

RELACIÓN DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y LA SARCOPENIA EN EL ADULTO MAYOR: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

RELATIONSHIP OF PHYSICAL ACTIVITY AND SARCOPENIA IN THE ELDERLY: A SYSTEMATIC REVIEW

Kevin Andrés Molina Guamán*
kamolinag@uce.edu.ec

*Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador.

RESUMEN

La Sarcopenia se manifiesta como resultado de la pérdida de la masa muscular, y conduce al deterioro de funciones que aseguran la velocidad de la marcha, la fuerza, el equilibrio, la movilidad en el adulto mayor. Objetivo: Determinar la relación entre actividad física y Sarcopenia en los adultos mayores. Metodología: Se elaboró un listado de temas de interés y palabras clave dentro de las cuales se encuentran: Adulto mayor, recreación, Sarcopenia, actividad física, con el fin de adelantar una búsqueda de revistas, artículos científicos en la que se obtuvieron varios artículos publicados entre los años 2016 y 2021, en las bases de datos como: Scielo, Redalyc y Google académico. La constatación de la revisión teórica, devela múltiples estudios donde se demuestra la relación directa y fuerte entre la actividad física y la pre-Sarcopenia y Sarcopenia en adultos mayores, además de las limitaciones manifiestas. Se comprueba que la presencia de Sarcopenia por inactividad física en los adultos mayores reduce la fuerza muscular, el rendimiento físico, la velocidad de la marcha y la masa muscular, lo que minimiza sus posibilidades motoras.

Palabras clave: Adultos mayores, actividad física, Sarcopenia.

ABSTRACT

Sarcopenia manifests itself as a result of the loss of muscle mass, and leads to the deterioration of functions that ensure walking speed, strength, balance, and mobility in the elderly. Objective: Determine the relationship between physical activity and Sarcopenia in older adults. Methodology: For this, a list of topics of interest and keywords was prepared, among which are: Older adults, recreation, Sarcopenia, physical activity, in order to advance a search of magazines, scientific articles in which several published articles were obtained. between the years 2016 and 2021, in databases such as: Scielo, Redalyc and Google academic. The verification of the theoretical review reveals multiple studies where the direct and strong relationship between physical activity and preSarcopenia and Sarcopenia in older adults is demonstrated, in addition to the manifest limitations. It is verified that the presence of Sarcopenia due to physical inactivity in older adults reduces muscle strength, physical performance, walking speed and muscle mass, which minimizes their motor possibilities.

Keywords: Older adults, physical activity; Sarcopenia.

INTRODUCCIÓN

Las condiciones de vida de las personas mayores están cambiando a escala mundial, regional y nacional todos los días debido los estilos de vida. En estas edades, una de las manifestaciones más comunes del envejecimiento es precisamente la presencia de Sarcopenia, entendida como la pérdida de masa muscular y el deterioro de diversas funciones relacionadas con el envejecimiento o la falta de actividad física, sabiendo que la práctica de actividades físicas es uno de los factores principales para la mejora de la calidad de vida. Dando como resultado una disminución del 1% en la fuerza muscular, junto con una disminución en la masa del tejido muscular. La evaluación de la Sarcopenia depende de las características de la población y de los criterios utilizados para detectarla.

La Organización Mundial de la Salud OMS, (2020) define la actividad física como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos, la cual implica un consumo de energía por encima de los parámetros normales del individuo. Se ha demostrado que la actividad física regular ayuda a prevenir y controlar las enfermedades no

transmisibles, enfermedades asociadas a los trastornos cardiovasculares y respiratorios y de hipertensión, obesidad derivada de comportamientos sedentarios, entre otros; en concordancia mejora la condición física, la salud mental, la calidad de vida y el bienestar subjetivo (Guillen & Bueno, 2016).

