

Fragilidad y estado nutricional en personas mayores

Frailty and nutritional status in older people

Karem Romero-Navarro^a, Arianna Omaña Covarrubias^b, Lydia López Pontigo^c María del Refugio Acuña Gurrola^d

Abstract:

Aging involves a series of physiological, psychosocial, and environmental changes that directly impact the nutritional status of older adults. This review analyzes the close relationship between nutritional status and the development of **frailty syndrome**, a condition of vulnerability characterized by a decrease in physiological reserve. Although caloric needs decrease with age, nutrient and protein requirements remain the same or even increase, making nutritional assessment a clinical pillar.

Based on World Health Organization (**WHO**) guidelines, national epidemiological data (**ENASEM**), and international clinical guidelines (**ESPEN and IMSS**), this article highlights the importance of preserving an individual's intrinsic capacity. It concludes that timely diagnosis and individualized nutritional counseling are effective in preventing, delaying, and even reversing frailty and sarcopenia, thereby improving quality of life and autonomy in old age.

Keywords:

Frailty, Functional capacity, Aging, Nutritional status.

Resumen:

El envejecimiento conlleva una serie de cambios fisiológicos, psicosociales y ambientales que impactan directamente en el estado nutricional de las personas mayores. La presente revisión analiza la estrecha relación entre el estado de nutrición y el desarrollo del síndrome de fragilidad, una condición de vulnerabilidad caracterizada por la disminución de la reserva fisiológica. A pesar de que las necesidades calóricas disminuyen con la edad, los requerimientos de nutrientes y proteínas se mantienen o incluso aumentan, haciendo de la evaluación nutricional un pilar clínico. Basado en lineamientos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), datos epidemiológicos nacionales (ENASEM) y guías clínicas internacionales (ESPEN e IMSS), este artículo destaca la importancia de preservar la capacidad intrínseca del individuo. Se concluye que el diagnóstico oportuno y el asesoramiento nutricional individualizado y eficaz para prevenir, retrasar e incluso revertir la fragilidad y sarcopenia, mejorando así la calidad de vida y autonomía en la vejez.

Palabras Clave:

Fragilidad, Capacidad funcional, Envejecimiento, Estado de Nutrición

^a Alumna Maestría en Nutrición Clínica, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, | Instituto Ciencias de la Salud| San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo | México, <https://orcid.org/0009-0003-2836-2708>, Email: ro471159@uaeh.edu.mx

^b Profesor de Tiempo Completo, Área Académica de Nutrición, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, | Instituto Ciencias de la Salud| San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo | México, <https://orcid.org/0000-0002-8649-8617>, Email: aomana@uaeh.edu.mx

^c Profesor de Tiempo Completo, Área Académica de Gerontología, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, | Instituto Ciencias de la Salud| San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo | México, <https://orcid.org/0000-0001-6901-7909>, Email: lydial@uaeh.edu.mx

^d Profesor de Tiempo Completo, Área Académica de Gerontología, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, | Instituto Ciencias de la Salud| San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo | México, <https://orcid.org/0000-0003-3194-5392>, Email: maria_acuña@uaeh.edu.mx

Introducción

El envejecimiento, es una etapa del curso de vida que conlleva una serie de cambios biológicos, psicológicos y sociales. De acuerdo con la Ley de los Derechos de las Personas Adultas Mayores, en el contexto legal mexicano se define como personas adultas mayores a aquellas que cuentan con sesenta años o más de edad (1). A nivel global, la Organización Mundial de la Salud (OMS) destaca que la nutrición es el eje fundamental para preservar la "capacidad intrínseca", permitiendo que el individuo mantenga su autonomía funcional durante esta etapa (2).

El proceso de envejecer se asocia frecuentemente con el síndrome de fragilidad, una condición caracterizada por una menor resistencia al estrés y vulnerabilidad ante eventos adversos. La prevalencia de este síndrome varía ampliamente; se estima que afecta al 11% de los adultos de 65 años o más que viven en la comunidad (3). En la región de América Latina, las cifras son alarmantes, con una prevalencia que oscila entre el 21% y el 48%, posicionándose como una de las más altas a nivel mundial (3).

