016/j.jamda.2013.05.021. Epub 2013 Jul 16. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23867520/> Consultado: mayo 2024
54. Madonna M Mamerow, Joni A Mettler, Kirk L English, Shanon L Casperson, Emily Arentson-Lantz, Melinda Sheffield-Moore, Donald K Layman, Douglas Paddon-Jones. Distribución dietética de proteínas influye positivamente en la síntesis de proteínas musculares de 24 horas en adultos sanos. 2014 jun;144(6):876-80. doi: 10.3945/jn.113.185280. Epub 2014 Jan 29. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24477298/> Consultado: mayo 2024
55. Stout, Jeffrey R. Intervenciones nutricionales en sarcopenia Nutrición Hospitalaria, vol. 4, núm. 1, marzo-abril, 2011, pp. 7-8 España. Artículo. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=309226783003> Consultado: mayo 2024
56. Lauren Struszcak, Mary Hickson, Irene McClelland, Brad Metcalf, Manuela Barreto, Luciana Torquati, Jon Fulford, Rachael Allen, Claire Hulme, Mary F. OLeary, Joanna L. Bowtell. Suministro de una comida diaria de alta proteína y energía: Efectos sobre el bienestar físico y psicológico de los adultos mayores de edad que habitan en la comunidad y están desnutridos; un ensayo cruzado aleatorizado. Artículo original. [El Diario de la nutrición, la salud y el envejecimiento Volumen 29, Cuestión 2](#), junio 2024, 100429. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1279770724005177?via%3Dihub> <https://doi.org/10.1016/j.jnha.2024.100429> Consultado: mayo 2024
57. Calvani R, Picca A, Coelho-Júnior HJ, Tosato M, Marzetti E, Landi F. Dieta para la prevención y manejo de la sarcopenia. Metabolismo. 2023 sep.; 146:155637. E pub 2023 Jun 21. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37352971/> doi: 10.1016/j.metabol.2023.155637. Consultado: junio 2024
58. Granic A, Sayer AA, Robinson SM. Patrones dietéticos, la salud muscular esquelética y la sarcopenia en adultos mayores. Nutrientes. 2019 Mar 30;11(4):745. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30935012/> doi: 10.3390/nu11040745. Consultado: junio 2024
59. [Mazini Filho, Mauro Lúcio](#) ; [Almada, Lucas Barbosa](#); [Souza, Pedro Lima](#); [Castro, Juliana Brandão Pinto de](#) ; [Vieira, João Guilherme](#) ; [Sousa, Alexandre Veloso de](#); [Vianna, Jeferson Macedo](#) ; [Aidar, Felipe José](#); [Venturini, Gabriela Rezende de Oliveira](#). Efeitos de intervenções nutricionais em idosos com Sarcopeniauma revisão abrangente de revisões sistemáticas e metanálises. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9634402> Consultado: junio 2024
60. Martín Jimenez, M.L. Suplementos nutricionales en el tratamiento y prevención de la sarcopenia. [MPG Journal](#), ISSN-e 2171-9020, [Vol. 4, Nº. 59, 2023](#). Artículo de un metaanálisis. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8874195> Consultado: junio 2024
61. Vásquez-Morales Andrea, Wanden-Berghe Carmina, Sanz-Valero Javier. Ejercicio físico y suplementos nutricionales: efectos de su uso combinado en las personas mayores de 65 años; una revisión sistemática. Nutr. Hosp. [Internet]. 2013 Ago; 28(4): 1077-1084. Disponible en:

http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112013000400014&lng=es.