Se puede encontrar varias divisiones presentadas por varios autores para la actividad física, una de las más principales es:

- Las actividades cardiovasculares: Son ejercicios de larga duración y de intensidad baja o moderada. Ayudan a fortalecer el corazón, fortalecen el sistema inmunológico, mejoran el sistema respiratorio, mejoran el sueño y ayudan a reducir el riesgo de presión arterial alta, diabetes y colesterol alto.
- Otros beneficios del ejercicio aeróbico regular incluyen el control de calorías y la reducción de condiciones de salud mental como el estrés.
- Un ejemplo de tal deporte es correr, nadar o andar en bicicleta.

- Las actividades de fuerza y resistencia muscular: Estos incluyen entrenamiento de alta intensidad a corto plazo y entrenamiento de baja intensidad a largo plazo. Los beneficios de ejercitarlos incluyen una mayor fuerza y resistencia de los músculos, huesos y ligamentos, así como una mejor coordinación y equilibrio.
- Las actividades de flexibilidad: que resultan beneficiosas para el mantenimiento de la tonificación corporal y la movilidad articular.
- Las actividades de coordinación: muy importantes para la prevención de caídas, sobre todo en la edad avanzada.

En los adultos mayores la realización de actividad física se ha convertido en un indicador que coadyuba en la reducción de múltiples trastornos que desfavorecen la calidad de su desempeño diario, así como el de su movilidad y desplazamiento. Estas limitaciones se encuentran asociadas al envejecimiento, proceso natural del desarrollo del individuo, que genera un desgaste de las funciones del sujeto, de su

capacidad de trabajo y condición física, además de una pérdida de la masa muscular, conocida como Sarcopenia, acentuada en la tercera edad (Hernández & Licea, 2017).

La disminución de la actividad física se debe fundamentalmente a la falta de movimiento durante el tiempo libre y al comportamiento sedentario en el trabajo y en el hogar. Asimismo, el aumento del uso de medios de transporte, como la tecnología también contribuye a una actividad física insuficiente. Tiene efectos positivos en la mayoría de las funciones físicas y psicosociales de los adultos mayores.

En este punto el ejercicio físico sistemático en la población anciana se considera como la mejor terapia no farmacológica frente a las principales enfermedades asociadas al envejecimiento. En los adultos mayores, la actividad física crea un hábito positivo que eleva la autoestima, se siente con más energía, es fundamental para la salud física y mental, convirtiéndose en un deber para pasar con la familia y las personas que los rodean (Burbano, 2021; Martínez Heredia et al., 2021).

En este punto la Sarcopenia, es entendida como la pérdida de masa muscular y deterioro de varias funciones asociadas al envejecimiento (Casals et al., 2017)., y que por lo general se acentúa en la cuarta década de la vida, produciéndose un detrimento de la fuerza muscular del 1%, acompañándose además de una disminución cualitativa del tejido muscular.

Sobre el tema Nemerovsky, (2016) hace referencia al término Sarcopenia, definido por Rosenberg para describir el proceso relacionado con el envejecimiento, indica que se formó como un nuevo termino a partir de las palabras griegas sarcos (“carne”) y penia (“pérdida”).

Desde esta perspectiva la prevención y el tratamiento de la Sarcopenia se centra en evitar y tratar los problemas de pérdida de masa muscular que inician con el envejecimiento a la edad adulta, mejorar el metabolismo de los hidrocarburos, prevenir la fragilidad y la dependencia.

Nemerovsky, (2016) concuerda con (EWGSOP) en la división en tres estadios:

- Pre-Sarcopenia: hay disminución de la masa muscular, sin

repercusión en la función.

- Sarcopenia: la presencia de disminución de masa muscular, más uno de los siguientes criterios, pérdida de la fuerza o disminución de rendimiento.
- Sarcopenia grave: es la disminución de la masa muscular acompañado de los dos criterios anteriores.

Sobre el tema el Grupo Europeo de Trabajo en Sarcopenia en Personas Mayores, (EWGSOP) en el año 2010 proponen desarrollar el diagnóstico de la Sarcopenia en este grupo poblacional bajo el consenso de que la Sarcopenia, es característica de la 3era edad, se identifica con una masa muscular baja y una función muscular deficiente (EWGSOP1), esta última según la fuente devela el estado de la fuerza o rendimiento físico (Cruz et al., 2010).

