



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**

Facultad de  
**MEDICINA**

**IMPACTO DEL ENTRENAMIENTO DE RESISTENCIA EN EL  
TRATAMIENTO DE ADULTOS MAYORES CON  
SARCOPENIA**

**IMPACT OF RESISTANCE TRAINING ON THE  
TREATMENT OF OLDER ADULTS WITH SARCOPENIA**

**TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE  
SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN  
FISIOTERAPIA EN EL ADULTO MAYOR**

**AUTORA:**

HEMILY HELEN HARO ESPINOZA

**ASESOR:**

CARLOS DAVID VILLALTA HERRERA

**LIMA - PERÚ**

**2023**



**ASESOR DE TRABAJO ACADÉMICO**

Lic. Carlos David Villalta Herrera

Departamento Académico de Tecnología Médica

**ORCID:** 0000-0003-3013-8214

## **Dedicatoria**

En primer lugar, agradezco a Dios; por permitir culminar mi segundo peldaño en mi etapa profesional; en poder sobrellevar y sobrepasar pruebas durante el transcurso de mi carrera.

A mi madre Maritza Espinoza, porque todo lo que soy y lo que tengo es gracias a ella, por su amor incondicional, su paciencia, su esfuerzo por conseguir lo que necesité en su momento, ella es y será siempre mi motivo de superación, a mi hermano que a pesar de las pruebas difíciles que me toca vivir siempre está a mi lado cuidándome incondicionalmente.

A mis angelitos en el cielo David, papito Aña y mamita Amelia que a pesar de no estar físicamente conmigo, siempre creyeron en mí y tuvieron el anhelo de ver mis metas realizadas.

## **Agradecimiento**

A la Universidad Cayetano Heredia por permitirme la culminación de una de mis metas profesionales. A los docentes por sus aprendizajes y conocimientos compartidos en todo este tiempo y en especial a todos mis colegas por compartir juntos este logro tan esperado.

## **Fuentes de financiamiento**

Este trabajo monográfico fue financiado por el autor

### **Declaración del Autor**

Como autora de este trabajo monográfico, declaro que el trabajo académico a presentar es original, y se han seguido los lineamientos respectivos para respetar la ética en investigación y que el mismo será utilizado para obtener el Título de Segunda Especialidad en Fisioterapia en el Adulto Mayor.

## RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD

IMPACTO DEL ENTRENAMIENTO DE RESISTENCIA EN EL TRATAMIENTO DE ADULTOS MAYORES CON SARCOPENIA

### INFORME DE ORIGINALIDAD

13%

INDICE DE SIMILITUD

10%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

1

[www.medigraphic.com](http://www.medigraphic.com)

Fuente de Internet

2%

2

[scielo.isciii.es](http://scielo.isciii.es)

Fuente de Internet

1%

3

Submitted to Universidad Catolica San Antonio de Murcia

Trabajo del estudiante

1%

4

Submitted to Universidad Europea de Madrid

Trabajo del estudiante

1%

5

[pt.scribd.com](http://pt.scribd.com)

Fuente de Internet

1%

6

Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola

Trabajo del estudiante

1%

7

[pesquisa.bvsalud.org](http://pesquisa.bvsalud.org)

Fuente de Internet

1%

8

[dehesa.unex.es](http://dehesa.unex.es)

Fuente de Internet

1%



## Tabla de contenidos

Dedicatoria .....	
Agradecimiento .....	
Fuentes de financiamiento.....	
Declaración del Autor .....	
Resumen.....	
Introducción .....	1
Objetivos del estudio.....	3
Objetivo General .....	3
Objetivo Específicos .....	3
Capitulo I. “Sarcopenia” .....	4
Capítulo II. Entrenamiento de resistencia .....	9
Capitulo III. Hallazgos del entrenamiento de resistencia en el tratamiento de la sarcopenia.....	14
Conclusiones .....	18
Referencias bibliográficas.....	19

## RESUMEN

El adulto mayor durante la vejez está sometido a cambios tanto en sus capacidades físicas como en estructuras corporales, entre ellos, huesos y músculos, este último equivale al 50% del peso corporal, pero en la vejez disminuye en un 25%, esta disminución en masa muscular y fuerza se conoce como sarcopenia. La evolución se debe a diversos factores como disminución de la actividad física, malnutrición, comorbilidades, modificaciones bioquímicas, hormonales y genéticas, la prescripción es basada en la medición de la masa muscular y fuerza. La presencia de sarcopenia en el adulto mayor es sinónimo de disminución de su capacidad funcional, de discapacidad y en el mayor de los casos de síndrome de fragilidad. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo monográfico es describir el impacto del entrenamiento de resistencia en el tratamiento de adultos mayores con sarcopenia.

Este estudio ha incluido trabajos en español e inglés, la búsqueda se realizó en Medline, Science Direct, Pubmed, referentes a sarcopenia, entrenamiento de resistencia y personas mayores, se acotó al periodo 2015- 2021.

Concluyendo que el entrenamiento de resistencia ha demostrado ser una de las intervenciones con más eficacia en cuanto al tratamiento de pacientes con sarcopenia, logrando mejoras en la masa, fuerza muscular y rendimiento físico en el adulto mayor.