<https://dx.doi.org/10.3305/nh.2013.28.4.6658>. Consultado: junio 2024

62. Candow DG, Little JP, Chilibeck PD, Abeysekara S, Zello GA, Kazachkov M, Cornish SM, Yu PH. Cretina de dosis baja combinada con proteína durante el entrenamiento de resistencia en hombres mayores. *Med Sci Sports Exerc*. 2008 Sep;40(9):1645-52. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18685526/> doi: 10.1249/MSS.0b013e318176b310. Consultado: junio 2024
63. Bechsh-ft RL, Reitelseder S, Hájföldt G, Castro-Mejía JL, Khakimov B, Ahmad HF, Kjør M, Engelsen SB, Johansen SM, Rasmussen MA, Lassen AJ, Jensen T, Beyer N, Serena A, Perez-Cueto FJ, Nielsen DS, Jespersen AP, Holm L. Contraacto La pérdida relacionada con la edad de la masa muscular esquelética: un ensayo clínico y etnológico sobre el papel de la carga de suplementos proteicos y entrenamiento (CALM Intervention Study): protocolo de estudio para un ensayo controlado aleatorizado. *Juicios*. 2016 Ago 9;17(1):397. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27507236/> doi: 10.1186/s13063-016-1512-0. Consultado: junio 2024
64. Katsanos CS, Kobayashi H, Sheffield-Moore M, Aarsland A, Wolfe RR. Se requiere una alta proporción de leucina para la estimulación óptima de la tasa de síntesis de proteínas musculares por aminoácidos esenciales en los ancianos. *Am J Physiol Endocrinol Metab*. 2006 Ago;291(2): E381-7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16507602/> doi: 10.1152/ajpendo.00488.2005. Epub 2006 28 feb Consultado: julio 2024
65. Popescu Radu DV. Efecto de los ácidos grasos omega-3 en la prevención de la sarcopenia en adultos mayores: Revisión sistemática. . *RESPYN [Internet]*. 21 de marzo de 2024;23(1):12-9. Disponible en: <https://respyn.uanl.mx/index.php/respyn/article/view/775> Consultado: julio 2024
66. Costa Riela NA, Alvim Guimarães MM, Oliveira de Almeida D, Araujo EMQ. Efectos de Beta-Hydroxy-Beta-Metilbutyrate Suplemento en Composición Corporal de Ancianos y Fuerza muscular: Una revisión de los ensayos clínicos. *Ann Nutr Metab*. 2021;77(1):16-22. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33709969/> doi: 10.1159/000514236. Epub 2021 Mar 12. Consultado: julio 2024
67. Bauer JM, Verlaan S, Bautmans I, Brandt K, Donini LM, Maggio M, McMurdo ME, Mets T, Seal C, Wijers SL, Ceda GP, De Vito G, Donders G, Drey M, Greig C, Holkúć U, Narici M, McPhee J, Poggiogalle E, Power D, Scafoglieri A, Schultz R, Sieber CC, Cederholm T. Efectos de un suplemento nutricional de proteína de suero enriquecido con vitamina D y leucine sobre medidas de sarcopenia en adultos mayores, el estudio PROVIDE: un ensayo aleatorizado, doble ciego y controlado

- con placebo. J Am Med Dir Assoc. 2015 Sep 1;16(9):740-7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26170041/> doi: 10.1016/j.jamda.2015.05.021. Epub 2015 Jul 10. Consultado: julio 2024
68. Bo Y, Liu C, Ji Z, Yang R, An Q, Zhang X, You J, Duan D, Sun Y, Zhu Y, Cui H, Lu Q. Un suplemento de suero alto, vitamina D y E preserva la masa muscular, la fuerza y la calidad de vida en adultos mayores sarcopénicos: Un ensayo controlado aleatorizado doble ciego. Clin Nutr. 2019 Feb;38(1):159-164. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29395372/> doi: 10.1016/j.clnu.2017.12.020. Consultado: julio 2024
69. Conde Maldonado E, Marqués-Jiménez D, Casas-Agustench P, Bach-Faig A. Efecto de la suplementación con leucina sola, con otros nutrientes o con ejercicio físico en personas mayores con sarcopenia: una revisión sistemática. Diabetes Endocrinol Nutr (Engl Ed). 2022 octubre;69(8):601-6163. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36396594/> doi: 10.1016/j.endien.2022.11.012. Epub 2022 Nov 14. Consultado: julio 2024
70. Al-Rawhani AH, Adznam SN, Abu Zaid Z, Md Yusop NB, M Sallehuddin H, Alshawsh MA. Eficacia del suplemento de la proteína de suero en la fuerza muscular y el rendimiento físico de los adultos mayores: Revisión sistemática y metaanálisis de ensayos clínicos aleatorizados. Clin Nutr. 2024 octubre;43(10):2412-2426. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39303495/> doi: 10.1016/j.clnu.2024.08.033. Epub 2024 Sep 5. Consultado: agosto 2024
71. Li ML, Zhang F, Luo HY, Quan ZW, Wang YF, Huang LT, Wang JH. Mejora de la sarcopenia en adultos mayores: una revisión sistemática y metaanálisis de ensayos controlados aleatorizados en suplementación de suero de proteína con o sin entrenamiento de la resistencia. J Nutr Health Aging. 2024 Apr;28(4):100184. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38350303/> doi: 10.1016/j.jnha.2024.100184. Consultado: octubre 2024
72. Chang MC, Choo YJ. Efectos de la Proteína de suero, Leucina y Suplemento D de Vitamina en pacientes con Sarcopenia: Revisión Sistema y Meta-análisis. Nutrientes. 2023 Jan 19;15(3):521. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36771225/> doi: 10.3390/nu15030521. Consultado: agosto 2024
73. Therdyothin A, Phiphophatsanee N, Isanejad M. El efecto de los ácidos grasos de Omega-3 sobre la sarcopenia: Mecanismo de acción y eficacia potencial. Mar Drogas. 2023 jul 13;21(7):399. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37504930/> doi: 10.3390/md21070399. Consultado: agosto 2024