En el año 2019, se genera una nueva versión de la evaluación de la Sarcopenia a cargo del Grupo Europeo de Trabajo en Sarcopenia en Personas Mayores 2 (EWGSOP 2). En la nueva propuesta, se identifican tres categorías de Sarcopenia (pre-Sarcopenia, Sarcopenia, Sarcopenia severa) sobre la base del comportamiento de las tres variables antes mencionadas:

masa muscular (MM), Fuerza en el agarre (FA) y rendimiento físico (RF).

La herramienta (EWGSOP 2) define una prueba para cada variable, con criterios de evaluación y sus respectivas unidades de medida. Vale señalar que en el test de fuerza en el agarre particulariza el criterio de evaluación, para mujeres y hombres y se reduce de forma significativa el peso a dominar en mujeres y hombres:

- Masa muscular: Se mide la circunferencia de la pantorrilla, (CP:< 31) para ambos sexos indica baja (MM)
- Fuerza en el agarre: Baja (FA) valores < 16 kg en mujeres y < 27 kg en hombres
- Rendimiento máximo: Se evalúa la velocidad de la marcha en 6 metros (ida y vuelta)

La propuesta del citado protocolo establece tres tipos de Sarcopenia, en virtud del siguiente algoritmo:

- Pre-Sarcopenia: Baja masa muscular (BMM)
- Sarcopenia: Baja masa muscular (BMM)- Baja la Fuerza en el agarre (BFA) ó Baja masa muscular (BMM)- Bajo Rendimiento físico (BRF)

- Sarcopenia severa: Baja masa muscular (BMM)- Baja la Fuerza en el agarre (BFA)- Bajo Rendimiento físico (BRF)

Múltiples estudios demuestran que la agudización de la Sarcopenia obedece fundamentalmente a comportamientos sedentarios y reducida práctica de actividad física, comportamientos conducentes a una atrofia muscular, que reduce visiblemente la movilidad articular del individuo, pérdida de autonomía, en el aumento del riesgo de caídas, además de propiciar el deterioro de las capacidades físicas condicionales (principalmente fuerza) y coordinativas en especial el equilibrio, la coordinación, la reacción simple y compleja, entre otras (Peña et al., 2016; García & González, 2017).

Adicional a ellos, la aceleración de la Sarcopenia puede promovida por múltiples factores según dentro de los cual la predisposición genética influye de manera importante, además de la prevalencia de enfermedades crónicas, factores endocrinos, densidad ósea, inadecuada orientación nutricional (Ali & Garcia, 2014; Almeida dos Santos et al., 2016).

El valor del tema ha incentivado a los investigadores a proponer alternativas de solución que permiten diagnosticar “la Sarcopenia en ámbitos específicos” (Rodríguez et al., 2018), además de hacer aportes importantes sustentado en la aplicación de alternativas de solución asociadas con la aplicación de programas de entrenamiento de fuerza muscular en personas mayores con Sarcopenia, análisis de los niveles de asociación de la variable Sarcopenia con actividad física, (Peña et al., 2016; Casals et al., 2017; García & González, 2017; Castro et al., 2021).

A pesar del desarrollo investigativo que se ha promovido sobre el tema, llama la atención la escasa concientización del incremento de la Sarcopenia en los adultos mayores, como resultado de la inactividad física. Adquiere valor en la actualidad ante el incremento del envejecimiento de la población de adultos mayores a nivel mundial, la cual excede los, lo que no queda al margen del Ecuador y en su contexto la provincia de Pichincha.

El profesional de actividad física debe programar actividades aeróbicas, tales como caminar, correr, montar una bicicleta, o correr, ya que estas

actividades aumentan el volumen Máximo de oxígeno (VO_2), mejorando la calidad muscular. Al respecto se considera que los ejercicios de resistencia aeróbica durante 20 a 30 minutos, al menos tres veces por semana se reconocen como referentes de impacto positivo en la salud, para mejorar la condición física en cualquier edad, sin embargo, se ha comprobado que la disminución de la actividad física en estas edades va en detrimento de la capacidad de trabajo del individuo.