El estudio Nacional sobre Salud y Envejecimiento en México (ENASEM), indican que la fragilidad aumenta progresivamente con la edad, pasando de un 4% en el grupo de 65 a 69 años, hasta alcanzar un 26% en personas mayores de 85 años. A pesar de presentar una menor tasa de mortalidad prematura en comparación con los hombres, la fragilidad es significativamente más prevalente en las mujeres. Asimismo, se ha identificado una relación directa entre este síndrome y un nivel socioeconómico bajo; así como, con la presencia de multimorbilidad, definida como el padecimiento de dos o más enfermedades crónicas.

Finalmente, la fragilidad no se presenta de forma aislada, sino que interactúa estrechamente con otras afecciones geriátricas comunes como el deterioro cognitivo, la depresión, la sarcopenia y, de manera crítica, la desnutrición (3).

Estado nutricional en el envejecimiento

El envejecimiento viene acompañado de cambios fisiológicos que pueden afectar el estado nutricional. Las deficiencias sensoriales, tales como un menor sentido del gusto o del olfato, o ambos, en muchos casos disminuyen el apetito. La mala salud bucodental o los problemas dentales pueden producir dificultad para masticar, inflamación de las encías y una dieta monótona de baja calidad, factores que aumentan el riesgo de desnutrición (4).

Asimismo, puede que se vea afectada la secreción de ácido gástrico, lo que reduce la absorción de hierro y vitamina B12, la pérdida progresiva de visión y audición; así como, la artrosis, en muchos casos limitan la movilidad y afectan la capacidad de las personas mayores para ir a comprar alimentos y preparar comidas. Aunado a estos cambios fisiológicos, el envejecimiento también puede venir acompañado de profundos cambios psicosociales y ambientales, como el aislamiento, la soledad, la depresión y la falta de ingresos, lo que también puede tener efectos importantes en la dieta (4).

Combinadas, estas tendencias aumentan el riesgo de desnutrición en la vejez, y a pesar de que las necesidades calóricas disminuyen con la edad, la necesidad de la mayoría de los nutrientes se mantiene relativamente sin cambios. La desnutrición en la edad avanzada interactúa con los cambios fundamentales relacionados con la edad descritos anteriormente, lo que a menudo se manifiesta en reducción de la masa muscular y ósea, es decir, mayor riesgo de fragilidad (5).

La desnutrición también se ha asociado con deterioro de la función cognitiva, deterioro de la capacidad para cuidar de uno mismo y mayor riesgo de dependencia de cuidados. Sin embargo, la desnutrición en la vejez a menudo no se diagnostica, y son pocas las evaluaciones exhaustivas de la prevalencia mundial de las diferentes formas de desnutrición. Los datos indican que en todo el mundo una proporción considerable de personas mayores posiblemente esté afectada por la desnutrición (5).

Es necesario mejorar la concentración de nutrientes de los alimentos, sobre todo las vitaminas y minerales, pero también es importante tener en cuenta la ingesta calórica y proteica. Se ha demostrado que el asesoramiento nutricional individualizado mejora el estado nutricional de las personas mayores en 12 semanas (6).

El estado nutricional es un determinante clave en el desarrollo y la progresión del síndrome de fragilidad. La desnutrición, o el riesgo de padecerla, actúa como un catalizador que acelera la pérdida de masa y fuerza muscular, perpetuando un ciclo de deterioro funcional, fatiga y sedentarismo. En este contexto, la evidencia actual señala que la fragilidad no es estática; una intervención multidimensional que combine un soporte nutricional adecuado con la prescripción de ejercicio físico es la estrategia más eficaz para restaurar la masa muscular, revertir el estado de vulnerabilidad y prevenir resultados adversos en la salud del adulto mayor (7).

Factores nutricionales. Los planes de alimentación inadecuados, la desnutrición y el mal estado nutricional son muy comunes en los adultos mayores.

Una ingesta inadecuada de macronutrientes y micronutrientes conduce a la pérdida de peso, así como a la pérdida de la masa y la fuerza muscular. En concreto, la deficiencia de vitaminas D, E y C, de proteínas y antioxidantes como los carotenoides y el selenio, conducen a una pérdida de fuerza, peso y masa muscular, dando lugar al desarrollo de sarcopenia en el paciente. Factores asociados al estilo de vida. El sedentarismo es una forma de inactividad física, que se asocia con un bajo gasto energético. Los adultos mayores pueden pasar un promedio de hasta 10 horas por día en un comportamiento sedentario, que es un factor de riesgo conocido para desarrollar sarcopenia. Mantener la misma posición por tiempo prolongado en los adultos mayores aumenta un 33% de probabilidad de desarrollar sarcopenia (8).

