

DOI: 10.26820/recimundo/6.(2).abr.2022.60-72

URL: <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/1542>

EDITORIAL: Saberes del Conocimiento

REVISTA: RECIMUNDO

ISSN: 2588-073X

TIPO DE INVESTIGACIÓN: Artículo de revisión

CÓDIGO UNESCO: 32 Ciencias Médicas

PAGINAS: 60-72





Sarcopenia como etiología de caídas en el adulto mayor

Sarcopenia as an etiology of falls in the elderly

Sarcopenia como etiología de quedas em idosos

María Paola Heredia Guizado¹; Diego Fernando López Barba²

RECIBIDO: 25/01/2022 **ACEPTADO:** 15/02/2022 **PUBLICADO:** 01/04/2022

1. Médico Posgradista R3 Medicina Familiar y Comunitaria, Universidad Central del Ecuador; Quito, Ecuador; mpherediag@uce.edu.ec;  <https://orcid.org/0000-0003-0246-9665>
2. Especialista en Medicina Familiar y Comunitaria; Auxiliar Docente a tiempo parcial posgrado medicina Familiar y Comunitaria, Universidad Central del Ecuador; Quito, Ecuador; dflopezb@uce.edu.ec;  <https://orcid.org/0000-0002-5186-9844>

CORRESPONDENCIA

María Paola Heredia Guizado

mpherediag@uce.edu.ec

Quito, Ecuador

RESUMEN

La sarcopenia es una condición clínica caracterizada por la pérdida de la masa y la fuerza muscular asociada a la edad, la evidencia científica indica que tiene mayores niveles de prevalencia en adultos mayores de 80 años y su prevalencia es mayor en mujeres que hombres. La metodología de la investigación, es una revisión bibliográfica apoyada en medios electrónicos como páginas web (SCOPUS, PubMed, Biblioteca Cochrane, Google Scholar), en donde se encontró una amplia variedad de artículos de investigación que abordan la temática estudiada, el objetivo es recopilar la información más relevante de dichos autores para realizar una síntesis bien completa, que pueda ayudar a futuras investigaciones. La sarcopenia es una condición que está muy presente en los adultos mayores, a la par que su etiología es multifactorial, y está asociada a otras comorbilidades. Tiene como consecuencia una alta tasa de caídas, fracturas, reducción de movilidad, entre otras. El diagnóstico se basa en la exploración física del paciente, asociado a exámenes complementarios como: 1. Estudios encaminados a evaluar la masa muscular, 2. Estudios encaminados a evaluar la fuerza muscular y 3. Estudios encaminados a evaluar el desempeño físico (función muscular). El tratamiento en muchos casos va dirigido a terapia física para el fortalecimiento de la masa corporal esquelética (aeróbicos, de resistencia, de balance y de flexibilidad), en este particular hay varias opciones como entrenamiento de fuerza con porcentaje de resistencia máxima (% 1RM), entrenamiento de fuerza con bandas elásticas y entrenamiento en circuito, hay que acotar que este tipo de entrenamiento debe realizarse con personal capacitado e individualizado a cada paciente, ya que también conlleva riesgos, para el adulto mayor. Así como mantener una adecuada y balanceada alimentación que combine entre otros la ingesta de vitamina D, Omega 3, proteínas, y otros suplementos nutricionales, que estudios han demostrado el aumento de la masa y fuerza corporal, así como la velocidad de la marcha en adultos mayores. Hay evidencia de tratamiento farmacológico con Testosterona, Hormona de crecimiento, Dehidroepiandrosterona (DHEA), y Regulación de miostatina. Sin embargo, hay también evidencia de efectos secundarios por lo cual sus usos están en constante debate.

Palabras clave: Edad, Sarcopenia, Muscular, Física, Masa.

ABSTRACT

Sarcopenia is a clinical condition characterized by the loss of muscle mass and strength associated with age, scientific evidence indicates that it has higher prevalence levels in adults over 80 years of age and its prevalence is higher in women than men. of the research, is a bibliographic review supported by electronic media such as web pages (SCOPUS, PubMed, Cochrane Library, Google Scholar), where a wide variety of research articles were found that address the subject studied, the objective is to collect the information most relevant of these authors to make a complete synthesis, which can help future research. Sarcopenia is a condition that is very present in older adults, while its etiology is multifactorial, and it is associated with other comorbidities. It results in a high rate of falls, fractures, reduced mobility, among others. The diagnosis is based on the physical examination of the patient, associated with complementary tests such as: 1. Studies aimed at assessing muscle mass, 2. Studies aimed at assessing muscle strength and 3. Studies aimed at assessing physical performance (muscle function). Treatment in many cases is aimed at physical therapy to strengthen skeletal body mass (aerobic, resistance, balance and flexibility), in this particular there are several options such as strength training with a percentage of maximum resistance (% 1RM), strength training with elastic bands and circuit training, it should be noted that this type of training must be carried out with trained and individualized personnel for each patient, since it also carries risks for the elderly. As well as maintaining an adequate and balanced diet that combines, among others, the intake of vitamin D, Omega 3, proteins, and other nutritional supplements, which studies have shown the increase in body mass and strength, as well as the speed of walking in adults greater. There is evidence of drug treatment with Testosterone, Growth Hormone, Dehydroepiandrosterone (DHEA), and Regulation of myostatin. However, there is also evidence of side effects, which is why its uses are in constant debate.

Keywords: Age, Sarcopenia, Muscular, Physical, Mass.