***Palabras Clave:*** sarcopenia, entrenamiento resistencia, adulto mayor

## **ABSTRACT**

The elderly during old age are subject to changes both in their physical capacities and in body structures, including bones and muscles, the latter is equivalent to 50% of body weight, but in old age it decreases by 25%, this decrease in muscle mass and strength is known as sarcopenia. The evolution is due to various factors such as decreased physical activity, malnutrition, comorbidities, biochemical, hormonal and genetic changes, the prescription is based on the measurement of muscle mass and strength. The presence of sarcopenia in the elderly is synonymous with decreased functional capacity, disability and, in most cases, frailty syndrome. Therefore, the objective of this monographic work is to describe the impact of resistance training in the treatment of older adults with sarcopenia.

This study has included works in Spanish and English, the search was carried out in Medline, Science Direct, Pubmed, referring to sarcopenia, resistance training and the elderly, it was limited to the period 2015-2021.

Concluding that resistance training has proven to be one of the most effective interventions in the treatment of patients with sarcopenia, achieving improvements in mass, muscle strength and physical performance in the elderly.

***Keywords:*** *sarcopenia, resistance training, older adults*

## **Introducción**

La sarcopenia, fue descrita por primera vez en 1989 por Rosenberg como la disminución progresiva de la masa y la fuerza muscular durante el envejecimiento (1), la falta de actividad física constituiría un factor de riesgo, esta degradación de la masa produce pérdida de la fuerza, posterior a eso, disminución del estado funcional, escasa movilidad, alto riesgo de caídas y mortalidad (2).

Durante la vejez la persona adulta mayor está sometida a cambios en sus capacidades físicas y en sus estructuras corporales, entre ellos, huesos y músculos, de modo que el sistema muscular representa el 50% del peso corporal y en el envejecimiento disminuye en un 25%, al verse afectado la masa muscular también afecta el estado de movilidad (3).

Además, esta reducción de masa muscular va conducir a una menor frecuencia cardíaca máxima, a una menor agrupación de glucógeno y de enzimas glucolíticas y oxidativas en el músculo, que dará lugar a la aparición de la sarcopenia durante el envejecimiento (4).

Por otro lado, la población de Adultos Mayores muestra un aumento continuo, a nivel global. En el 2015, la Organización Mundial de la Salud (OMS) señaló que, para el año 2050, el adulto mayor de 60 años a más, incrementaría de 11% al 22% (5).

Respecto a Perú, la población adulta mayor aumentó de 5,7% (1950) a 10,4% (2018) lo que hace que el campo de la investigación este problema sea una prioridad dentro del plano geriátrico (6).

Conociendo las afectaciones que trae consigo la sarcopenia en el adulto mayor, se debería implementar medidas de tratamiento y prevención, puesto que la inactividad física influye al deterioro muscular y a la pérdida progresiva de sus capacidades funcionales (7).

Una de las medidas de tratamiento y prevención para disminuir el riesgo de sarcopenia es la actividad física, estudios que demuestran que los déficits de la función del músculo esquelético, pueden ser tratadas con programas de entrenamiento físico, en especial, entrenamiento de resistencia (7).

El entrenamiento físico en el adulto mayor va a generar efectos beneficiosos (relacionados a la salud, aptitud física, bienestar emocional y social) sin importar el estado de incapacidad en que la persona se encuentre, se utiliza para restaurar el estado físico del adulto mayor sano, frágil y pluripatológico (2).

Si se habla específicamente del entrenamiento de resistencia, este es un tipo de intervención para enlentecer la pérdida de masa, fuerza muscular y sus variables como fragilidad, desacondicionamiento físico, inmovilidad, dependencia, que conllevan a enfermedades crónicas y a una disminuida calidad de vida (7).

Estudios señalan que el entrenamiento de resistencia que se realiza con ejercicios de fuerza como la carga de peso logran aminorar las afecciones que trae consigo el envejecimiento, dentro de ellas la sarcopenia (2).

Por lo tanto, se considera relevante realizar una revisión bibliográfica para conocer el impacto del entrenamiento de resistencia en el tratamiento de adultos mayores con sarcopenia, considerando que este estudio permitirá realizar una actualización del tema en cuanto al entrenamiento de resistencia y sarcopenia.

Además, este estudio coopera con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) número 3, que propone avalar una vida sana y suscitar la prosperidad de todas las personas, sobre todo dentro de esta investigación refiriéndonos al adulto mayor (3).

Finalmente servirá para futuras investigaciones que amplíen y/o profundicen los hallazgos de este estudio.

## **Objetivos del estudio**

### **Objetivo General**

- Describir el impacto del entrenamiento de resistencia en el tratamiento de adultos mayores con sarcopenia.

### **Objetivo Específicos**

- Demostrar el impacto del entrenamiento de resistencia en la pérdida de fuerza de adultos mayores con sarcopenia.
- Describir el impacto del entrenamiento de resistencia en la disminución de masa de adultos mayores con sarcopenia.
- Analizar el impacto del entrenamiento de resistencia en deterioro del rendimiento físico de adultos mayores con sarcopenia.

## **Capítulo I. “Sarcopenia”**

La palabra sarcopenia empezó a definirse en los años ochenta como la disminución gradual de la masa muscular que está relacionada al envejecimiento (8).

The International Clinical Practice Guidelines for Sarcopenia (ICFSR) la determina como un padecimiento músculoesquelética asociada a la edad que se caracteriza principalmente por degeneración de la masa muscular y su función (8).