Recomendaciones nutricionales para personas mayores

Según la guía práctica de la Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo (ESPEN), las recomendaciones generales son las siguientes y las recomendaciones actuales ya no son fijas, sino que dependen del estilo de vida. Para adultos mayores de 60 años:

Hombres: 2.000-2.200 kcal si no son activos; hasta 2.600 si son muy activos. Mujeres: 1.600-1.800 kcal si no son activas; hasta 2.200 si son muy activas. National Institute on Aging(9).

Cantidad de agua recomendada si no existen condiciones patológicas específicas. Mujeres mayores: Deben consumir al menos 1.6 litros de bebidas al día. Hombres mayores: Deben consumir al menos 2.0 litros de bebidas al día (9).

Proteína recomendada según la tolerancia y el estado funcional renal del paciente. Ingesta mínima general: Un adulto mayor debe consumir al menos 1.0 g de proteína por cada kilogramo de peso corporal al día. Adultos sanos: Se sugiere un rango de 1.0 a 1.2 g/kg de peso corporal diario para el mantenimiento óptimo de la salud.

En caso de enfermedad o fragilidad: 1.2 - 1.5 g/kg por día. En situaciones de enfermedad grave, lesiones o desnutrición, los requerimientos pueden llegar hasta los 2.0 g/kg diarios (9).

Categoría	Criterio	Recomendación	Fuente
Energía	Ingesta calórica diaria	20 - 30 kcal/kg de peso corporal (ajustado según actividad física).	ESPEN
Proteína	Mantenimiento de masa muscular	1.0 - 1.2 g/kg (sanos) 1.2 - 1.5 g/kg (frágiles o enfermos).	ESPEN
Hidratación	Consumo mínimo de líquidos	Mujeres: ≥ 1.6 Litros/día Hombres: ≥ 2.0 Litros/día.	ESPEN
Fragilidad	Fenotipo de Fried (≥ 3 criterios)	1. Pérdida de peso (>4.5 kg/año) 2. Agotamiento 3. Baja actividad física 4. Lentitud de marcha 5. Debilidad de prensión.	ENASEM
Sarcopenia	Herramienta diagnóstica	Tamizaje: SARC-F Confirmación: Dinamometría (fuerza) y DXA o BIA (masa muscular).	EWGSO P2
Riesgo Nutricional	Herramienta de cribado	MNA® (Mini Nutritional Assessment): < 7 puntos indica malnutrición.	IMSS

Tabla 1. Recomendaciones nutricionales para personas mayores

Fragilidad

La fragilidad es un síndrome geriátrico que se caracteriza por una disminución de la reserva fisiológica y una menor resistencia al estrés, como resultado de una acumulación de múltiples déficits en los sistemas fisiológicos que condicionan vulnerabilidad a los eventos adversos y asociada al proceso de envejecimiento. El fenotipo descrito por Linda Fried establece cinco indicadores del modelo de fragilidad:

- Pérdida no intencional de peso mayor de 4.5kg o 5% del peso corporal en el año previo.
- Autoreporte de agotamiento.
- Disminución de la fuerza de prensión ajustado de acuerdo a género e índice de masa corporal medido con un dinamómetro.
- Nivel de actividad física.
- Enlentecimiento del movimiento (distancia de 4.6KM). Otros síntomas asociados a este síndrome son: deterioro cognitivo, disminución de las actividades de la vida diaria, depresión, déficit visual y auditivo, incontinencia urinaria, malnutrición, dependencia funcional en las ABVD y AIVD, caídas, dificultad para la marcha, anorexia (10).

Los sistemas mayormente implicados en la fisiopatología de la fragilidad son el sistema inmune, el endócrino y el musculoesquelético (11).