74. Xu D, Lu Y, Yang X, Pan D, Wang Y, Yin S, Wang S, Sun G. Efectos del ácido graso poliinsaturado derivado del aceite de pescado en la composición corporal, la fuerza muscular y el rendimiento físico en personas mayores: un análisis secundario de un ensayo aleatorizado, doble ciego, controlado con placebo. Edad de envejecimiento. 2022 dic 5;51(12): afac 274. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36571774/> doi: 10.1093/ageing/afac274. Consultado: agosto 2024
75. Murphy CH, Flanagan EM, De Vito G, Susta D, Mitchelson KAJ, de Marco Castro E, Senden JMG, Goessens JPB, Mikáosz A, Chabowski A, Segurado R, Corish CA, McCarthy SN, Egan B, van Loon LJC, Roche HM. La suplementación con proteína enriquecida con leucina sola y en combinación con PUFA derivada del aceite de pescado afecta la masa muscular, la fuerza, el rendimiento físico y la síntesis de proteínas musculares en adultos mayores bien alimentados? Un ensayo aleatorizado, doble ciego, controlado con placebo. Am J Clin Nutr. 2021 jun 1;113(6):1411-1427. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33871558/> doi: 10.1093/ajcn/nqaa449. Consultado: agosto 2024
76. McKendry J, Currier BS, Lim C, Mcleod JC, Thomas ACQ, Phillips SM. Suplementos nutricionales para apoyar el ejercicio de resistencia en la lucha contra la Sarcopenia del envejecimiento. Nutrientes. 2020 jul 10;12(7):2057. doi: 10.3390/nu12072057. Erratum en: Nutrientes. 2021 Mar 23;13(3):1041. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32664408/> doi: 10.3390/nu13031041. Consultado: agosto 2024
77. Moon A, Heywood L, Rutherford S, Cobbold C. Suplemento de creatina: ¿puede mejorar la calidad de vida en los ancianos sin entrenamiento de resistencia asociado? Curr Aging Sci. 2013 dic;6(3):251-7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24304199/> doi: 10.2174/1874609806661314153102. Consultado: septiembre 2024
78. Stares A, Bains M. Los efectos aditivos de la suplementación con creatina combinada con el ejercicio en una población envejecida. Revisión sistemática de las pruebas controladas aleatorias. J Geriatr Phys Ther. 2020 Apr/Jun;43(2):99-112. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30762623/> doi: 10.1519/JPT.0000000000000222. Consultado: septiembre 2024
79. Antoniak AE, Greig CA. El efecto del entrenamiento combinado de ejercicio de resistencia y vitamina D₃ suplementación sobre la salud musculoesquelética y función en adultos mayores: una revisión sistemática y metaanálisis. Abierta BMJ. 2017 jul 20;7(7): e014619. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28729308/> doi: 10.1136/bmjopen-2016-014619. Consultado: septiembre 2024