RESUMO

A sarcopenia é uma condição clínica caracterizada pela perda de massa e força muscular associada à idade, evidências científicas indicam que ela apresenta maiores níveis de prevalência em adultos acima de 80 anos e sua prevalência é maior em mulheres do que em homens. da pesquisa, trata-se de uma revisão bibliográfica apoiada em meios eletrônicos como páginas da web (SCOPUS, PubMed, Cochrane Library, Google Scholar), onde foram encontrados uma grande variedade de artigos de pesquisa que abordam o assunto estudado, o objetivo é coletar as informações mais relevante desses autores para fazer uma síntese completa, que pode ajudar pesquisas futuras. A sarcopenia é uma condição muito presente em idosos, enquanto sua etiologia é multifatorial e está associada a outras comorbidades. Resulta em um alto índice de quedas, fraturas, mobilidade reduzida, entre outros. O diagnóstico é baseado no exame físico do paciente, associado a exames complementares como: 1. Estudos voltados à avaliação da massa muscular, 2. Estudos voltados à avaliação da força muscular e 3. Estudos voltados à avaliação do desempenho físico (função muscular). O tratamento em muitos casos visa a fisioterapia para fortalecimento da massa corporal esquelética (aeróbica, resistência, equilíbrio e flexibilidade), neste particular existem várias opções como treino de força com percentual de resistência máxima (% 1RM), treino de força com elástico bandas e treinamento em circuito, cabe ressaltar que esse tipo de treinamento deve ser realizado com pessoal treinado e individualizado para cada paciente, pois também traz riscos para os idosos. Além de manter uma alimentação adequada e balanceada que combine, entre outros, a ingestão de vitamina D, ômega 3, proteínas e outros suplementos nutricionais, cujos estudos têm demonstrado o aumento da massa e força corporal, bem como a velocidade da caminhada em adultos maior. Há evidências de tratamento medicamentoso com testosterona, hormônio do crescimento, dehidroepiandrosterona (DHEA) e regulação da miostatina. No entanto, também há evidências de efeitos colaterais, razão pela qual seus usos estão em constante debate.

Palavras-chave: Idade, Sarcopenia, Muscular, Físico, Massa.

Introducción

El término “sarcopenia” (del griego “sarx” –carne- y “penia” –pérdida) fue acuñado por primera vez por Irwin Rosemberg en 1988, en un simposio realizado en la ciudad de Albuquerque (New México) sobre el estado nutricional y la composición corporal, con el objetivo de identificar una condición clínica caracterizada por la pérdida de la masa y la fuerza musculares asociada a la edad, y con la intención de alertar a la comunidad científica sobre esta importante condición clínica y sus efectos, tanto sobre la calidad de vida como sobre el cuidado de los pacientes adultos mayores (Cusumano, 2015, pág. 33).

La prevalencia de sarcopenia en adultos mayores varía dependiendo del criterio diagnóstico utilizado. Diversos autores han encontrado prevalencias más elevadas en adultos mayores de 80 años, al compararlos con personas menores de 70, lo cual resulta alarmante considerando el incremento en la población geriátrica. En el 2017 se reportó que un 10% de hombres y mujeres tenían la condición, estimándose que cerca de 50 millones de personas cursan con sarcopenia a nivel mundial (Osuna-Padilla, 2018, pág. 24).

En estudios a gran escala se evidencia la prevalencia de esta enfermedad y su estrecha relación con diferentes comorbilidades. Según el estudio Baumgartner et al, donde se analizan 833 personas mayores (varones y mujeres) seleccionados al azar, de los cuales el 13% corresponden a la edad de 65 años, un 24% a los 70 años hasta un 50% en mayores de 80 años, presentó una mayor prevalencia en hombres por encima de 75 años que en las mujeres. También se demostró que la presencia de sarcopenia se asociaba a un incremento de 3 o 4 veces el riesgo de discapacidad, independientemente de la edad, el sexo, la obesidad, la raza, el estatus socioeconómico y comorbilidades asociadas. Según

el estudio de cohorte inglesa, el cual usó la definición de sarcopenia de EWGSOP, encontró una prevalencia de 4,6% en hombres y 7,9% en mujeres a los 67 años (Cortés, Fernández, & Sanmiguel, 2018, pág. 29).

La comprensión de las repercusiones de la sarcopenia sobre el estado de salud del adulto mayor se puede ver oscurecida por la coexistencia de esta condición con otras igualmente frecuentes en estas edades como la caquexia y la emaciación. La concurrencia de diversos fenotipos nutricionales en un mismo paciente trae como consecuencia la multiplicidad de definiciones y términos, y con ello, la posibilidad cierta de que la efectividad del diagnóstico y el tratamiento, y el seguimiento, de la sarcopenia se vea mermada (Somoza, Alvarez, & Porbén, 2018, pág. 153).

Hay diferentes mecanismos que podrían intervenir en el inicio y la progresión de la sarcopenia, en la que se encuentra la síntesis proteica, proteólisis, integridad neuromuscular y contenido de grasa muscular. En un individuo con la condición de sarcopenia pueden mediar diversos mecanismos como la inadecuada nutrición, malabsorción, caquexia, el desuso inmovilidad, inactividad física, ingravidez, enfermedades neurodegenerativas pérdida de motoneuronas, endocrino: corticoesteroides, GH, IGF1, función tiroidea anormal, resistencia a la insulina, y el mecanismo relacionada con la edad (primaria) hormonas sexuales, apoptosis disfunción mitocondrial y las contribuciones relativas de estos pueden variar con el tiempo (Realpe Villagómez, 2014, pág. 14).