Desde este enfoque los ejercicios de musculación, no son ampliamente utilizados en la tercera edad, su fundamento teórico se sustenta en supuestos no validados que aluden a efectos negativos de su desarrollo, conducentes a lesiones, posición con la que no se concuerda, ya que los ejercicios de musculación con medios específicos para su desarrollo favorecen la disminución de la Sarcopenia en la tercera edad (Rikli, & Jones, 2001; Rose, 2014).

Otros sugieren ejercicios de resistencia para aumentar la masa muscular y así retrasar la progresión de la Sarcopenia, mientras que otros creen que la actividad física debe ser aeróbica, como caminar, trotar, andar en bicicleta o trotar,

ya que estas actividades aumentan el consumo máximo de cantidad de oxígeno (O₂), mejoran masa muscular.

No olvidar que el aumento de la actividad física después de la edad de 60 tiene una influencia positiva para la mejora de salud y sobre el bienestar general.

En concordancia el estudio persigue analizar la relación de la actividad física y la Sarcopenia en el adulto mayor.

METODOLOGÍA

Este artículo es producto del proceso de reflexión y síntesis en torno a temas relacionados “La actividad física y Sarcopenia en los adultos mayores.”. Para ello se elaboró un listado de temas de interés y palabras clave dentro de las cuales se encuentran: Adulto mayor, recreación, Sarcopenia, actividad física, con el fin de adelantar una búsqueda de revistas, artículos científicos en la que se obtuvieron varios artículos publicados entre los años 2016 y 2021, en las bases de datos como: Scielo, Redalyc y Google académico.

Se basa en la búsqueda de publicaciones recuperadas mediante una búsqueda selectiva, se obtuvo la información de artículos científicos sacados de portales como: Scielo,

Redalyc y Google académico.

Para la búsqueda se utilizó palabras claves como: Adulto mayor, recreación, Sarcopenia, actividad física.

La búsqueda se realizó como idioma único el español.

Para los criterios de inclusión se basó en:

- Artículos publicados en los últimos 6 años es decir del 2016 en adelante.
- Temas relacionados a la actividad física y Sarcopenia.

Dentro de la búsqueda de datos, se encontraron 60 artículos, se establecieron como criterio de exclusión los artículos publicados en idiomas diferentes al inglés, español, así como tesis doctorales, artículos científicos, etc. De los cuales solo se obtuvo un total de 4 publicaciones como resultado final los cuales se filtraron por área de conocimiento, título, objetivo de la investigación y resultados.

RESULTADOS

Como se puede observar en la tabla 1, se muestra los resultados de la revisión sistemática que se ha llevado a cabo las 4 publicaciones que se seleccionaron, siendo de relevancia dentro del tema de investigación, donde se observa de cada una, año, título, objetivo y principales

resultados.

Se basa en un análisis de 60 obras relevantes para el estudio. El análisis del estudio, título, resumen, propósito y resultados de cada trabajo, donde fue posible reducir la muestra a sólo el 35% de los estudios recogidos. En este punto, se descartaron los trabajos que no proporcionaban una relación entre la actividad física y la Sarcopenia.

El último filtro está alineado con el nivel actual, que se define para considerar solo obras de los últimos 6 años (21 obras). En estas muestras se profundiza en los objetivos y principales aportes del estudio, y se hizo un análisis de manera objetiva del marco teórico conceptuales, variables, dimensiones e indicadores, que son de gran utilidad para la caracterización de variables. Para la revisión sistemática se utilizaron 4 de las encuestas más relevantes, mostrándose en la tabla 1, siendo temas de interés y aportes que brindaran a la presente investigación.

Tabla 1.

Artículos más relevantes para revisión sistemática.