80. Welford AE, Lanham-New S, Lord J, Doyle A, Robinson J, Nightingale P, Gittoes N, Greig CA. Efecto de la combinación del entrenamiento de ejercicios de resistencia y la suplementación con Vitamina D3 sobre la salud musculoesquelética en adultos mayores (EXVITD): protocolo para un ensayo controlado aleatorizado. Revisión sistemática y metaanálisis. *Abierta BMJ*. 2020 Marzo 18;10(3): e033824. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32193264/> doi: 10.1136/bmjopen-2019-033824. Consultado: septiembre 2024
81. Inostroza Flores G, Francino Barrera G, Jiménez Torres S. ¿Cómo influye la vitamina D en la composición corporal, la sarcopenia y la vida útil en personas mayores? Estudio retrospectivo de nueve años]. *Nutr Hosp*. 2019 oct 17;36(5):1067-1073. Español. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31516005/#full-view-affiliation-1> doi: 10.20960/nh.02571. Consultado: octubre 2024
82. Karla B. Carrazco-Peña, Katia Farías-Moreno, Mario del Toro-Equihua, Zahira C. Aguilar-Mancilla, Mariana Trujillo-Magallón, Miguel A. Solórzano-Rodríguez, Benjamín Trujillo-Hernández
- Componentes de fragilidad, sarcopenia y su asociación con insuficiencia de vitamina D. Estudio transversal analítico. *Gac Med Mex*. 2022; 158:353-358. Disponible en: https://www.gacetamedicademexico.com/frame_esp.php?id=755 DOI: 10.24875/GMM.22000104 Consultado: octubre 2024
83. Joven Jin Jang. Los efectos de la proteína y los suplementos sobre la sarcopenia en los estudios clínicos humanos: Cómo los adultos mayores deben consumir proteínas y suplementos. *J. Microbiol. Biotechnol*. 2023; 332): 143-150. Artículo. Disponible en: <https://www.jmb.or.kr/journal/view.html?doi=10.4014/jmb.2210.10014> Consultado: octubre 2024
84. Landi, Francesco; Calvani, Riccardo; Picca, Anna; Marzetti, Emanuele. Beta-hidroxi-beta-metilbutirato y sarcopenia de la verosimilitud biológica a la evidencia clínica. [22: p 37-43, Enero 2019](#). Artículo. Disponible en: https://journals.lww.com/co-clinicalnutrition/abstract/2019/01000/beta_hydroxy_beta_methylbutyrate_and_sarcopenia.8.aspx DOI: 10.1097/MCO.000000000000040524 Consultado: octubre 2024
85. Andrea P Rossi , Alessia D'Introno, Sofia Rubele, Cesare Calviari, Stefano Gattazzo, Elena Zoico, Gloria Mazzali, Francesco Fantin, Mauro Zamboni. El potencial del Hidroxi metil butirato como una nueva estrategia para el manejo de la sarcopenia y de la obesidad sarcopénica. 2017 nov;34(11):833-840 Artículo de revisión. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29086232/> DOI: [10.1007/s40266-017-0496-0](#) Consultado: octubre 2024