Clasificación y cuadro clínico de una persona con sarcopenia

Sarcopenia primaria	Sarcopenia secundaria
Envejecimiento	Actividad física: reposo en cama, gravedad cero, desuso
Reducción de las hormonas sexuales	Enfermedades concomitantes (corazón, hígado, riñón, pulmón, cerebro, inflamatorio, endocrino)
Apoptosis	Nutrición (inadecuada ingesta dietética de proteínas)
Disfunción mitocondrial	

Imagen 1. Categorías de sarcopenia.

Fuente: (Cortés, Fernández, & Sanmiguel, 2018)

La Sp puede ser clasificada como:

1) Primaria: Cuando no existe otra causa evidente, excepto el envejecimiento.

2) Secundaria: A cuadros adyacentes causantes del proceso y en relación con:

a. Poca actividad física y como consecuencia del reposo en cama, del sedentarismo y situaciones de ingravidez.

b. Enfermedades que ocasionen fracaso orgánico avanzado, entre ellas: insuficiencia cardíaca, pulmonar, renal, hepática, cerebral. Procesos inflamatorios, neoplásicos y endocrinos, de evolución crónica.

c. La nutrición por deficiente ingesta de calorías y/o proteínas, como ocurre en los enfermedades que causan anorexia y malabsorción intestinal (Hernández Rodríguez, Arnold Domínguez, & Licea Puig, 2019, pág. 10).

La pérdida de peso en adultos mayores es buena, siempre y cuando sea para reducir el grado de obesidad (grasa corporal), ya que ello se asocia directamente con una mejor calidad de vida. Sin embargo, cuando se pierde peso existe el riesgo de perder masa muscular también, al mismo tiempo que el tejido graso. La pérdida de masa magra tiene entonces muchos efectos adversos en los adultos mayores en

especial el riesgo de sufrir una caída. Aun cuando el peso se recupera, la masa muscular que se perdió no podrá recuperarse de igual manera que al inicio de la pérdida de peso. Por lo tanto, la indicación de perder peso en una persona de edad avanzada debiera darse cautelosamente y sólo para lograr una meta en específico (por ejemplo, mejorar la movilidad) (Jovanny, Selen, & Alejandra, 2019, pág. 13).

Consenso del Grupo Europeo de Trabajo en Sarcopenia en Personas Mayores (EWGSOP)

Referencia	Fórmula	Puntos de corte
Janssen y cols. (23)	$MME (kg) = (IR \times 0,401) + (\text{sexo} \times 3,825) + (\text{edad} [\text{años}] \times -0,071) + 5,102$	IMME: Mujeres: 6,68 kg/m ² Hombres: 8,31 kg/m ²
Sergi y cols. (25)	$MMEA (kg) = -3,964 + (0,227 \times IR) + (0,095 \times \text{peso} [kg]) + (1,384 \times \text{sexo}) + (0,064 \times \text{reactancia} [\Omega])$	IMMEA: Mujeres: 6 kg/m ² Hombres: 7 kg/m ²

IMME: índice de masa muscular esquelética; IMMEA: índice de masa muscular esquelética apendicular; IR: índice de resistividad; MME: masa muscular esquelética; MMEA: masa muscular esquelética apendicular. IR = altura (cm)²/resistencia (Ω); IMME = MME (kg)/altura (m)²; IMMEA = MMEA (kg)/altura (m)². El sexo tiene valores de 0 para las mujeres y 1 para los hombres.

Imagen 2. Fórmulas de referencia y puntos de corte utilizados para la estimación de la masa muscular según los criterios de EWGSOP1 y EWGSOP2

Fuente: (Rodríguez-Rejón, Ruiz-López, & Artacho, 2019).

En 2010, fue publicado el consenso del Grupo Europeo de Trabajo en Sarcopenia en Personas Mayores, cuyas siglas en inglés son EWGSOP y al que a partir de ahora nos referiremos como EWGSOP1. En dicho consenso se propuso diagnosticar sarcopenia cuando se identifican una masa muscular baja y una función muscular deficiente (fuerza o rendimiento físico). En 2016, la sarcopenia fue reconocida como una condición independiente en la décima revisión de la Clasificación Internacional de Enfermedades. En 2019, se pu-



blicó una actualización del consenso europeo por el denominado Grupo Europeo de Trabajo en Sarcopenia en Personas Mayores 2 (EWGSOP 2). En ese nuevo consenso se propone un algoritmo para diagnosticar sarcopenia con algunas diferencias con respecto al anterior, aunque las variables que se miden son básicamente las mismas. En este caso, la presencia de sarcopenia se identifica cuando la masa muscular y la fuerza muscular están bajas, mientras que el rendimiento físico queda como una medida para conocer la gravedad de la patología cuando la sarcopenia es identificada (Rodríguez-Rejón, Ruiz-López, & Artacho, 2019, pág. 1075).

Por otro lado, de acuerdo con lo indicado en EWGSOP2, la masa muscular esquelética apendicular (MMEA) se estimó usando la fórmula de Sergi y el índice de masa muscular esquelética apendicular (IMMEA) se calculó dividiendo la MMEA (kg) por la altura (m²). En este caso, la masa muscular se clasificó como baja cuando estaba por debajo de 6 kg/m² en mujeres y 7 kg/m² en hombres (Rodríguez-Rejón, Ruiz-López, & Artacho, 2019, pág. 1076).

Metodología

La metodología de la investigación, es una revisión bibliográfica apoyada en medios electrónicos como páginas web (SCOPUS, PubMed, Biblioteca Cochrane, Google Scholar), en donde se encontró una amplia variedad de artículos de investigación que abordan la temática estudiada, el objetivo es recopilar la información más relevante de dichos autores para realizar una síntesis bien completa, que pueda ayudar a futuras investigaciones.