En Europa el grupo de sarcopenia en personas mayores (EWGSOP) señaló que la sarcopenia se relaciona a peligro de caídas, baja capacidad física, riesgo de fracturas y mortalidad. En las evaluaciones utilizan como medida de valoración, la proporción de fuerza muscular para determinar efectos adversos además de la masa muscular, siendo este un indicativo de funcionalidad mientras que el rendimiento físico predice la gravedad de la sarcopenia (9).

### **1. Epidemiología**

La sarcopenia es una manifestación de gran importancia en la salud pública por su dimensión y severidad.

A nivel global, un estimado de 50 millones de adultos mayores de 60 años son diagnosticadas con sarcopenia y esta cifra se cuadruplicará en el año 2040 (3). Y se predice que la prevalencia de la sarcopenia aumentará con la edad, alcanzando el 50% de los adultos mayores mayor de 80 años (3). Según EWGSOP indican que en américa latina la prevalencia de sarcopenia varía desde 11.5% a 33.4% (9).

### **2. Clasificación**

La sarcopenia en la parte clínica se divide en primaria y secundaria (10).

- **Sarcopenia primaria:** relacionada con la edad y proceso de envejecimiento.
- **Sarcopenia secundaria:** relacionada con alguna enfermedad sistémica, como neoplasias o falla orgánicas, así como también anorexia, trastornos gastrointestinales y mala absorción.

El grupo EWGSOP dispuso dos subcategorías de sarcopenia (9).

- **Sarcopenia aguda:** Se relaciona con enfermedad agudas de duración menor a 6 meses.
- **Sarcopenia crónica:** Se relaciona a enfermedades progresivas de duración mayor a 6 meses, mayor riesgo de mortalidad.

### 3. Etiología

La sarcopenia es resultado de la mezcla de causantes genéticos, fisiológicos y de componentes ambientales, se asocia a la vejez, sin embargo, el estado de sarcopenia varía y depende de ciertos factores de riesgo (11)

En cuanto a los factores de riesgo se encuentran los intrínsecos como la edad, diabetes, enfermedad pulmonar obstructiva, enfermedades reumáticas, deficiencia de hormonas sexuales, osteoartritis, oncológicas, enfermedades neurológicas, desnutrición, obesidad (11); relacionados con el estilo de vida se encuentran el uso de cigarrillos, consumo excesivo alcohol, sedentarismo, bajo actividad física (11).

**3.1. Déficit en la nutrición:** A causa de la pérdida de los sentidos del gusto, olfato, pobre salud oral, demencia, nivel elevado de colecistoquinina, un lento vaciamiento gástrico y el ambiente social dan lugar a una disminución del consumo de alimentos (10). La disminución de consumo de calorías y



proteínas dan lugar a la atrofia y sarcopenia severa, por ende, recomiendan mantener el balance de nitrógeno consumiendo al menos 1.2 g/kg de peso de proteínas (10).

**3.2. Desequilibrio de citoquinas y hormonas:** El deterioro de la masa muscular es el resultado de la poca cantidad de señales hormonales anabólicas y el aumento de señales catabólicas controladas por citoquinas pro inflamatorias, entre ellas la Interleukina 6 (IL-6) y el factor de necrosis tumoral  $\alpha$  (TNF $\alpha$ ), ambos en niveles aumentados se vieron presentes en la fibra muscular del adulto mayor (10).

**3.3. Estilo de vida sin actividad física:** La falta de uso de los músculos y el sedentarismo fomenta la disminución de masa muscular empeorando el grado de sarcopenia. En la población adulta mayor sana, tan solo 10 días de postración da lugar a la supresión de fuerza en los miembros inferiores, capacidad aeróbica y potencia (10). La disminución de fibras musculares comienza alrededor de los 50 años, siendo esta mayor en personas que realizan poca o nada actividad física a diferencia de las activas (10).

**3.4. Asimilación de proteínas:** durante el envejecimiento la armonía entre la separación de las quinasas y las tasas de síntesis es importante, estudios demostraron que se vincula con la sarcopenia, demostrándose que la síntesis proteica mixta disminuyó en un 30% con la edad avanzada (10) en el envejecimiento las proteínas oxidadas aumentan su número y dan lugar a la acumulación de proteínas reticuladas y lipofuscina, eliminándose de manera inadecuada por el sistema proteólisis, llevando a una aglomeración de

proteínas anormales en el musculo, por ende la fuerza muscular reduce en gran porcentaje en la sarcopenia (10).

**3.5. Remodelación de la unidad motora:** Con la edad avanzada hay un descenso de las células motoras nerviosas encargadas de exportar señales del cerebro al musculo (10) también disminuyen fibras musculares y aumentan unidades motoras que se identifican como factores cooperantes de sarcopenia (10).

#### **4. Criterios de Diagnóstico**

La Guía Internacional de Práctica Clínica para Sarcopenia sugiere una evaluación por año a toda persona mayor de 65 años a más, descarte de síntomas de la sarcopenia, como debilidad, deambulación lenta, dificultad para levantarse de la silla, disminución peso corporal y emaciación (9).

Se usan para el diagnóstico de sarcopenia el cuestionario SARC-F (cuestionario simple y rápido para sarcopenia) (9) y la prueba de velocidad de la marcha el Short Performance Physical Battery SPPB (prueba rápida y segura para determinar el impacto de sarcopenia a través de la valoración del estado funcional del paciente) (9).