86. [Soares Pernambuco, Carlos; Prazeres Batahla, Nuno Miguel](#); Demendonca Raimundo, Armando Manuel. Efectos del entrenamiento con ejercicios de vibración de cuerpo entero en los niveles de fuerza de miembros inferiores de adultos mayores. *Cienc. act. fís. (Talca)*. [online]. 2022, vol.23, n.especial, pp.Epub 02-Jun-2022. ISSN 0719-4013.Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S071940132022000200106&script=sci_abstract http://dx.doi.org/10.29035/rcaf.23.especial_ihmn.6 Consultado: noviembre 2025
87. Liu CJ, Latham NK. Progressive resistance strength training for improving physical function in older adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009 Jul 8;2009(3):CD002759. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19588334> doi: 10.1002/14651858.CD002759.pub2. PMID: 19588334; PMCID: PMC4324332 Consultado: noviembre 2024
88. Ferreira RZ, Souza Gomes AF, Ferreira Baldim MA, Alves RS, Carvalho LC, Simao APRevista de carrocería y terapias de movimiento,2025, 41, 48o55 - añadida al CENTRAL: 30 de noviembre de 2024 - 2024 Edición 11 Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN02777066/full?highlightAbstract=sarcopeni%7Csarcopenia> <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2024.10.049> Consultado: enero 2025
89. U de Viana, Joana; Domínguez Días, Joao Marcos; Parreira Batista, Patricia. Efecto de un programa de ejercicios resistidos para ancianas sarcopenicas: estudio cuasi experimental. Artículo original. *Fisioter. mov*. 31 • 2018 • Disponible en: <https://www.scielo.br/j/fm/a/RxHRJTxxF6SQ9SnqTPwY45x/> <https://doi.org/10.1590/1980-5918.031.AO11> Consultado: noviembre 2024
90. Abreus Mora Jorge Luis, González Curbelo Vivian Bárbara, del Sol Santiago Fernando Jesús, Mena Pérez Ovel, Abreus Vázquez Jorge Andrés, Bernal Valladares Ernesto Julio. Efecto de programa de ejercicios físicos para la fuerza de extremidades inferiores en adultos mayores. *Rev. Finlay [Internet]*. 2022 Marzo; 12(1): 29-38. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2221-24342022000100029&lng=es. E pub 30-Mar-2022. Consultado: noviembre 2024
91. Peterson MD, Rhea MR, Senador A, Gordon PM. Ejercicio de resistencia para la fuerza muscular en adultos mayores: un metaanálisis. *Envejecimiento Res Rev*. 2010 Jul;9(3):226-37. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20385254/> doi: 10.1016/j.arr.2010.03.004. Epub 2010 Apr 10. PMID: 20385254; PMCID: PMC2892859. Consultado: noviembre 2024
92. Castro-Coronado J, Yasima-Vásquez G, Zapata-Lamana R, Toloza-Ramírez D, Cigarroa I. Características de los programas de entrenamiento de fuerza muscular en personas mayores con sarcopenia. Revisión de alcance [Características de programas basados en entrenamiento de resistencia en adultos mayores con sarcopenia: Revisión de alcance]. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2021 Sep-Oct;56(5):279-288. Español. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34147282/> doi: 10.1016/j.regg.2021.05.004. Epub 2021 junio 16. PMID: 34147282. Consultado: noviembre 2024
93. Ghiotto L, Muollo V, Tatangelo T, Schena F, Rossi AP. Ejercicio y rendimiento físico en adultos mayores con obesidad sarcopénica: Revisión sistemática. *Front Endocrinol (Lausana)*. 2022 Jul 28; 13:913953. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35966077/#full-view-affiliation-1> doi: 10.3389/fendo.2022.913953. PMID: 35966077; PMCID: PMC9366852. Consultado: noviembre 2024
94. Stoever K, Heber A, Eichberg S, Brixius K. Influencias de la formación de resistencia en la función física en hombres y mujeres mayores, obesos con Sarcopenia. *J Geriatr Phys Ther*. 2018

Jan/Mar;41(1):20-27. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27824658/>
doi: 10.1519/JPT.000000000000105. PMID: 27824658. Consultado: noviembre 2024