Resultados

1. Etiología y factores asociados a la sarcopenia



Imagen 3. Diagrama de caídas, factores causales y consecuencias.

Fuente: (Quintar & Giber, 2014)

1.1. Factores intrínsecos

1.1.1. Asociados con la edad

Se refieren a los cambios asociados con el envejecimiento, por ejemplo los factores visuales, como las patologías que provocan visión monocular, diplopía, o que alteran el campo visual. También están las patologías vestibulares que originan problemas desde un vértigo agudo y en los casos leves sensación de inestabilidad por hipofunción. Los factores propioceptivos se vinculan a la disminución de la palestesia que nos permite ubicarnos en el espacio (Quintar & Giber, 2014, pág. 280).

1.1.2. Hábitos de vida

- Una alimentación inadecuada y/o desequilibrada que favorece las hipovitaminosis y el bajo aporte proteico. Estas carencias nutricionales se relacionarían con un peor rendimiento físico como:
- Escasa exposición al sol.
- El sedentarismo, que contribuye a la pérdida de fuerza, resistencia y potencia muscular.
- Los cambios bruscos de peso (ganancia o pérdida de peso en breve tiempo) que favorecen el desarrollo de sarcopenia.

- El consumo excesivo de alcohol y el tabaquismo favorecerían el desarrollo de trastornos circulatorios periféricos y propioceptivos que incrementan el riesgo de caídas sumado a su efecto negativo sobre la masa ósea (Quintar & Giber, 2014, pág. 280).

1.1.3. Comorbilidades

- Cardiovasculares: las valvulopatías, las arritmias, la cardiopatía isquémica, la hipotensión ortostática; éstas incrementan el riesgo de caídas por hipoflujo cerebral, sumado a alteraciones de barorreceptores.
- Articulares: el dolor, la inestabilidad articular y las posiciones articulares viciosas (especialmente pie y rodilla) favorecen las caídas. Un ejemplo es la osteoartritis de rodilla, que es una de las causas más frecuentes de dolor y de discapacidad en el adulto mayor. Los trastornos articulares se asocian a caídas, como consecuencia del trastorno de la marcha que ocasionan, generalmente se adoptan posiciones antálgicas o hay asimetría según la causa que les dé origen
- Trastornos cognitivos o psíquicos: la demencia y/o la depresión son patologías frecuentes en los ancianos. La marcha requiere la preservación de las funciones cognitivas y un estado anímico adecuado para ser llevada a cabo en forma correcta, pues implica tareas de planificación y control que se ven alteradas en estas situaciones
- Alteraciones visuales: se consignan los siguientes problemas oftalmológicos: por ejemplo disminución de la agudeza visual (maculopatías, cataratas, visión monocular), alteraciones de la percepción como la diplopía o de la visión de los colores y de la acomodación del ojo (mala adaptación a la oscuridad e intolerancia a la luz). Estas disfunciones o patologías comprometen la marcha que

es insegura y por consecuencia favorecen las caídas.

- Neurológicas: En las enfermedades neurológicas periféricas la disfunción en la marcha es secundaria a la alteración de la sensibilidad profunda y/o superficial. Se considera población de riesgo a los pacientes que padecen las secuelas de los accidentes vasculocerebrales, la enfermedad de Parkinson, la hidrocefalia normotensiva, la epilepsia, las neuropatías periféricas inducidas por diabetes mellitus, o el alcohol.
- Urológicas: se asume que la incontinencia urinaria y/o nocturia se relacionan a un mayor riesgo de caídas debido a los despertares múltiples y la necesidad recurrente del uso del baño que provocaría apremio en la marcha y mayor predisposición a conductas inadecuadas que aumentan el riesgo de caer, por ejemplo deambular a oscuras y sin calzado (Quintar & Giber, 2014, págs. 281-282).

1.2. Factores extrínsecos

- Nutrición: La disminución de la ingesta de alimentos se relaciona con la edad avanzada, este fenómeno se conoce como anorexia del envejecimiento, la cual se relaciona con una disminución progresiva de la actividad del óxido nítrico y los niveles del neuropéptido (NPY). se evidencia en la disminución del consumo de proteínas en la dieta por diversos factores como son: pérdida de apetito, enlentecimiento del vaciamiento gástrico, niveles elevados de colecistocinina, enfermedades asociadas (cáncer, depresión, demencia), entorno familiar y social, entre otros. La anorexia está relacionada con el desgaste muscular, que puede llegar a generar un estado caquéxico y producir un deterioro funcional progresivo.
- Disminución de la actividad física: la inmovilidad puede desarrollar cambios

fisiopatológicos que pueden conducir a la pérdida de masa muscular, a su vez la pérdida de músculo con la edad, conocida como resistencia anabólica, puede llevar a la inmovilidad. Se ha identificado que los hombres y las mujeres en edades avanzadas tienen una menor actividad física, y una menor cantidad de masa muscular esquelética que puede provocar un aumento en la prevalencia de discapacidad (Cortés, Fernández, & Sanmiguel, 2018, pág. 31).