#	Autor	Año	Título	Objetivo	Principales resultados
	Hipólito Rodimiro González Gomez	2020	Actividades físicas para el fortalecimiento del tren inferior en adultos mayores con atrofia muscular	Diseñar una guía de actividad física: aquafitness para el fortalecimiento del tren inferior de los adultos mayores que presentan atrofia muscular y asisten al Club Perla del Pacífico.	Con la aplicación de la guía de aquafitness para la muestra de adultos mayores que presenta atrofia muscular, se van a obtener los siguientes resultados: Fortalecimiento del grupo de músculos del tren inferior, corrección en la postura y mejorar la condición cardiovascular. 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.
	José Andrés Rubio del Peral, M. Sonia Gracia Josa	2017	Ejercicios de resistencia en el tratamiento y prevención de la sarcopenia en ancianos. Revisión sistemática	Conocer los resultados de las últimas investigaciones sobre sarcopenia en el anciano y la prescripción de ejercicios de resistencia como pauta principal en el tratamiento y prevención de dicho síndrome.	Aplicar el entrenamiento físico de resistencia tuvo una eficacia al tratamiento de sarcopenia permitiendo mejorar la masa, fuerza y rendimiento físico, así como equilibrio.
	Reinoso Caiza Emilia Paola	2021	Investigación bibliográfica de la efectividad de ejercicios de resistencia en el tratamiento de sarcopenia en personas de 60 a 90 años.	Determinar la efectividad de los ejercicios de resistencia para el tratamiento de sarcopenia en personas de 60 a 90 años.	La prevalencia de la sarcopenia en DM2 es moderada. Se relaciona con importantes factores para la salud, como una menor calidad de vida, menor realización de ejercicio físico y mayor presencia de desnutrición, lo cual parece agravarse en adultos varones de edad avanzada.
	Cristina Casals, Ernesto Suárez-Cadenas, Francisca María Estébanez Carvajal, María Pilar Aguilar Trujillo, María Matilde Jiménez Arcos y María Ángeles Vázquez Sánchez4	2017	Relación entre calidad de vida, actividad física, alimentación y control glucémico con la sarcopenia de adultos mayores con diabetes mellitus tipo 2	Analizar la prevalencia de sarcopenia en mayores de 65 años con DM2 y la posible influencia de la actividad física, la alimentación, el control glucémico, el sexo, la edad y la calidad de vida.	

Un punto interesante que se analizó en los resultados de dichas investigaciones donde se puede evidenciar que la mayoría de los adultos mayores evaluados presenta un nivel bajo de la práctica de actividad física, siendo así uno de los principales motivos por el cual están expuestos a presentar una de la variable de la Sarcopenia.

Dentro de la tabla 2 se puede observar que el instrumento más utilizado dentro de las 4 investigaciones es, EWGSOP2 el cual mide la masa muscular

(MM), Fuerza en el agarre (FA) y rendimiento físico (RF), presentando una prueba de medición para cada variable del test. Como lo menciona (Casals et al., 2017; Rubio & Gracia, 2018; Gonzáles, 2020; Reinoso, 2021) siendo así uno de los principales y más asertivos instrumentos para la medición de la Sarcopenia. Dentro de dicha población de las 4 investigaciones analizadas la mayoría de adultos mayores presentan alguno de las variables de la Sarcopenia como mínimo.

Tabla 2.

Instrumento más descrito para medir la Sarcopenia.

	N°	%
EWGSOP2	4	100%

Para la tabla 3 dichos autores mencionan que la actividad física y la Sarcopenia tienen una relación directa donde se comprueba que la presencia de Sarcopenia por inactividad física en los adultos mayores reduce la fuerza muscular, el rendimiento físico, la velocidad de la marcha y la masa muscular, lo que minimiza sus posibilidades motoras y de dar respuesta a tareas sencillas de la vida diaria que le permiten gestionar ambientes inclusivos e interactivos en los entornos sociales.

Por lo cual los adultos mayores que realizan cierto nivel de actividad física en un mínimo, presentan un nivel menor de Sarcopenia a los que no realizan actividad física (Reinoso, 2021).

Tabla 3.

Relación entre actividad física y Sarcopenia.