95. David E. Barajas-Galindo; Elena, González Arnáiz; Pablo, Ferrero Vicente; María D. Ballesteros-Pomar. Efectos del ejercicio físico en el anciano con sarcopenia. Una revisión sistemática. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-endocrinologia-diabetes-nutricion-13-avance-resumen-efectos-del-ejercicio-fisico-el-S2530016420301142> DOI: [10.1016/j.endinu.2020.02.010](https://doi.org/10.1016/j.endinu.2020.02.010) Consultado: noviembre 2024
96. Jadczyk AD, Makwana N, Luscombe-Marsh N, Visvanathan R, Schultz TJ. Eficacia de las intervenciones de ejercicio sobre la función física en las personas mayores frágiles que viven en la comunidad: un examen general de las revisiones sistemáticas. Sistema de base de datos JBI Rev Implementar Rep. 2018 Mar;16(3):752-775. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29521871/> doi: 10.11124/JBISRIR-2017-003551. PMID: 29521871. Consultado: enero 2025
97. Juan Valiente-Poveda, Daniel Castillo, Javier Raya-González. Efectos del entrenamiento de fuerza sobre las capacidades determinantes de la salud en hombres mayores de 65 años: una revisión sistemática. Disponible en: https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/rev1_valiente.pdf doi: 10.18176/archmeddeporte.00054 Consultado: noviembre 2024
98. Beaudart C, Dawson A, Shaw SC, Harvey NC, Kanis JA, Binkley N, Reginster JY, Chapurlat R, Chan DC, Bruyère O, Rizzoli R, Cooper C, Dennison EM; IOF-ESCEO Sarcopenia Working Group. Nutrición y actividad física en la prevención y tratamiento de la sarcopenia: revisión sistemática. Osteoporos Int. 2017 jun;28(6):1817-1833. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28251287/> doi: [10.1007/s00198-017-3980-9](https://doi.org/10.1007/s00198-017-3980-9) Consultado: diciembre 2024
99. Huang CY, Mayer PK, Wu MY, Liu DH, Wu PC, Yen HR. El efecto de Tai Chi en individuos ancianos con sarcopenia y fragilidad: Revisión sistemática y metaanálisis de ensayos controlados aleatorizados. Envejecimiento Res Rev. 2022 Dic; 82:101747. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36223875/> doi: 10.1016/j.arr.2022.101747. Epub 2022 octubre 9. PMID: 36223875. Consultado: enero 2025
100. Lu L, Mao L, Feng Y, Ainsworth BE, Liu Y, Chen N. Efectos de diferentes modos de entrenamiento de ejercicio sobre la fuerza muscular y el rendimiento físico en personas mayores con sarcopenia: una revisión sistemática y metaanálisis. BMC Geriatr. 2021 dic 15;21(1):708. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34911483/> doi: 10.1186/s12877-021-02642-8. Consultado: diciembre 2024
101. Hung-Ting Chen, Huey-June Wu, Yu-Jen Chen, Sung-Yen Ho, Yu-Chun Chung. Efectos del entrenamiento de 8 semanas de kettlebell en la composición corporal, la fuerza muscular, la función pulmonar y la inflamación crónica en mujeres de edad avanzada con sarcopenia. Artículo. [Volumen 112](https://doi.org/10.1016/j.exger.2018.09.015), 2 de octubre de 2018, Páginas 112-118. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S053155651730> <https://doi.org/10.1016/j.exger.2018.09.015> Consultado: diciembre 2024
102. Yang X, Li S, Xu L, Liu H, Li Y, Song X, Bao J, Liao S, Xi Y, Guo G. Efectos del ejercicio multicomponente sobre el estado de fragilidad y la función física en adultos mayores frágiles: Un metaanálisis y revisión sistemática. Expuls Gerontol. 2024 nov; 197:112604. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39426607/> doi: 10.1016/j.exger.2024.112604. Epub 2024 Oct 21. Consultado: diciembre 2024
103. Pino V José Luis, Mardones H María Angélica, Díaz H Claudio. Relación entre la dinamometría de mano y la circunferencia de pantorrilla con el índice de masa corporal en ancianos autovalentes. Rev. chil. nutr. [Internet]. 2011 Mar [citado 2025 Feb 06]; 38(1): 23-29. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182011000100003&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182011000100003>. Consultado: diciembre 2024