2. Tratamiento

<i>Objetivos</i>	<i>Posibles efectos del entrenamiento</i>	<i>Dosis</i>	<i>Posibles enfoques organizativos</i>
Aumento de la fuerza muscular	Incremento de la masa muscular	8-12 repeticiones por grupo muscular de un 70-85% de una repetición máxima, 3 sets; 2-3 unidades de entrenamiento por semana, por lo menos 8 a 12 semanas.	Ejercicios en estudio, gimnasio, programa en el hogar, inicialmente bajo la instrucción, luego de forma independiente.
	Entrenamiento de la coordinación intramuscular	Hasta 8 repeticiones por grupo muscular con intensidades de más del 80% de una repetición máxima, 3-5 series, 3 unidades de entrenamiento por semana, varias semanas.	Ejercicio en estudio, gimnasio, programa en el hogar, bajo instrucción.
	Entrenamiento de la coordinación intermuscular	Varias repeticiones, mas unidades de entrenamiento diario, de alta velocidad de movimiento, entre otros.	Entrenamiento sobre superficies irregulares, con o sin pesos adicionales; bajo instrucción, luego de forma independiente.
Reducción de la sarcopenia	Incremento de la masa muscular	8-12 repeticiones por grupo muscular de un 60-80% de una repetición máxima, 3 series, 3 unidades de entrenamiento por semana, por lo menos 8-12 semanas	Ejercicios en estudio, gimnasio, programa en el hogar, inicialmente bajo la instrucción, luego de forma independiente.
Adaptación a tendones y huesos	Aumento de la síntesis neta de colágeno, reducción en la pérdida de densidad ósea	Intensidades medias a elevadas (> 60-80% de una repetición máxima, > peso corporal), varias unidades de entrenamiento por semana, semanas o meses.	Ejercicio en estudio, gimnasio, bajo instrucción.
Prevención de caídas y lesiones	Optimizar el control postural, la formación de la coordinación intermuscular	Varias repeticiones, mas unidades de entrenamiento diario, de alta velocidad de movimiento.	Entrenamiento sobre superficies irregulares, con o sin pesos adicionales; bajo instrucción, luego de forma independiente.
	Entrenamiento de la coordinación intramuscular	Hasta 8 repeticiones por grupo muscular en las intensidades de más de 80% de una repetición máxima; 3-5 series; 3 unidades de entrenamiento por semana; varias semanas.	Ejercicio en estudio, gimnasio, programa en el hogar, bajo instrucción.

Imagen 4. Efectos y ejemplos de las dosis recomendadas en el entrenamiento de fuerza y los posibles enfoques organizativos para diferentes formas de entrenamiento en las personas mayores.

Fuente: (Padilla Colón, Sánchez Collado, & Cuevas, 2014)

- Ejercicios de fuerza: Actualmente, el entrenamiento de la fuerza es uno de los métodos más eficaces para combatir la sarcopenia (mediante la estimulación de la hipertrofia), incrementar la masa muscular y la fuerza y mejorar la adaptación neuromuscular. Por tanto, dentro de un programa de ejercicios se debería incluir el entrenamiento de la fuerza. Típicamente, los incrementos de fuerza asociados con el entrenamiento han sido mucho más grandes que la respuesta hipertrófica. Además, el entrenamiento de fuerza parece ser relativamente seguro, incluso en los participantes con múltiples comorbilidades. Como resul-

tado, se obtiene una mayor capacidad para realizar las actividades de la vida diaria, la prevención del deterioro funcional y la discapacidad (Padilla Colón, Sánchez Collado, & Cuevas, 2014, pág. 983).

- **Vitamina D:** La vitamina D es una vitamina liposoluble, en el cuerpo humano existe bajo la forma de ergocalciferol o vitamina D2 y colecalciferol o vitamina D3, la vitamina D2 es sintetizada principalmente por plantas, mientras que la vitamina D3 es sintetizada por la piel al exponerse a radiación ultravioleta. Entre las propiedades atribuidas a la vitamina D, destaca la estimulación en la absorción de calcio y fósforo, prevención de cáncer, hipertensión arterial, fracturas óseas y diabetes tipo II. Las deficiencias de vitamina D son comunes en personas mayores por lo que estas son más propensas a sufrir alguna de estas afecciones.

Se ha sugerido ampliamente en la literatura posibles efectos de la suplementación dietética de vitamina D y su receptor en la salud musculoesquelética, se presume que el receptor de vitamina D influye en el transporte de calcio en el sarcoplasma, ocasionando un aumento en la eficiencia de las contracciones musculares de las fibras tipo II, las cuales son las primeras en reclutarse en situaciones de peligro como el riesgo de caídas (Fuentes-Barría, Aguilera-Eguía, & González-Wong, 2018, pág. 280).

2.1. Tipos de entrenamiento de fuerza (EF) con restricción parcial de flujo sanguíneo (RPFS) aplicado al adulto mayor

El EF es una forma efectiva de mejorar la fuerza muscular, la potencia, la actividad neuromuscular máxima y la masa muscular en las poblaciones de edad avanzada. El EF con alta intensidad [carga > 60 % de una repetición máxima (1RM)] se recomienda como una estrategia efectiva para combatir la pérdida de FM asociada al envejecimiento.

2.1.1. Entrenamiento de fuerza con porcentaje de resistencia máxima (% 1RM)

El entrenamiento con porcentaje de la resistencia máxima es el protocolo de entrenamiento que más se utiliza. Para ello se determina previamente la fuerza máxima durante una contracción concéntrica o 1RM y luego, se aplica un porcentaje de 1RM con RPFS, usando cargas de 20 % - 50 % 1RM. (Bahamondes-Ávila, Ponce-Fuentes, Chahin-Inostroza, Bracho-Milic, & Navarrete-Hidalgo, 2021, págs. 8-9).