El grupo de trabajo europeo sobre sarcopenia en personas mayores (EWGSOP) considera que es sarcopenia si hay baja fuerza muscular y se determina el diagnostico si hay 2 variables como se indica en el cuadro (10) **Ver tabla 1.**

Tabla 1. CRITERIOS DIAGNÓSTICOS DE SARCOPENIA		
PROBABLE SARCOPENIA	SARCOPENIA	SARCOPENIA SEVERA
Baja fuerza muscular	Baja fuerza muscular	Baja fuerza muscular
	Baja cantidad/ calidad muscular	Baja cantidad/ calidad muscular
		Bajo rendimiento físico
Fuente: <a href="#">European consensus on definition and diagnosis. 2016</a>		

## 5. Tratamiento

**5.1.Tratamiento farmacológico:** La United States Food and Drug Administration (FDA) señala que no hay ningún medicamento para la sarcopenia, se evaluó la toma de la hormona del crecimiento porque amplía la integración de proteínas y músculo , mas no la capacidad funcional (12).

**5.2.Tratamiento conservador:** Asociado a la falta de actividad física por disminución de fuerza y pérdida de masa muscular, por lo cual, un programa de ejercicios, es ideal para la sarcopenia (13). Especialmente el entrenamiento de resistencia que ha demostrado aumento en integración de proteínas en el musculo, los ejercicios de fuerza y resistencia han demostrados ser eficaces para el tratamiento como para la prevención de la sarcopenia (13).

## Capítulo II. Entrenamiento de resistencia

### 1. Resistencia

Es la capacidad que tiene una persona al ejecutar un esfuerzo durante un tiempo prolongado, de resistir la fatiga de forma eficaz y de recuperarse prontamente del mismo (14).

### 2. Factores que condicionan la resistencia (14) :

- **Suministro de energía:** el ATP (Adenosín Trifosfato) se consigue de los alimentos consumidos que son almacenados en los músculos. Este es un elemento esencial para producir energía durante el trabajo muscular.
- **Consumo de oxígeno:** Cuando se ejecuta un desgaste físico, el cuerpo consume oxígeno, esta cantidad consumida va depender de la actividad, la intensidad, duración y de los grupos musculares implicados al realizar la actividad física.
- **Umbral anaeróbico:** Sucede cuando el cuerpo empieza a producir ácido láctico, su valor esta alrededor de 179 pulsaciones por minuto (ppm), pero varía en cada persona.
- **Fatiga:** Se debe a una baja de las reservas de energía y a un aumento de intoxicación por el acumulo de sustancias desechables derivadas durante el metabolismo celular y es difícil su expulsión.

### 3. Entrenamiento de Resistencia

El entrenamiento de resistencia es la acumulación de capacidades físicas y psíquicas que admiten a la persona alargar el esfuerzo con vigor, prorrogando el agotamiento y recobrar con prontitud de los esfuerzos anteriores (7).

Este tipo de entrenamiento se basa en la ejecución de espasmos musculares dinámicos o estáticos frente a una resistencia; por ejemplo levantar pesas, con máquinas o bandas elásticas (15), logrando a medio y largo plazo adaptaciones neurales y estructurales, que mejoran los niveles de hipertrofia, fuerza y potencia muscular (15).

#### **4. Entrenamiento de Fuerza- Resistencia**

Consiste en la capacidad del organismo en soportar la aparición de fatiga en un entrenamiento basado en ejercicios de fuerza durante un tiempo prolongado (2). Se utiliza la fuerza para generar contracciones musculares y así aumentar la resistencia anaeróbica, la fuerza y el tamaño en los músculos (2).

#### **5. Ejercicios de fuerza**

La sarcopenia, como ya se ha comentado anteriormente, está influenciada por varios factores como estilo de vida sedentaria, mala alimentación, apoptosis de neuronas alfas, alteraciones en las concentraciones de hormonas e incremento de la inflamación (2). El entrenamiento de la fuerza es una de las alternativas más eficientes en el tratamiento de la sarcopenia, la hipertrofia que se genera incrementa masa y fuerza muscular (16). Por lo que dentro de un programa de resistencia se debe incluir ejercicios de fuerza, incluso demostró ser seguro en pacientes con presencia de comorbilidades (16).

#### **6. Efectos del entrenamiento de Resistencia**

El entrenamiento de resistencia se encuentra incluido en programas que mejoran la salud y calidad de vida, a continuación, se exponen evidencias sobre los beneficios de este tipo de entrenamiento en diferentes patologías (14).

- **Obesidad:** Se evidenció que los adiestramientos de resistencia en un periodo de 10 semanas fueron válidos para reducir los niveles de grasa corporal.
- **Diabetes:** Se comprobó que el entrenamiento de resistencia mejora fuerza que es medida a través del test de 1 RM (repetición máxima), también mostró mejoría en el consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub>máx).
- **Hipertensión:** Se demostró que el entrenamiento de resistencia es beneficioso en la salud vascular, gasto cardiaco y reduce la actividad del sistema nervioso simpático.
- **Cáncer:** se observó en 8 semanas de adiestramiento de resistencia realizando una sola serie de 8-12 repeticiones de 50-80% 1 RM mejoraron fuerza y calidad de vida, medida a través del Body Image and Relationships Scale (BIRS).
- **Parkinson:** Se comprobó que el entrenamiento de resistencia de 3 series de 5-8 repetición máxima en extremidades superior e inferior por un periodo de 10 semanas, mejora equilibrio y fuerza medido a través del Equitest.
- **Esclerosis múltiple:** Se recomendó un entrenamiento de 3 días /semanal por 30 minutos dirigidos a la musculatura respiratoria es efectivo para mejorar la fatiga, medida a través del cuestionario SF-36-Health Survey.
- **Fibromialgia:** Se mostró que el adiestramiento de resistencia cardiorrespiratoria mejora la función física y dolor corporal, medida a través del cuestionario SF-36.