Sistema inmune. Se ha encontrado una asociación entre fragilidad, un estado proinflamatorio y la activación de la cascada de la coagulación, reflejadas en:

- I. Elevación de los niveles de biomarcadores de la coagulación (factor VIII, fibrinógeno, dímero D).
- II. Aumento en las cuentas celulares de neutrófilos y leucocitos y anemia.
- III. Elevación de los niveles séricos de citocinas proinflamatorias como proteína C reactiva (PCR) e interleucina 6 (IL-6); esta última actúa como un factor de transcripción y un transductor de señales que impacta de manera adversa el apetito, el funcionamiento del sistema inmune, la cognición y el músculo esquelético (11).

Sistema endocrino. Múltiples cambios hormonales que ocurren con el envejecimiento se han relacionado a la aparición de fragilidad:

- I. **Esteroides sexuales.** Las concentraciones plasmáticas de esteroides sexuales disminuyen con la edad. En un estudio de cohorte en pacientes ambulatorios, Mohr (12) encontró que, en hombres de 50 a 86 años de edad, existía una relación significativa entre niveles bajos de testosterona total y la disminución de la fuerza de presión y actividad física. Se encontró también que existía una asociación significativa entre el aumento de los niveles séricos de proteína fijadora de hormonas sexuales (sexual hormones binding globulin, [SHBG]) y la presencia de fragilidad, pero no entre las concentraciones de testosterona total y la aparición de fragilidad (12).

Los niveles séricos del andrógeno suprarrenal dihidroepiandrosterona (DHEA) son significativamente menores en pacientes geriátricos frágiles que en los no frágiles. Aunque se ha demostrado que la suplementación de DHEA-S en pacientes postmenopáusicas aumenta las concentraciones séricas de DHEAS y disminuye la

concentración de SHBG, y que dicha suplementación no afecta marcadores de riesgo cardiovascular, no se ha demostrado que sea efectiva para la disminuir el riesgo de fragilidad (13).

II. **Hormona del crecimiento (HC).** Tanto los niveles séricos de hormona del crecimiento como los niveles pico registrados por la mañana de factor de crecimiento similar a la insulina (insulin-like growth factor-1 [IGF-1]) disminuyen con la edad y, de entre la población geriátrica, aquellos pacientes que tienen síndrome de fragilidad presentan niveles más bajos de IGF-1 en comparación a pacientes geriátricos no frágiles, y se observa una relación inversa entre los niveles de IL-6 y los niveles IGF-1 en pacientes frágiles, pero no en pacientes no frágiles. En las mujeres de la población geriátrica, hay una relación entre la disminución en los niveles de IGF-1 y la movilidad (13).

III. **Cortisol.** Las variaciones diurnas en los niveles de cortisol están aplanadas en mujeres posmenopáusicas frágiles, en quienes, además, los niveles diurnos de cortisol están significativamente elevados en comparación con las pacientes no frágiles. Hasta ahora, estos cambios son atribuibles a alteraciones en el eje hipotálamo-hipófisis adrenal (HHA) asociados al envejecimiento. En pacientes frágiles institucionalizados, los niveles de cortisol tras una prueba de supresión con dexametasona, son mayores en comparación con adultos no frágiles ambulatorios; lo que sugiere que en pacientes frágiles el umbral para la supresión de cortisol en el eje HHA42. (14).

IV. **Vitamina D.** Se ha encontrado que existe una asociación entre bajos niveles de vitamina D en pacientes geriátricos de ambos sexos, tanto ambulatorios como institucionalizados. Okuno (15), en un estudio de cohorte describió que existe una asociación entre el hallazgo de niveles de 25(OH)D por debajo de 50.0 nmol/l con menor movilidad y pobre equilibrio corporal (15).

Sarcopenia. La pérdida de la masa y fuerza muscular relacionada al envejecimiento es un componente clave de la fragilidad (16).

Sarcopenia en el síndrome de fragilidad

La fragilidad es conocida como una entidad progresiva. El principio del ciclo de este síndrome, consiste en la acumulación de efectos relacionados con el envejecer y disminución de la actividad física, nutrición inadecuada, enfermedades y fármacos. Esta relación de factores conlleva a una desnutrición crónica y a una pérdida de masa muscular que lleva a la sarcopenia, este es un síndrome que se caracteriza por una disminución de la fuerza y una pérdida gradual de la masa muscular esquelética con riesgo de presentar resultados adversos como trastornos de la movilidad, discapacidad física, mayor riesgo de caídas y fracturas, pérdida de independencia funcional, deterioro de la capacidad para realizar actividades cotidianas, calidad de vida deficiente e incremento en mortalidad (2).