2.1.2. Entrenamiento de fuerza con bandas elásticas (BE)

Son comúnmente utilizadas en programas de rehabilitación o fitness, ya que facilita realizar ejercicios funcionales con una carga externa, ejercida por la tensión que genera la deformación elástica de la banda. En adulto mayor (AM) posmenopáusicas, el entrenamiento con BE asociado a RPFS provocó un incremento similar al entrenamiento de moderada a alta intensidad sin RPFS respecto de la masa y la FM en extremidad superior (ES). Yasuda y otros compararon un mismo protocolo de ejercicios con BE y RPFS versus otro de solo BE, y concluyeron que el ejercicio con BE y RPFS mejora el área de sección transversal (17,6 % en músculos flexores y un 17,4 % en extensores de codo) y la fuerza isométrica máxima de los músculos del brazo (7,8 % y un 16,1 %, en flexores y extensores, respectivamente), junto con no afectar negativamente la distensibilidad arterial (Bahamondes-Ávila, Ponce-Fuentes, Chahin-Inostroza, Bracho-Milic, & Navarrete-Hidalgo, 2021, pág. 9).

2.1.3. Entrenamiento en circuito

El EC de alta intensidad combina el entrenamiento aeróbico y de resistencia en una sola sesión de ejercicios, ofrece numerosos beneficios para la salud y en menos tiempo que los programas tradicionales. Además, al utilizar solo el peso corporal (PC) como resistencia, elimina factores limitantes de

acceso a equipamiento e instalaciones, se caracteriza por realizar variados ejercicios con el PC o con muy bajas cargas en diversas articulaciones, los cuales se completan en 30-40 segundos, con pausas de recuperación cortas de 15-30 segundos entre ellas (Bahamondes-Ávila, Ponce-Fuentes, Chahin-Inostroza, Bracho-Milic, & Navarrete-Hidalgo, 2021, pág. 9)

Tabla 1. Propuesta de prescripción del ejercicio de fuerza para el adulto mayor.

TIPO DE EJERCICIOS	Mono y multiarticulares. Principales grupos musculares (con predominio de ejercicios de MMII). Comenzar con máquinas y progresar hacia peso libre
FRECUENCIA SEMANAL	2 a 3 veces (no consecutivos)
INTENSIDAD (% 1 RM)	Resistencia muscular (principiantes): 40-60 % Fuerza-hipertrofia: 60-75 % Potencia: 40-60 %
REPETICIONES POR SERIE (CARÁCTER DEL ESFUERZO)	Resistencia muscular (orientación metabólica): 10 a 20 (15-25) Fuerza-hipertrofia (orientación estructural): 8 a 12 (10-15) Potencia (orientación neural): 4 a 6 (15-20)
ERIES POR EJERCICIO Y GRUPO MUSCULAR	Principiantes: comenzar con 1 serie. Avanzados: progresar hasta 3 series
DESCANSO INTERSERIE	Resistencia muscular: <1' Fuerza-hipertrofia: 1' a 2' Potencia: >3'
VELOCIDAD DE EJECUCIÓN	Lenta a moderada: 2:4" Potencia: alta/rápida

Fuente: (Donate, 2020).

Hay que tomar en cuenta que cualquier tipo de planificación de actividad física que se vaya a programar, las mismas deben realizarse con personal capacitado, ya que el mal uso de las diferentes herramientas y técnicas para realizar ejercicios, puede agravar la condición física del paciente. Los ejercicios tienen una serie de repeticiones, velocidad de ejecución, tipo de musculatura, que tiene su procedimiento en la ejecución.

3. Tratamiento farmacológico como prevención y tratamiento de la sarcopenia

3.1. Tratamiento sustitutivo con testosterona u otros anabolizantes

El tratamiento sustitutivo con testosterona u otros anabolizantes de acuerdo a 3 revisiones Bhasin S.2003; Jones T E, 2011 y Mudali S, 2004 y un estudio transversal Van den Beld A 30 2000; y un estudio ex-

perimental Wang C 2000; sostienen que la utilización de hormonas esteroides en la sarcopenia se fundamenta en que esta terapia hormonal sustitutiva altera la expresión de los genes a nivel muscular, aumenta la masa muscular y este aumento de la masa muscular aumenta la fuerza. Es por ello que mayor edad se presenta baja concentración de testosterona en hombres y en mujeres posmenopáusicas, se ve afectada la disminución de los niveles de los estrógenos, hormonas que ejercen efectos anabólicos similares a los de la testosterona, aunque son los niveles de testosterona libre los que guardan una mejor correlación con la masa que con la fuerza muscular. La administración de testosterona en hombres de edad avanzada se ha examinado como una terapia farmacológica para preservar la masa muscular y minimizar la pérdida de la fuerza. Sin embargo se sigue presentando dudas acerca de la seguridad del trata-

miento con testosterona, en concreto sobre el riesgo para la próstata y las enfermedades cardiovasculares. El adulto mayor es más vulnerable a los efectos secundarios del tratamiento sustitutivo con testosterona (Realpe Villagómez, 2014, pág. 30).

3.2. Tratamiento sustitutivo con hormona de crecimiento humana (HGH)

La HGH es necesaria para el mantenimiento del músculo y del hueso, y debido a que la población adulta mayor es HGH deficiente, de acuerdo a una hipótesis el tratamiento con HGH puede ser de gran ayuda para tratar la sarcopenia. Pero es así que en 5 artículos 3 revisiones de Jones T E; Burgos P; y dos estudios experimentales de Rudman D, Papadakis M han evidenciado que el tratamiento con HGH en el adulto mayor no incrementa la masa muscular ni la fuerza, no obstante se obtienen mejorías

biológicas (aumento de la masa magra, disminución de la masa grasa), que no van acompañadas de un incremento en la fuerza ni en las actividades de la vida diaria (Realpe Villagómez, 2014, págs. 30-31).