## **7. Entrenamiento de fuerza en adultos mayores**

Revisiones sistemáticas han demostrado que los ejercicios de fuerza y resistencia, son los que más beneficios aportan en cuanto al incremento de masa, fuerza muscular y mejorar la funcionalidad en el adulto mayor (7).

El adiestramiento de fuerza y resistencia de alta velocidad en su ejecución es seguro y además de aumentar el tamaño del musculo y fuerza, genera más beneficios que los ejercicios que se realizan en baja velocidad, siendo una pauta importante en el tratamiento de la sarcopenia y mejorando la independencia del adulto mayor en sus actividades de la vida diaria (17)

Así pues, sugieren el entrenamiento de toda la musculatura del cuerpo, en especial los grupos musculares grandes, estudios muestran evidencias de efectos positivos del entrenamiento de fuerza y resistencia sobre la masa, fuerza y funcionalidad en el adulto mayor (2).

## **8. Indicaciones del entrenamiento de resistencia**

El número de repeticiones, las series, el descanso entre series; suelen darse de distintas combinaciones durante un entrenamiento de resistencia, que va a generar respuestas fisiológicas distintas, sin embargo, todos los programas de entrenamiento inducen a mejoras en la fuerza, hipertrofia muscular, pero solo ciertas combinaciones tendrán mejores resultados en la adaptación de la fuerza (17).

De acuerdo al American College of Sports Medicine, este entrenamiento se debe ejecutar 2-3 días por semana, en series de 1-3 de 8-12 repeticiones por ejercicio, que contengan los 8-10 grupos musculares mayores, con una intensidad del 70-80% de la capacidad física máxima con una pausa de un minuto entre las series (7).

Según W. Solano y P. Carazo en su estudio del 2018 obtuvo mejorías en 12 semanas con una frecuencia de 2-3 días con un tiempo de 1 hora, se entrenó grupos musculares a intensidades entre 70-85% (1RM) series de 3 con repeticiones de 6 a 10 y con descanso de 1 minuto, incluían ejercicios con pesas o peso libre (18).

Este tipo de entrenamiento que incluyen ejercicios de fuerza tiene que producir un estímulo lo suficientemente intenso, por encima de las actividades de la vida diaria, para tener una adaptación deseada (principio de sobrecarga) pero sin sufrir algún esfuerzo indeseado (17).

Una vez obtenido el estímulo deseado, se tendrá que modificar y/o incrementar, para continuar con el principio de progresión, si no se llegara a incrementar las cargas durante el entrenamiento, los músculos se adaptan al nivel de fuerza y solo se mantienen en los mismos niveles hasta que de nuevo se someta al organismo a un estímulo mayor (17).



### **Capítulo III. Hallazgos del entrenamiento de resistencia en el tratamiento de la sarcopenia**

La mayor parte de las investigaciones encontradas señalan que el entrenamiento de resistencia es el más adecuado en el mantenimiento, ganancia de masa y fuerza muscular y mejora el rendimiento físico en la persona adulta mayor.

- **Entrenamiento de resistencia y fuerza muscular**

El estudio de **J. Carlos, Arroyave, C. Correa et al.** evaluaron el entrenamiento muscular con resistencia en adultos mayores con sarcopenia, midieron la fuerza a través de dinamometría y el test de fuerza máxima para bíceps y cuádriceps, concluyeron que este entrenamiento mejora la fuerza y reduce riesgos de caídas, discapacidad, dependencia y mortalidad (19).

Así mismo, el estudio de **J. Cervantes, M. Cervantes, R. Torres** evaluaron el impacto de un programa de adiestramiento de resistencia en un hogar de adulto mayores, midieron masa, fuerza muscular y rendimiento físico, con las pruebas de fuerza de la empuñadura, soporte en silla, velocidad de la marcha concluyendo que el programa mejora la fuerza muscular en el adulto mayor sarcopénicos (20).

Del mismo modo el estudio de **B. Hassan, J. Hewitt, J. Keogh et al.** evaluaron el impacto del entrenamiento de resistencia en adultos mayores que realizaron ejercicios de extensión de codos y hombros, prensa de piernas, flexión y extensión de rodillas, abducción y aducción de cadera y abdominales, obtuvieron aumento en la fuerza muscular y se redujo índice de masa corporal en adultos mayores (21).

El estudio de **K. Maruya, Y. Asakawa, H. Ishibashi et al.** realizaron un programa de resistencia con bandas elásticas en adultos mayores con sarcopenia, evaluaron

indicadores de masa corporal, masa esquelética, la fuerza de agarre, la bipedestación con una sola pierna, la velocidad al caminar, logrando demostrar que el programa de resistencia es eficaz para aumentar fuerza muscular (22).

Así como también, el estudio de **C. Liao, J. Tsauo, S. Huang et al.** evaluaron los efectos del ejercicio con bandas elásticas en mujeres mayores con sarcopenia, se midió masa muscular, concluyendo que este entrenamiento genera grandes beneficios (23).