	N°	%
Directa	4	100%

En resumen, en base a los resultados se puede decir que una de las principales causas para que se presente la Sarcopenia en los adultos mayores, es la inactividad física, lo cual se deduce que a mayor practica de actividad física el grado de Sarcopenia sería menor.

DISCUSIÓN

En los resultados del trabajo se pudo apreciar, que la mayoría de los adultos mayores no realizan actividad física. Dichos resultados son similares a los de Chávez & Chávez, (2020), donde se evidencia que los adultos mayores no practican actividad física. Sin olvidar que en ninguna de las dos investigaciones mencionan que dicha población realice actividad física bajo la supervisión de un profesional.

Por otro lado dentro de los resultados de la evaluación de la Sarcopenia se pudo evidenciar que único instrumento tomado para evaluar la Sarcopenia fue el EWGSOP2, donde la mayoría de adultos mayores presentan Sarcopenia dentro de sus diferentes tipos, siendo similar a los del estudio de Chávez & Chávez, (2020), donde a pesar de que la muestra realice actividad física presenta Sarcopenia.

Coincidiendo así con otras obras como la de Nemerovsky, (2016) denominado “Sarcopenia” en donde se observó que, los porcentajes eran similares a los resultados obtenidos. En comparación con otro estudio de Casals et al., (2017) los datos fueron similares, pero la diferencia que mencionaron los autores fue que la Sarcopenia se asoció con una peor calidad de vida, al igual que el riesgo de desnutrición.

Dentro de la presente investigación se pudo evidenciar que existe asociación directa, es decir a más práctica de actividad física menor es el grado de Sarcopenia. Coincidiendo así con lo que menciona Hernández & Licea, (2017) indican en sus resultados obtenidos que el ejercicio físico produce mejoras cualitativas y cuantitativas a nivel de la

Sarcopenia, por lo que existe relación entre la actividad física y Sarcopenia.

En otro apartado Martín, (2018) presenta que la actividad física posee un papel preponderante como determinante de la calidad de vida en los adultos mayores. Estos artículos identifican claramente el vínculo entre la actividad física y la Sarcopenia, así como otros dominios como la calidad de vida en adultos mayores como la independencia funcional, el funcionamiento físico (vitalidad), la autoestima, el funcionamiento cognitivo, el bienestar subjetivo.

CONCLUSIONES

El envejecimiento es un proceso natural que trae consigo varias enfermedades, así como la Sarcopenia, una disminución de la masa muscular, la fuerza y el rendimiento que conduce a la debilidad, falta de equilibrio y problemas sociales, emocionales y físicos en la vida.

La disminución de la actividad física se debe fundamentalmente a la falta de inactividad y a comportamientos sedentario que se acentúan en la tercera edad por múltiples factores. Su práctica sistemática tiene efectos positivos en la mayoría de las funciones físicas y psicosociales de los adultos mayores.

La Sarcopenia se presenta con alta regularidad en la tercera edad, provocando una disminución de la masa muscular que desfavorece la movilidad articular, el rendimiento físico, equilibrio, coordinación y la fuerza de los planos musculares que aseguran la realización de cualquier actividad física.