3.3. Intervenciones sobre citoquinas y función inmune

Se han utilizado varias estrategias para modular la producción de citoquinas responsables de la pérdida de masa magra en la sarcopenia. En un estudio experimental controlado aleatorizado doble ciego de Yeh SS, y colaboradores se ha evidenciado el incremento de peso en adultos mayores con 12 semanas de tratamiento, así como incrementos de la ingesta, de las cifras de albúmina, prealbúmina y del recuento de linfocitos. Aunque, no se ha conseguido demostrar un incremento en la masa magra ni en la fuerza muscular (Realpe Villagómez, 2014, pág. 31).

Tabla 2. Intervenciones Farmacológicas contra la Sarcopenia.

Tratamiento	Acción Dirigida	Resultado	Efectos Secundarios
Testosterona	Aumento de la síntesis proteica	Altas dosis aumenta la masa muscular y la fuerza	Conducta agresiva, trombosis, apnea del sueño, edema periférico, ginecomastia, aumento del riesgo de cáncer prostático
Hormona de crecimiento	Aumento de la masa muscular, disminución de masa grasa	Aumento de masa muscular, pero sin aumento de la fuerza o función	Artralgia, síndrome del túnel carpiano, intolerancia a la glucosa, diabetes, aumento del riesgo de algunos canceres
Dehidroepiandrosterona (DHEA)	Concentraciones elevadas de testosterona	Sin aumento en la masa muscular o la fuerza	Ninguno conocido
Regulación de miostatina	Inhibición Disminuida de la masa muscular	Aumento de la masa muscular y la fuerza en estudios animales	Desconocidos

Fuente: Elaboración propia. Tomado de (Realpe Villagómez, 2014).

4. Diagnóstico

Además del cuadro clínico, es útil contar con los medios complementarios adecuados para el diagnóstico los cuales podemos clasificar en:

- Estudios encaminados a evaluar la masa muscular.
 1. Resonancia magnética nuclear.
 2. Tomografía axial computarizada.
 3. Absorsimetría de energía dual de Rayos X.
 4. Análisis de la bioimpedancia.
 5. Ultrasonido.
- Estudios encaminados a evaluar la fuerza muscular.
 1. Dinamómetros cinéticos, para utilizar a nivel de la mano (handgrip o presión) o de las extremidades inferiores (flexo-extensión).
 - Estudios encaminados a evaluar el desempeño físico (función muscular).
 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 (Hernández Rodríguez, Arnold Domínguez, & Licea Puig, 2019, pág. 12).

5. Abordaje nutricional

Tabla 3. Abordaje nutricional como alternativa de tratamiento.

Proteínas	<p>El consumo subóptimo 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 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, 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.</p> <p>Tieland y cols. Suplementaron 15 g de proteína en el desayuno y la comida durante 24 semanas en adultos mayores de 65 años de edad, observando mejoras en la condición física sin observar efectos adversos³¹. 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.</p>
Energía	<p>La disminución en la masa muscular se asocia con una disminución en el gasto energético, de ahí la importancia de realizar medición del mismo 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</p>
Aminoácidos esenciales	<p>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.</p>
Creatina monohidratada	<p>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 fosforo inorgánico formando fosfocreatina; este sistema apoya al Adenosin-Trifosfato (ATP) que está de reserva en el musculo 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.</p> <p>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.</p>

<p>β-hidroximetilbutirato (HMB)</p>	<p>Entre los beneficios documentados, destaca el aumento en la síntesis proteica y la atenuación del catabolismo proteico muscular tras su suplementación en pacientes en estado crítico. En el 2013, Deutz y cols. Evaluaron el efecto de la suplementación de HMB (3 g/día) en adultos mayores sanos que fueron sometidos a reposo total en cama durante 10 días, posteriormente se instauró una rutina de entrenamiento de resistencia durante 8 semanas. La suplementación fue iniciada 5 días previos a la postración en cama, reportando una preservación de la masa muscular durante la postración y un incremento en la musculatura de piernas y en la fuerza muscular. Según los resultados de un meta-análisis de ensayos clínicos realizados en adultos mayores, la suplementación con HMB se asocia con un incremento en la masa muscular, previniendo con ello la atrofia muscular.</p>
<p>Ácidos grasos poliinsaturados Omega 3</p>	<p>Las enfermedades crónicas no transmisibles (diabetes, hipertensión, enfermedad renal, obesidad, etc.) son entidades clínicas de alta prevalencia en el adulto mayor, las cuales se acompañan de un estado inflamatorio de bajo grado, contribuyendo al desarrollo de sarcopenia. Dicho estado puede verse disminuido tras el consumo y/o suplementación de ácidos grasos poliinsaturados, principalmente de ácidos grasos omega 3, los cuales proveen otros beneficios en la musculatura, al tener un efecto directo sobre la síntesis proteica muscular mediante la activación de la vía mTOR e incrementando las cantidades de omega 3 en las membranas de células nerviosas y musculares, mejorando con ello el funcionamiento celular, la endocitosis, exocitosis, permeabilidad y rigidez. Dichas mejoras aceleran el impulso de la conducción eléctrica en las sinapsis y la contracción muscular.</p> <p>Se ha señalado que la suplementación de 2 g/día de omega 3 en mujeres mayores mejora la velocidad de marcha, fuerza muscular y capacidad funcional. En otro estudio realizado en adultos mayores de 60 a 85 años, la suplementación de 1.86 gramos de ácido eicosapentanoico (EPA) y 1.50 gramos de ácido docosahexanoico (DHA) durante 6 meses demostró incrementar el volumen muscular de la pierna en un 3.6%, incrementando también la fuerza de empuñadura (2.3 kg).</p>

Fuente: Elaboración Propia. Tomado de (Osuna-Padilla, 2018).