104. Zúñiga-González Mónica, Roco-Videla Ángel. Desnutrición y sarcopenia en pacientes con cirrosis hepática. *Nutr. Hosp.* [Internet]. 2023 Ago [citado 2025 Feb 06]; 40(4): 905-906. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112023000500030&lng=es. E pub 20-Nov-2023. <https://dx.doi.org/10.20960/nh.04773> Consultado: diciembre 2024
105. Menant, J.C., Weber, F., Lo, J. et al. Las medidas de fuerza son mejores que las medidas de masa muscular en la predicción de los resultados relacionados con la salud en las personas mayores: ¿tiempo para abandonar el término sarcopenia? *Osteoporos Int* **28**, 59o70 (2017). Disponible: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00198-016-3691-7?form=MG0AV3> <https://doi.org/10.1007/s00198-016-3691-7> Consultado: diciembre 2024
106. L. A. Schaap, B. Fox, T. Henwood, O. Bruyere, J.Y. Reginster, C. Beaudart, F. Buckinx, H. Roberts, C. Cooper, A. Cherubini, G. Dell'Aquila, M. Maggio, S. Volpato. Medición de la fuerza de agarre: Hacia un enfoque estandarizado en la investigación y la práctica de la sarcopenia. Producción de investigación: Contribución a la revista - Artículo académico – revisión por pares. Disponible en: <https://research.vu.nl/en/publications/grip-strength-measurement-towards-a-standardized-approach-in-sarc?form=MG0AV3> Consultado: diciembre 2024
107. Maden-Wilkinson TM, Degens H, Jones DA, McPhee JS. Comparación de la resonancia magnética y DXA para medir el tamaño del músculo y la atrofia relacionada con la edad en los músculos del muslo. *J Musculoskelet Neuronal Interact.* 2013 Sep;13(3):320-8. PMID: 23989253. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23989253/> Consultado: enero 2025
108. Marcella Campos Lima da Luz, Cláudia Porto Sabino Pinho, Gleyce Kelly de Araújo Bezerra, Maria da Conceição Chaves de Lemos, Alcides da Silva Diniz, Poliana Coelho Cabral. SARC-F y SARC-CalF en detección de sarcopenia en adultos mayores con enfermedad de Parkinson. *Gerontología experimental Volumen 144*, febrero 2021, 111183. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0531556520305313?via%3Dihub> <https://doi.org/10.1016/j.exger.2020.111183> Consultado: diciembre 2024
109. Moreno G Gladys, Pantoja C Tomás. Revisiones sistemáticas de estudios de tests diagnósticos. *Rev. méd. Chile* [Internet]. 2009 Feb; 137(2): 303-307. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872009000200018&lng=es . <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872009000200018>. Consultado: diciembre 2024
110. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer JM, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, Cooper C, Landi F, Rolland Y, Sayer AA, Schneider SM, Sieber CC, Topinkova E, Vandewoude M, Visser M, Zamboni M; Grupo de Redacción del Grupo de Trabajo Europeo sobre Sarcopenia en Personas Adultas Mayores 2 (EWGSOP2), y el Grupo Extendido para EWGSOP2. Sarcopenia: consenso europeo revisado sobre definición y diagnóstico. *Edad de envejecimiento.* 2019 Ene 1;48(1):16-31. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30312372/> doi: 10.1093/ageing/afy169. Erratum en: *Edad Envejecimiento.* 2019 jul 1;48(4):601. doi: 10.1093/ageing/afz046. Consultado: diciembre 2024
111. Bohannon RW. La dinamometría de agarre a mano predice resultados futuros en adultos envejecidos. *J Geriatr Phys Ther.* 2008;31(1):3-10. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18489802/> doi: 10.1519/00139143-200831010-00002. Consultado: diciembre 2024
112. Huang L, Liu Y, Lin T, Hou L, Song Q, Ge N, Yue J. Fiabilidad y validez de dos dinamómetros de mano cuando son utilizados por adultos que habitan en la comunidad mayores de 50 años. *BMC Geriatr.* 2022 Jul 15;22(1): 580. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9284760/> doi:10.1186/s12877-022-03270-6 Consultado: diciembre 2024
113. Díaz Nayka, Meertens Lesbia, Solano Liseti, Peña Evelyn. Caracterización Nutricional Antropométrica de Ancianos Institucionalizados y no Institucionalizados. *Invest. clín* [Internet]. 2005 Junio; 46(2): 111-119. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0535-51332005000200002&lng=en. Consultado: diciembre 2024
114. Alcázar, Jose Losa-Reyna, Carlos Rodríguez-López, Ana Alfaro-Acha, Leocadio Rodríguez-Mañas, Ignacio Ara, Francisco J. García-García, Luis M. Alegre. La prueba de poder muscular de sentarse: Un procedimiento fácil, barato y portátil para evaluar el poder muscular en las personas

mayores. *Gerontología experimental* Volumen 112, 2 de octubre de 2018, Páginas 38-43. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0531556518304108>

<https://doi.org/10.1016/j.exger.2018.08.006> Consultado: diciembre 2024

115. Julián Alcázar, Jose Losa-Reyna, Carlos Rodríguez-López, Ana Alfaro-Acha, Leocadio Rodríguez-Mañas, Ignacio Ara, Francisco J. García-García, Luis M. Alegre. La prueba de poder muscular de sentarse: Un procedimiento fácil, barato y portátil para evaluar el poder muscular en las personas mayores. *Gerontología experimental* Volumen 112, 2 de octubre de 2018, Páginas 38-43. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0531556518304108>

<https://doi.org/10.1016/j.exger.2018.08.006> Consultado: diciembre 2024