Cabe mencionar que los programas de entrenamiento de resistencia donde se utilicen bandas elásticas suelen ser más beneficiosos que los programas donde usen sólo resistencia convencional como peso libre, se obtiene mayor potencia muscular para prevención de lesiones (24).

- **Entrenamiento de resistencia y masa muscular**

Diversos estudios incluyeron en su programa de resistencia el valor nutricional siendo un punto a favor en la ganancia de masa en el adulto mayor, ya que por la avanzada edad las necesidades proteicas son más grandes que en niños y jóvenes (16).

Resulta que la ingesta de proteínas es otra alternativa de tratamiento en la reducción de masa muscular en el adulto mayor, estas proteínas deben complementar la dieta, mas no sustituirla (16).

Tal como es el caso del estudio de **T. Lichtenberg, S. Stengel, C. Sieber et al.** que evaluaron los resultados de una preparación de resistencia de intensidad alta (HI-RT) y dieta en proteínas en adultos mayores con sarcopenia, evaluaron índice de masa del músculo esquelético (SMI), la fuerza de agarre y la velocidad de la

marcha, concluyendo que HI-RT es una forma de entrenamiento factible, eficaz y positivo para frenar la sarcopenia en combinación con la suplementación de proteínas (25).

De igual manera **S. Vikberg, N. Sorlén, L. Brandén et al.** investigaron los efectos de un programa entrenamiento de resistencia y suplemento nutricional en adultos mayores con sarcopenia, evaluaron la fuerza funcional y la función física en miembros inferiores, concluyendo que este tipo de programa es efectivo para mantener la fuerza y aumentar la masa muscular (26).

El estudio de **M. Maltais, J. Ladouceur, I. Dionne** describieron el impacto del adiestramiento de resistencia en combinación con fuentes de proteína en adultos mayores sarcopénicos, registraron la composición utilizando absorciometría de rayos X y la fuerza, concluyendo que el adiestramiento y suplementación es favorable para aumentar la masa y fuerza muscular (27).

Por último, el estudio de **A. Herrema, M. Westerman, E. Dongen et al.** informaron sobre los factores y barreras en los adultos mayores al participar en un programa para contrarrestar la sarcopenia en combinación de dieta alta en proteínas, concluyendo que el contacto social y el apoyo sumado en las rutinas fueron impulsores importantes para su recuperación (28).

- **Impacto del entrenamiento y rendimiento físico**

En el estudio de **M. Lane y S. Todd** evaluaron si 8 semanas de entrenamiento de fuerza con intervalos de descanso cortos contribuirían en la mejora de la composición corporal y rendimiento muscular en el adulto mayor. Concluyeron que

este tipo de ejercicios mejora la composición corporal, rendimiento muscular y funcionalidad en esta población (29).

Así como también, el estudio de **Manuco, Tomeleri, Fernandez et al.** determinaron los resultados del consumo de proteínas de suero con la preparación de resistencia sobre estructura corporal, fuerza y capacidad funcional en mujeres adultas mayores con obesidad sarcopénica. Concluyeron que el suero combinado con este tipo de entrenamiento mejoró el rendimiento físico y disminuyó la masa grasa (30).

El estudio de **Ying, Chan, Kwok et al.** evaluaron el impacto de un programa de ejercicios de resistencia y la suplementación nutricional en personas mayores con sarcopenia, se midió velocidad de marcha, composición corporal, función física y calidad de vida. Concluyendo que el entrenamiento de resistencia con y sin suplementos nutricionales mejora la fuerza y función física en adultos sarcopénicos (31).

Así como también, el estudio ya mencionado de **J.Cervantes, M.Cervantes, R. Torres** evaluaron los efectos de un programa de adiestramiento de resistencia en un hogar de adulto mayores, concluyendo este tipo de programa mejora funcionalidad (rendimiento físico) en el adulto mayor sarcopénicos (20).

## Conclusiones

- El entrenamiento de resistencia ha demostrado ser la intervención más efectiva en el tratamiento de pacientes con sarcopenia, mejorando masa muscular, fuerza muscular y rendimiento físico en el adulto mayor.
- El entrenamiento de resistencia en el adulto mayor con sarcopenia mejora la fuerza muscular con ejercicios de carga de 30-40% 1RM y progresan a 70-80% 1RM.
- El entrenamiento de resistencia en el adulto mayor con sarcopenia aumenta el tamaño de la masa muscular, sin embargo, deberá acompañarlo con la ingesta de proteínas y suplementos para mejores resultados.
- El entrenamiento de resistencia en el adulto mayor con sarcopenia mejora el rendimiento físico y funcionalidad, contribuyendo a una mejor movilidad e independencia en las actividades de la vida diaria.