Conclusiones

La sarcopenia es una condición que está muy presente en los adultos mayores, a la par que su etiología es multifactorial, y está asociada a otras comorbilidades. Tiene como consecuencia una alta tasa de caídas, fracturas, reducción de movilidad, entre otras. El diagnóstico se basa en la exploración física del paciente, asociado a exámenes complementarios como: 1. Estudios encaminados a evaluar la masa muscular, 2. Estudios encaminados a evaluar la fuerza muscular y 3. Estudios encaminados a evaluar el desempeño físico (función muscular). El tratamiento en muchos casos va dirigido a terapia física para el fortalecimiento de la masa corporal esquelética (aeróbicos, de resistencia, de balance y de flexibilidad), en este particular hay varias opciones como entrenamiento de fuerza con porcentaje de resistencia máxima (% 1RM), entrenamiento de fuerza con bandas elásticas y entrenamiento en circuito, hay que acotar que este tipo de entrenamiento debe realizarse con personal capacitado e individualizado a cada paciente, ya que también conlleva riesgos, para el adulto mayor. Así como mantener una adecuada y balanceada alimentación que combine entre otros la ingesta de vi-

tamina D, Omega 3, proteínas, y otros suplementos nutricionales, que estudios han demostrado el aumento de la masa y fuerza corporal, así como la velocidad de la marcha en adultos mayores. Hay evidencia de tratamiento farmacológico con Testosterona, Hormona de crecimiento, Dehidroepiandrosterona (DHEA), y Regulación de miostatina. Sin embargo, hay también evidencia de efectos secundarios por lo cual sus usos están en constante debate.

Bibliografía

- Bahamondes-Ávila, C., Ponce-Fuentes, F., Chahin-Inostroza, N., Bracho-Milic, F., & Navarrete-Hidalgo, C. (2021). Entrenamiento de fuerza con restricción parcial del flujo sanguíneo en adultos mayores con sarcopenia. *Revista Cubana de Salud Pública*(46), e1105.
- Cortés, W. A., Fernández, F., & Sanmiguel, L. (2018). Sarcopenia, una patología nueva que impacta a la vejez. *Revista Colombiana de Endocrinología, Diabetes & Metabolismo*, 5(1), 28-36.
- Cusumano, A. M. (2015). Sarcopenia en pacientes con y sin insuficiencia renal crónica: diagnóstico, evaluación y tratamiento. *Revista de nefrología, diálisis y trasplante*, 35(1), 32-43.
- Donate, F. I. (2020). La sarcopenia y la mejora de la capacidad funcional del adulto mayor. *INNOVACIÓN E INVESTIGACIÓN EN ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE PARA MAYORES*, 101.



Fuentes-Barría, H., Aguilera-Eguia, R., & González-Wong, C. (2018). El rol de la vitamina D en la prevención de caídas en sujetos con sarcopenia. *Revista chilena de nutrición*, 45(3), 279-284.

Hernández Rodríguez, J., Arnold Domínguez, Y., & Licea Puig, M. (2019). Sarcopenia y algunas de sus características más importantes. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 35(3).

Jovanny, L. O., Selen, V., & Alejandra, R. (2019). 3. TIPS SALUDABLES PREVENCIÓN DE CAÍDAS EN EL ADULTO MAYOR CON SARCOPENIA. *R E D I C I N A y S A*, 8(5).

Osuna-Padilla, I. (2018). El papel de la nutrición en la prevención y manejo de la sarcopenia en el adulto mayor. *Nutrición Clínica*, 12(1), 23-36.

Padilla Colón, C. J., Sánchez Collado, P., & Cuevas, M. (2014). Beneficios del entrenamiento de fuerza para la prevención y tratamiento de la sarcopenia. *Nutrición Hospitalaria*, 29(5), 979-988.

Quintar, E., & Giber, F. (2014). Las caídas en el adulto mayor: Factores de riesgo y consecuencias. *Actual osteol*, 10(3), 278-86.

Realpe Villagómez, L. E. (2014). Tendencia actual del tratamiento de la sarcopenia en el adulto mayor.

Rodríguez-Rejón, A. I., Ruiz-López, M., & Artacho, R. (2019). Diagnóstico y prevalencia de sarcopenia en residencias de mayores: EWGSOP2 frente al EWGSOP1. *Nutrición Hospitalaria*, 36(5), 1074-1080.

Somoza, E. M., Alvarez, V., & Porbén, S. (2018). Sobre las interrelaciones entre la sarcopenia, envejecimiento y nutrición. *Revista Cubana de Alimentación y Nutrición*, 28(1), 25.

CITAR ESTE ARTICULO:

Heredia Guizado, M. P., & López Barba, D. F. (2022). Sarcopenia como etiología de caídas en el adulto mayor. *RECIMUNDO*, 6(2), 60-72. [https://doi.org/10.26820/recimundo/6.\(2\).abr.2022.60-72](https://doi.org/10.26820/recimundo/6.(2).abr.2022.60-72)



CREATIVE COMMONS RECONOCIMIENTO-NOCOMERCIAL-COMPARTIRIGUAL 4.0.