Existen diferentes herramientas para identificar sarcopenia en la persona mayor que vive con fragilidad: Antropometría, a fuerza de prensión manual isométrica, batería breve de rendimiento físico, velocidad de la marcha habitual, y la prueba cronometrada de levantarse y andar (Up & Go). Para el diagnóstico por imagen de sarcopenia existen varias técnicas de imagen para calcular la masa muscular en el síndrome de fragilidad, entre ellas: absorciometría radiológica de doble energía (DEXA) o densitometría muscular, resonancia magnética, tomografía axial computarizada, análisis de bioimpedancia y Ultrasonido muscular (17).

En humanos, alrededor de los 50 años de edad, la masa muscular disminuye de 1 a 2% por año, y la fuerza muscular tiene una disminución anual de 1.5% entre los 50 y 60 años de edad, y posteriormente 3% cada año. Entre 5 y 13% de las personas de entre 60 y 70 años de edad y de 11 a 50% de las personas de 80 o más años tienen sarcopenia. La sarcopenia es 2 veces más prevalente que la fragilidad, lo que implica que la sarcopenia no es una entidad que por sí misma pueda llevar a la fragilidad(14).

La fisiopatología de la sarcopenia incluye:

1. Denervación de las unidades motoras.
2. Conversión de fibras musculares rápidas (tipo II) en fibras lentas (tipo I).
3. Depósito de lípidos en el tejido muscular (14).

El Consenso Europeo sobre la definición y diagnóstico de la sarcopenia sugiere que el diagnóstico de sarcopenia puede establecerse cuando se cumplen 2 criterios:

Baja masa muscular. La "masa muscular normal" se mide con base en los datos obtenidos de estudios poblacionales en gente de 18 a 39 años; para establecer el diagnóstico de sarcopenia es necesario que la masa muscular del individuo se encuentre 2 desviaciones por debajo de la media de la población de referencia. Para la medición de la masa muscular, la absorbiometría de rayos X de energía Dual (*dual-energy x-ray absorptiometry* [DEXA]) es considerada el estándar de oro.

Otros métodos para cuantificar la masa muscular incluyen la impedancia bioeléctrica, la tomografía computada, la resonancia magnética, la excreción urinaria de creatinina, mediciones antropométricas y medición de activación de neutrones.

2. Baja velocidad de marcha, definida como menor de 0.8 m/seg en la prueba de caminata de 4 metros (18).

La fisiopatología de la fragilidad y la sarcopenia está

inextricablemente relacionada con el envejecimiento, el cual se caracteriza por un declive inevitable de la función fisiológica dependiente del tiempo. Los pilares del envejecimiento se clasifican en tres categorías principales. **Pilares primarios:** daños en las funciones celulares, como la inestabilidad genómica, la pérdida de telómeros, los cambios epigenéticos y la pérdida de la proteostasis. **Pilares antagónicos:** respuestas metabólicas a los pilares primarios del envejecimiento, que incluyen la desregulación de la detección de nutrientes, la función mitocondrial alterada y la senescencia celular. **Pilares integrativos:** las consecuencias fisiológicas de los pilares primarios y antagónicos del envejecimiento, que finalmente resultan en un deterioro funcional relacionado con la edad, caracterizado principalmente por el agotamiento de las células madre y la alteración de la comunicación intercelular (19).

Estos pilares del envejecimiento contribuyen de manera importante a la reducción del rendimiento físico y a la pérdida de la capacidad de reserva. Los factores ambientales también pueden causar o exacerbar muchos de estos mecanismos, que pueden ser desencadenantes de la fragilidad y la sarcopenia. Al mismo tiempo, la fisiopatología descrita anteriormente puede estar estrechamente asociada con el desarrollo y/o exacerbación de enfermedades cardíacas. Además, la combinación de enfermedades cardíacas y síndromes geriátricos puede exacerbarse mutuamente y empeorar significativamente el pronóstico, lo que hace crucial comprender en mayor profundidad la fisiopatología subyacente a estas condiciones (19).