### Referencias bibliográficas

1. Barrientos Calvo I, Picado Ovares E. Prevalence of sarcopenia in the elderly population in Costa Rica. Rev Acta Médica Costarric [Internet]. 14 de diciembre de 2021 [citado 8 de octubre de 2022];63(2):122-30. Disponible en: [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0001-60022021000200122&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-60022021000200122&lng=en&nrm=iso&tlng=es)
2. Padilla Colón CJ, Collado PS, Cuevas MJ. BENEFITS OF STRENGTH TRAINING FOR THE PREVENTION AND TREATMENT OF SARCOPENIA. Nutr Hosp [Internet]. 2014;29(5):979-88. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112014000500004](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112014000500004)
3. Rodríguez Gutiérrez MM, Lozada Martínez ID, Moreno López N, Vargas Arboleda DA, Nieto García CE, Picón Jaimes YA, et al. PREVALENCE OF SARCOPENIA IN OLDER ADULTS IN TWO RETIREMENT HOMES IN PEREIRA, COLOMBIA. Rev la Fac Med Humana [Internet]. 16 de marzo de 2022 [citado 8 de octubre de 2022];22(2):266-72. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2308-05312022000200266&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-05312022000200266&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
4. Rubio del Peral J, Gracia Josa M. Ejercicios de resistencia en el tratamiento y prevención de la sarcopenia en ancianos [Internet]. 2017. Disponible en: [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1659-44362018000100005](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-44362018000100005)
5. Organización Mundial de la salud. Informe mundial sobre el envejecimiento

- y la salud. 2015 [Internet]. 2554; Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/>
6. Costa Aponte F, Sánchez Aguilar A, Hidalgo Calle N, Gutiérrez Espino C. Situación de la Población Adulta Mayor. Inst Nac Estad e Inform [Internet]. 2018 [citado 9 de octubre de 2022];2(2):2-60. Disponible en: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/01-informe-tecnico-n02\\_adulto\\_ene-feb\\_mar2018.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/01-informe-tecnico-n02_adulto_ene-feb_mar2018.pdf)
  7. Rubio del Peral JA, Gracia Josa S. Ejercicios de resistencia en el tratamiento y prevención de la sarcopenia en ancianos. Revisión sistemática. Gerokomos [Internet]. 2018 [citado 8 de octubre de 2022];29(3):133-7. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1134-928X2018000300133&Ing=es&nrm=iso&tlng=es](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-928X2018000300133&Ing=es&nrm=iso&tlng=es)
  8. Dent E, Morley J, Cruz-Jentoft A, Arai H, Kritchevsky S, Guralnik J, et al. International Clinical Practice Guidelines for Sarcopenia (ICFSR): Screening, Diagnosis and Management. J Nutr Health Aging [Internet]. 1 de diciembre de 2018 [citado 8 de octubre de 2022];22(10):1148-61. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30498820/>
  9. Cruz Jentoft A, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. Age Ageing [Internet]. 1 de enero de 2019 [citado 8 de octubre de 2022];48(1):16-31. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30312372/>
  10. Rojas Bermúdez C, Buckcanan Vargas A, Benavides Jiménez G. Sarcopenia: abordaje integral del adulto mayor. Rev Medica Sinerg [Internet]. 2019

- [citado 9 de octubre de 2022];4(5):24-34. Disponible en:  
<https://www.medigraphic.com/pdfs/sinergia/rms-2019/rms195c.pdf>
11. Hernández Rodríguez J, Licea Puig ME. Generalidades y tratamiento de la Sarcopenia. *Medicas UIS Rev los Estud Med la Univ Ind Santander* [Internet]. 20 de diciembre de 2017 [citado 9 de octubre de 2022];30(2):71-81. Disponible en:  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-03192017000200071&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-03192017000200071&lng=en&nrm=iso&tlng=es)
  12. Montero Errasquín B, Cruz Jentoft A. Sarcopenia. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 1 de septiembre de 2022 [citado 9 de octubre de 2022];13(62):3643-8. Disponible en: <https://www.medicineonline.es/es-sarcopenia-articulo-S0304541222002116>
  13. Dhillon R, Hasni S. Pathogenesis and Management of Sarcopenia. *Clin Geriatr Med* [Internet]. 1 de febrero de 2017 [citado 9 de octubre de 2022];33(1):17-26. Disponible en:  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27886695/>
  14. Domínguez R, Garnacho-Castaño M, Luis Maté-Muñoz J. Efectos del entrenamiento contra resistencias o resistance training en diversas patologías. *Nutr Hosp* [Internet]. 1 de mayo de 2016 [citado 9 de octubre de 2022];33(3):719-33. Disponible en:  
[https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112016000300032&lng=es&nrm=iso&tlng=es](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112016000300032&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
  15. Smith RA, Martin GJ, Szivak TK, Comstock BA, Dunn Lewis C, Hooper



- DR, et al. The effects of resistance training prioritization in NCAA Division I Football summer training. *J strength Cond Res* [Internet]. 2014 [citado 9 de octubre de 2022];28(1):14-22. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23698079/>
16. Rubio del Peral JA, Gracia Josa S. Suplementos proteicos en el tratamiento y prevención de la sarcopenia en ancianos. Revisión sistemática. *Gerokomos* [Internet]. 2019 [citado 9 de octubre de 2022];30(1):23-7. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1134-928X2019000100023&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-928X2019000100023&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
17. Palop Montoro V, Párraga Montilla, Juan Antonio Lozano Aguilera E, Arteaga Checa M. Intervención en la sarcopenia con entrenamiento de resistencia progresiva y suplementos nutricionales proteicos. *Nutr Hosp* [Internet]. 2015 [citado 9 de octubre de 2022];31(4):1481-90. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112015000400004&lng=es&nrm=iso&tlng=es](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112015000400004&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
18. Solano García W, Carazo Vargas P. Intervenciones con ejercicio contra resistencia en la persona adulta mayor diagnosticada con Sarcopenia. una revisión sistemática. *PENSAR EN Mov Rev Ciencias del Ejerc y la Salud* [Internet]. 2018 [citado 9 de octubre de 2022];16(1):1-19. Disponible en: [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1659-44362018000100005&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-44362018000100005&lng=en&nrm=iso&tlng=es)
19. Mejia M, Gonzalez Correa C, Vidarte C, Arroyave C. Physical performance and muscular status in sarcopenic elderly following exercise and dietary