REFERENCIAS

- Ali, S., & Garcia, J. M. (2014). Sarcopenia, cachexia and aging: Diagnosis, mechanisms and therapeutic options - A mini-review. *Gerontology*, 60(4), 294–305. <https://doi.org/10.1159/000356760>
- Almeida dos Santos, A. D., Pinho, C. P. S., do Nascimento, A. C. S., & Costa, A. C. O. (2016). Sarcopenia en pacientes ancianos atendidos ambulatoriamente: Prevalencia y factores asociados. *Nutricion Hospitalaria*, 33(2), 255–262. <https://doi.org/10.20960/nh.100>
- Burbano, A. (2021). *Investigación bibliográfica de la actividad física y su influencia en la capacidad funcional de los adultos mayores*. [Universidad Central del Ecuador]. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/35612/1/Trabajo de Titulacion.pdf%0Ahttps://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/01/GUIA-METODOLOGICA-EF.pdf>
- Casals, C., Suárez, E., Estébanez, F., Aguilar, M., Jiménez, M., & Vázquez, M. (2017). Relación entre calidad de vida, actividad física, alimentación y control glucémico con la sarcopenia de adultos mayores con diabetes mellitus tipo 2. *Nutricion Hospitalaria*, 34(5), 1198–1204. <https://doi.org/10.20960/nh.1070>
- Castro, J., Yasima, G., Zapata, R., Toloza, D., & Cigarroa, I. (2021). Características de los programas de entrenamiento de fuerza muscular en personas mayores con sarcopenia. Revisión de alcance. *Revista Española de Geriatria y Gerontología*, 56(5), 279–288. <https://doi.org/10.1016/j.regg.2021.05.004>
- Chávez, F., & Chávez, M. (2020). *Riesgo de Sarcopenia en adultos mayores atendidos en el hospital básico de la ciudad de Atuntaqui 2020*. <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/10884/2/06 NUT 373 TRABAJO GRADO.pdf>

- Cruz, A. J., Baeyens, J. P., Bauer, J. M., Boirie, Y., Cederholm, T., Landi, F., Martin, F. C., Michel, J. P., Rolland, Y., Schneider, S. M., Topinková, E., Vandewoude, M., & Zamboni, M. (2010). Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing*, 39(4), 412–423.
<https://doi.org/10.1093/ageing/afq0>
- García, C. M., & González, J. A. (2017). Impacto de la inactividad física en la mortalidad y los costos económicos por defunciones cardiovasculares: evidencia desde Argentina. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 41(4), 1.
<https://doi.org/10.26633/rpsp.2017>
- González, H. (2020). *Actividades físicas para el fortalecimiento del tren inferior en adultos mayores con atrofia muscular*.
[http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/53866/1/González Gómez Hipólito Rodimiro 121-2019 CII.pdf](http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/53866/1/González_Gómez_Hipólito_Rodimiro_121-2019_CII.pdf)
- Guillen, L., & Bueno, E. (2016). Incidencia de la contextualización en la adquisición de los elementos técnicos - tácticos del Karate Do durante la iniciación deportiva (Incidence of contextualization in the acquisition of tactical technical elements of Karate Do for the Sport Initiation. *Retos*, 30, 59–63.
<https://doi.org/10.47197/retos.v0i30.36699>
- Hernández, J., & Licea, M. (2017). Generalidades y tratamiento de la Sarcopenia - Dialnet. *Médicas UIS*, 30(2), 71–81.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.18273/revmed.v30n2-2017008>
- Martín, R. (2018). Actividad física y calidad de vida en el adulto mayor. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 17(5), 813–825.
<https://doi.org/http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/2418>
- Nemerovsky, J. (2016). Sarcopenia. *Revista argentina de gerontología y geriatría*.
- OMS. (2020). *Actividad física*. Organización Mundial de la Salud.
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
- Peña, G., Bustamante, P., Ramírez, N., Halley, E., & García, L. (2016). Evaluación de la ingesta proteica y la actividad física asociadas con la

sarcopenia del adulto mayor.
Revista Española de Nutrición Humana y Dietética, 20(1), 16–22.
<https://doi.org/10.14306/renhyd.20.1.178>

Reinoso, E. (2021). *Investigación bibliográfica de la efectividad de ejercicios de resistencia en tratamiento de sarcopenia en personas de 60 a 90 años.*

Rodríguez, A., Artacho, R., Puerta, A., Zúñiga, A., & Ruiz, M. (2018). Diagnóstico de sarcopenia en residencias de ancianos para ancianos: sensibilidad y especificidad de dos algoritmos simplificados con respecto al consenso del EWGSOP. *Nutrición, salud y envejecimiento*, 22(7), 796–801.
<https://doi.org/10.1007/s12603-018-1004-x>

Rubio, J., & Gracia, M. (2018). Ejercicios de resistencia en el tratamiento y prevención de la sarcopenia en ancianos . Revisión sistemática. *Gerokomos*, 29(3), 133–137.
https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-928X2018000300133