Tratamiento

Existen maniobras terapéuticas cuya utilidad ha sido demostrada tanto en pacientes frágiles como en pacientes sarcopénicos:

La evidencia ha reportado que en pacientes geriátricos el ejercicio es benéfico a múltiples niveles fisiológicos(16). El ejercicio de resistencia contrarresta la pérdida muscular relacionada al envejecimiento, porque se logra un aumento del 11.4% en el área transversal de la pantorrilla y del 100% en el área transversal del extensor de la rodilla tras 12 semanas de entrenamiento (20). Henwood, reportó que un periodo de 24 semanas de entrenamiento mejoraba la fuerza muscular y la habilidad funcional en pacientes geriátricos, y que la mejoría en cuanto a capacidad funcional persistía aún después de un periodo de desentrenamiento (21). En pacientes frágiles, el ejercicio de resistencia puede aumentar un 3 a 9% el área muscular transversal y duplica la fuerza muscular (16).

El metanálisis realizado por Cochrane Database of Systematic Reviews sobre ejercicio físico de resistencia (EFR) demostró que la realización de una rutina 2 o 3 veces a la semana daba como resultado un incremento pequeño pero significativo de la capacidad física, velocidad de la marcha, capacidad de ponerse de pie de una silla sin ayuda y fuerza muscular (22).

En pacientes frágiles, el participar en grupos de ejercicio físico supervisado mejora de manera significativa los marcadores de fragilidad (23). De entre los diferentes programas de ejercicio, aquellos que se llevan a cabo de forma supervisada, durante 30 a 45 min 3 veces a la semana, durante al menos 4 meses, han sido los más efectivos para mejorar los marcadores de fragilidad (24).

En su mayoría las personas mayores no consumen la cantidad de proteína suficiente para disminuir la pérdida de la masa muscular; el consumo de proteínas recomendado en personas de la tercera edad es de 0.8 g/kg/día. El consumo de suplementos calórico proteicos en residentes de asilos con un aporte extra de 360 kcal diarias por 10 semanas mejoró la fuerza muscular en miembros inferiores. El consumo de suplementos proteicos en conjunto con un programa de resistencia física mejoró la fuerza muscular (25). Sin embargo, el uso de suplementos alimenticios podría disminuir el consumo voluntario de alimentos y ser de difícil apego (26).

La evidencia con respecto al beneficio de la administración de testosterona como intervención terapéutica en pacientes sarcopénicos o frágiles es controvertida: algunos estudios reportan mejoría en la cantidad de masa muscular magra y la fuerza de agarre con tan solo 4 semanas de tratamiento, pero también se ha demostrado que el tratamiento con testosterona puede favorecer el crecimiento prostático en hombres, y que el riesgo de adquirir cáncer de próstata en pacientes mayores de 65 años se duplicaba por cada aumento de 0.1 U en las concentraciones séricas de testosterona libre (25).

El uso de terapia de reemplazo hormonal (TRH) en mujeres posmenopáusicas también es controversial, ya que puede atenuar la pérdida de masa muscular en el periodo perimenopáusico, pero tiene efectos modestos en la composición muscular, y no se ha demostrado que esto se traduzca en una menor incidencia de fragilidad o en una mejoría significativa de la funcionalidad. Por otra parte, el uso de TRH ha sido implicada como factor de riesgo para el desarrollo de cáncer de mama, y por lo tanto, no se recomienda su uso como tratamiento para la sarcopenia/fragilidad (26).

El ejercicio físico es actualmente la terapia más eficaz para retrasar el progreso de la sarcopenia y la fragilidad. Las intervenciones de entrenamiento físico precisamente organizadas y supervisadas tienen como objetivo prevenir la atrofia muscular, promover el crecimiento muscular y, en última instancia, mantener las funciones musculares durante el envejecimiento.

Beckwée et al. revisaron las intervenciones de ejercicio disponibles actualmente para la prevención y el tratamiento de la sarcopenia utilizando el método de una revisión sistemática tipo "umbrella" y proporcionaron evidencia de alta calidad sobre el efecto beneficioso y significativo del entrenamiento de resistencia en la capacidad funcional, la masa muscular y la fuerza muscular. Dado que la sarcopenia es omnipresente y afecta a todos los músculos esqueléticos del cuerpo, con las consecuencias funcionales más importantes en las extremidades, los autores recomiendan un entrenamiento que active los grandes grupos musculares en un enfoque de cuerpo total (27).