- supplement. *J Phys Conf Ser* [Internet]. 10 de septiembre de 2019 [citado 9 de octubre de 2022];1272(1):1-11. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/335717991\\_Physical\\_performance\\_and\\_muscular\\_status\\_in\\_sarcopenic\\_elderly\\_following\\_exercise\\_and\\_dietary\\_supplement](https://www.researchgate.net/publication/335717991_Physical_performance_and_muscular_status_in_sarcopenic_elderly_following_exercise_and_dietary_supplement)
20. Del Campo Cervantes JM, Macías Cervantes MH, Monroy Torres R. Effect of a Resistance Training Program on Sarcopenia and Functionality of the Older Adults Living in a Nursing Home. *J Nutr Health Aging* [Internet]. 1 de noviembre de 2019 [citado 9 de octubre de 2022];23(9):829-36. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31641732/>
21. Hassan BH, Hewitt J, Keogh JW, Bermeo S, Duque G, Henwood TR. Impact of resistance training on sarcopenia in nursing care facilities: A pilot study. *Geriatr Nurs* [Internet]. 1 de marzo de 2016 [citado 9 de octubre de 2022];37(2):116-21. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26694694/>
22. Maruya K, Asakawa Y, Ishibashi H, Fujita H, Arai T, Yamaguchi H. Effect of a simple and adherent home exercise program on the physical function of community dwelling adults sixty years of age and older with pre sarcopenia or sarcopenia. *J Phys Ther Sci* [Internet]. 1 de noviembre de 2016 [citado 9 de octubre de 2022];28(11):3183-8. Disponible en: </pmc/articles/PMC5140826/>
23. De Liao C, Tsauo J, Huang S, Ku J, Hsiao D, Liou T. Effects of elastic band exercise on lean mass and physical capacity in older women with sarcopenic

- obesity: A randomized controlled trial. *Sci Rep* [Internet]. 1 de diciembre de 2018 [citado 9 de octubre de 2022];8(1):1-13. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29396436/>
24. Melchiorri G, Rainoldi A. Muscle fatigue induced by two different resistances: Elastic tubing versus weight machines. *J Electromyogr Kinesiol* [Internet]. diciembre de 2011 [citado 9 de octubre de 2022];21(6):954-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21920774/>
25. Lichtenberg T, Von Stengel S, Sieber C, Kemmler W. The Favorable Effects of a High-Intensity Resistance Training on Sarcopenia in Older Community Dwelling Men with Osteosarcopenia: The Randomized Controlled Frost Study. *Clin Interv Aging* [Internet]. 2019 [citado 9 de octubre de 2022];14:2173-86. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31908428/>
26. Vikberg S, Sörlén N, Brandén L, Johansson J, Nordström A, Hult A, et al. Effects of Resistance Training on Functional Strength and Muscle Mass in 70 Year Old Individuals With Pre sarcopenia: A Randomized Controlled Trial. *J Am Med Dir Assoc* [Internet]. 1 de enero de 2019 [citado 9 de octubre de 2022];20(1):28-34. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30414822/>
27. Maltais M, Ladouceur J, Dionne I. The Effect of Resistance Training and Different Sources of Postexercise Protein Supplementation on Muscle Mass and Physical Capacity in Sarcopenic Elderly Men. *J Strength Cond Res* [Internet]. 1 de junio de 2016 [citado 9 de octubre de 2022];30(6):1680-7.

Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26562709/>

28. Herrema A, Westerman M, Dongen E, Kudla U, Veltkamp M. Combined Protein-Rich Diet With Resistance Exercise Intervention to Counteract Sarcopenia: A Qualitative Study on Drivers and Barriers of Compliance. *J Aging Phys Act* [Internet]. 1 de enero de 2018 [citado 9 de octubre de 2022];26(1):106-13. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28595022/>
29. Villanueva M, Lane C, Schroeder T. Short rest interval lengths between sets optimally enhance body composition and performance with 8 weeks of strength resistance training in older men. *Eur J Appl Physiol* [Internet]. 1 de febrero de 2015 [citado 9 de octubre de 2022];115(2):295-308. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25294666/>
30. Nabuco H, Tomeleri C, Fernandes R, Sugihara P, Cavalcante E, Cunha P, et al. Effect of whey protein supplementation combined with resistance training on body composition, muscular strength, functional capacity, and plasma-metabolism biomarkers in older women with sarcopenic obesity: A randomized, double-blind, placebo-controlled t. *Clin Nutr ESPEN* [Internet]. 1 de agosto de 2019 [citado 9 de octubre de 2022];32:88-95. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31221297/>
31. Zhu LY, Chan R, Kwok T, Cheng KCC, Ha A, Woo J. Effects of exercise and nutrition supplementation in community-dwelling older Chinese people with sarcopenia: A randomized controlled trial. *Age Ageing* [Internet]. 1 de marzo de 2019 [citado 9 de octubre de 2022];48(2):220-8. Disponible en:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30462162/>