Los efectos beneficiosos del entrenamiento con ejercicios de resistencia se explican a través de diferentes mecanismos fisiológicos y vías de señalización: vasodilatación, efectos antitrombóticos, inhibición del estrés oxidativo, efectos antiinflamatorios y mejora de la sensibilidad a la insulina. Los cambios biológicos moleculares con las intervenciones de ejercicio confirman que el fenotipo del músculo esquelético está sujeto a una considerable adaptación y plasticidad dependiendo del uso.

Conclusiones

La desnutrición en la población adulta mayor representa un factor de riesgo crítico, y a menudo subdiagnosticado, que acelera la pérdida de la capacidad intrínseca y desencadena síndromes geriátricos como la fragilidad y la sarcopenia. Como se ha expuesto, las alteraciones fisiológicas propias del envejecimiento, sumadas a determinantes psicosociales y ambientales, exigen que la evaluación del estado nutricional sea una prioridad insustituible en la atención clínica.

La implementación de un tamizaje oportuno y un asesoramiento nutricional individualizado constituye la estrategia preventiva y terapéutica más efectiva. En definitiva, integrar la atención nutricional como eje central en el cuidado del adulto mayor es fundamental para prevenir, retrasar e incluso revertir la fragilidad; preservando así la autonomía, reduciendo la dependencia de cuidados y mejorando significativamente la calidad de vida en esta etapa.

Referencias

- [1] México. Ley de los Derechos de las Personas Adultas Mayores [Internet]. Ciudad de México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión; 2002 (última reforma publicada en 2023) [citado 15 feb 2026]. Disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LDPAM.pdf>
- [2] Organización Mundial de la Salud. Informe de base de la Década del Envejecimiento Saludable 2021-2030 [Internet]. Ginebra: OMS; 2020 [citado 15 feb 2026]. Disponible en: <https://www.who.int/es/publications/i/item/9789240017900>
- [3] Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento en México. Envejecimiento en México: Fragilidad [Internet]. Ciudad de México: ENASEM/MHAS; 2020 [citado 15 feb 2026]. Disponible en: https://www.mhasweb.org/images/MHASFactSheet_Frailty_SPA_NISH.pdf
- [4] Kshetrimayum N, Reddy CV, Siddhana S, Manjunath M, Dagrus K, Rudraswamy S. Oral health-related quality of life and nutritional status of institutionalized elderly population of Mysore City, India. *J Public Health Dent.* 2013;73(3):230-6.
- [5] Organización Mundial de la Salud. Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud [Internet]. Ginebra: OMS; 2015 [citado 20 feb 2026]. Disponible en: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/186466/9789240694873_spa.pdf
- [6] Beck AM, Terris DD, Maier K, Schroll M, Guldbbrand OP. Adherence to dietary guidelines and its association with weight loss, dietary density and eating habits among elderly people. *Arch Gerontol Geriatr.* 2004;39(1):77-88.
- [7] Zugasti Murillo A, Casas Herrero A. Síndrome de fragilidad y estado nutricional: valoración, prevención y tratamiento. *Nutr Hosp.* 2019;36(Supl 2):26-37.
- [8] Silva-Vera M, Jiménez-González MJ, Varela-Almanza L, Martínez-Silva OA, Martínez-García M, Moreno-Moreno JP, et al. El estado nutricional y la sarcopenia en adultos mayores [Internet]. *Jóvenes en la Ciencia.* 2023 [citado el 20 feb de 2026];21:1-5. Disponible en: <https://www.jovenesenlaciencia.ugto.mx/index.php/jovenesenlaciencia/article/view/4041/3523>
- [9] Volkert D, Beck AM, Cederholm T, Cruz-Jentoft A, Goisser S, Hooper L, et al. Guía práctica de la Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo (ESPEN): nutrición e hidratación en geriatría. *Rev Esp Geriatr Gerontol* [Internet]. 2026 [citado el 01 de marzo de 2026];61(2):[aprox. 32 p.]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-geriatria-gerontologia-124-articulo-guia-practica-sociedad-europea-nutricion-S0211139X26000211>
- [10] Instituto Mexicano del Seguro Social. Prevención, diagnóstico y tratamiento del síndrome de fragilidad en el adulto mayor: Guía de evidencias y recomendaciones: Guía de práctica clínica [Internet]. México: IMSS; 2019 [citado 01 Mar 2026]. Disponible en: https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/479GR_R_0.pdf
- [11] Puts MT, Visser M, Twisk JW, Deeg DJ, Lips P. Endocrine and inflammatory markers as predictors of frailty. *Clin Endocrinol (Oxf).* 2005;63(4):403-11.
- [12] Mohr BA, Bhasin S, Kupelian V, Araujo AB, O'Donnell AB, McKinlay JB. Testosterone, sex hormone-binding globulin, and frailty in older men. *J Am Geriatr Soc.* 2007;55(4):548-55.
- [13] Leng SX, Cappola AR, Andersen RE, Blackman MR, Koenig K, Blair M, et al. Serum levels of insulin-like growth factor-I (IGF-I) and dehydroepiandrosterone sulfate (DHEA-S), and their relationships with serum interleukin-6, in the geriatric syndrome of frailty. *Aging Clin Exp Res.* 2004;16(2):153-7.
- [14] Varadhan R, Walston J, Cappola AR, Carlson MC, Wand GS, Fried LP. Higher levels and blunted diurnal variation of cortisol in frail older women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2008;63(2):190-5.
- [15] Okuno J, Tomura S, Yanagi H. [Correlation between vitamin D and functional capacity, physical function among Japanese frail elderly living in the community]. *Nippon Ronen Igakkai Zasshi.* 2007;44(5):634-40. Japanese.
- [16] Rosas-Carrasco O, García-Peña C, Sánchez-García S, Juárez-Cedillo T, Espinel-Bermúdez C, Gallo JJ, et al. El síndrome de fragilidad en el adulto mayor. *Rev Fac Med UNAM* [Internet]. 2011 [citado 01 Mar 2026];54(5):12-21. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2011/un115c.pdf>
- [17] Estudio sobre Salud y Envejecimiento en México (MHAS). La fragilidad en los adultos mayores de México [Internet]. Galveston (TX): MHAS/ENASEM; 2015 [citado el 01 de marzo de 2026]. Disponible en: https://www.mhasweb.org/images/MHASFactSheet_Frailty_SPANISH.pdf
- [18] Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing.* 2010;39(4):412-23.
- [19] Sato R, Vatic M, Peixoto da Fonseca GW, Anker SD, von Haehling S. Biological basis and treatment of frailty and sarcopenia. *Cardiovasc Res.* 2024;. doi:10.1093/cvr/cvae073
- [20] Frontera WR, Meredith CN, O'Reilly KP, Knuttgen HG, Evans WJ. Strength conditioning in older men: skeletal muscle hypertrophy and improved function. *J Appl Physiol.* 1988;64(3):1038-44.
- [21] Henwood TR, Taaffe DR. Detraining and retraining in older adults following long-term muscle power or muscle strength specific training. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2008;63(7):751-8.
- [22] Liu CJ, Latham NK. Progressive resistance strength training for improving physical function in older adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009;(3):CD002759.
- [23] Brown M, Sinacore DR, Ehsani AA, Binder EF, Holloszy JO, Kohrt WM. Low-intensity exercise as a modifier of physical frailty in older adults. *Arch Phys Med Rehabil.* 2000;81(7):960-5.
- [24] Theou O, Stathokostas L, Roland KP, Jakobi JM, Patterson C, Vandervoort AA, et al. The effectiveness of exercise interventions for the management of frailty: a systematic review. *J Aging Res.* 2011;2011:569194.
- [25] Burton LA, Sumukadas D. Optimal management of sarcopenia. *Clin Interv Aging.* 2010;5:217-28.
- [26] Taaffe DR, Newman AB, Haggerty CL, Colbert LH, de Rekeneire N, Visser M, et al. Estrogen replacement, muscle composition, and physical function: The Health ABC Study. *Med Sci Sports Exerc.* 2005;37(10):1741-7.
- [27] Beckwée D, Delaere A, Aelbrecht S, Baert V, Beaudart C, Bruyere O, et al. Exercise interventions for the prevention and treatment of sarcopenia. A systematic umbrella review. *J Nutr Health Aging.* 2019;23(6):494-502.