

# GOBIERNO FEDERAL



**SALUD**

**SEDENA**

**SEMAR**

GUÍA DE PRÁCTICA CLÍNICA **GPC**

Evaluación, diagnóstico  
y tratamiento de  
**SARCOPENIA**  
para Población Adulta Mayor en el  
Primer Nivel de Atención

**Evidencias y Recomendaciones**

Catálogo Maestro de Guías de Práctica Clínica: **SS-653-13**

CONSEJO DE  
SALUBRIDAD GENERAL



Vivir Mejor

Avenida Paseo de la Reforma 450, piso 13,  
Colonia Juárez, Delegación Cuauhtémoc, C. P. 06600, México, D. F.  
[www.cenetec.salud.gob.mx](http://www.cenetec.salud.gob.mx)

Publicado por CENETEC  
© Copyright CENETEC, "Derechos Reservados". Ley Federal de Derecho de Autor

Editor General  
Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud

Esta guía de práctica clínica fue elaborada con la participación de las instituciones que conforman el Sistema Nacional de Salud, bajo la coordinación del Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud. Los autores han hecho un esfuerzo por asegurarse de que la información aquí contenida sea completa y actual; por lo que asumen la responsabilidad editorial por el contenido de esta guía, declaran que no tienen conflicto de intereses y en caso de haberlo lo han manifestado puntualmente, de tal manera que no se afecte su participación y la confiabilidad de las evidencias y recomendaciones.

Las recomendaciones son de carácter general, por lo que no definen un curso único de conducta en un procedimiento o tratamiento. Las recomendaciones aquí establecidas, al ser aplicadas en la práctica, podrían tener variaciones justificadas con fundamento en el juicio clínico de quien las emplea como referencia, así como en las necesidades específicas y preferencias de cada paciente en particular, los recursos disponibles al momento de la atención y la normatividad establecida por cada Institución o área de práctica.

En cumplimiento de los artículos 28 y 29 de la Ley General de Salud; 50 del Reglamento Interior de la Comisión Interinstitucional del Cuadro Básico y Catálogo de Insumos del Sector Salud y Primero del Acuerdo por el que se establece que las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal que presten servicios de salud aplicarán, para el primer nivel de atención médica, el cuadro básico y, en el segundo y tercer nivel, el catálogo de insumos, las recomendaciones contenidas en las GPC con relación a la prescripción de fármacos y biotecnológicos deberán aplicarse con apego a los cuadros básicos de cada Institución.

Este documento puede reproducirse libremente sin autorización escrita, con fines de enseñanza y actividades no lucrativas, dentro del Sistema Nacional de Salud. Queda prohibido todo acto por virtud del cual el Usuario pueda explotar o servirse comercialmente, directa o indirectamente, en su totalidad o parcialmente, o beneficiarse, directa o indirectamente, con lucro, de cualquiera de los contenidos, imágenes, formas, índices y demás expresiones formales que formen parte del mismo, incluyendo la modificación o inserción de textos o logotipos.

Debe ser citado como: **Evaluación, diagnóstico y tratamiento de Sarcopenia para Población Adulta Mayor en el Primer Nivel de Atención**. México: Secretaría de Salud; **27/JUNIO/2013**

Esta guía puede ser descargada de Internet en: <http://www.cenetec.salud.gob.mx/interior/catalogoMaestroGPC.html>

## CIE-10: M62 Otros trastornos de los músculos

### GPC: Evaluación, diagnóstico y tratamiento de sarcopenia para población adulta mayor en el primer nivel de atención

#### AUTORES Y COLABORADORES

<b>Coordinadores</b>				
Dr. Luis Miguel Gutiérrez Robledo	Medicina Interna y Geriatria	Instituto Nacional de Geriatria	Director	Dirección General
Dr. Héctor Gutiérrez Ávila	Epidemiología	Instituto Nacional de Geriatria	Director	Dirección de Investigación
<b>Autores:</b>				
Dr. Mario Ulises Pérez Zepeda	Geriatria	Instituto Nacional de Geriatria	Departamento de Epidemiología Clínica	Investigador
Mtra. Nidya Velasco Roldán	Demografía	Instituto Nacional de Geriatria	Departamento de Epidemiología Demográfica y Determinantes Sociales	Jefa de Departamento
Dr. Lucía Angélica Albarrán Calderón	Medicina Familiar	Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios	Departamento de Medicina Familiar	Médica adscrita
Dr. Luis Cuitláhuac García Fabela	Geriatria	Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios	Servicio de Geriatria	Médico adscrito
<b>Validadores</b>				
Dr. Guzmán Cruz Juan	Geriatria	Centro Médico ISEM Toluca	Jefatura de Medicina Interna y Geriatria	Jefe de servicio

## ÍNDICE

<b>1. CLASIFICACIÓN</b> .....	<b>5</b>
<b>2. PREGUNTAS A RESPONDER</b> .....	<b>6</b>
<b>3. ASPECTOS GENERALES</b> .....	<b>7</b>
3.1 JUSTIFICACIÓN.....	7
3.2 OBJETIVO .....	8
3.3 DEFINICIÓN.....	9
<b>4. EVIDENCIAS Y RECOMENDACIONES</b> .....	<b>10</b>
4.1 PREVENCIÓN PRIMARIA.....	11
4.1.1 <i>Promoción de la Salud</i> .....	11
4.2 PREVENCIÓN SECUNDARIA.....	13
4.2.1 <i>Factores de Riesgo</i> .....	13
4.3 DIAGNÓSTICO .....	15
4.4 TRATAMIENTO .....	16
<b>5. ANEXOS</b> .....	<b>20</b>
5.1 PROTOCOLO DE BÚSQUEDA .....	20
5.2 ESCALAS DE GRADACIÓN .....	22
5.3 DIAGRAMAS DE FLUJO .....	23
<b>6. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>24</b>
<b>8. AGRADECIMIENTOS</b> .....	<b>27</b>
<b>9. COMITÉ ACADÉMICO</b> .....	<b>28</b>
<b>10. DIRECTORIO SECTORIAL Y DEL CENTRO DESARROLLADOR</b> .....	<b>29</b>
<b>11. COMITÉ NACIONAL DE GUÍAS DE PRÁCTICA CLÍNICA</b> .....	<b>30</b>

## 1. CLASIFICACIÓN

Catálogo Maestro: SS-653-13	
Profesionales de la salud	Medicina del deporte Medicina familiar Medicina Física y Rehabilitación Medicina Interna Nutriología Ortopedia y Traumatología
Clasificación de la enfermedad	CIE-10: M62 Otros trastornos de los músculos
Categoría de GPC	Primer nivel de atención
Usuarios potenciales	Médico general Médico familiar Geriatra Gerontólogo Enfermero(a) Trabajador(a) Social Promotor(a) de la Salud Nutriólogo(a)
Tipo de organización desarrolladora	Instituto Nacional de Geriátría e Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios
Población blanco	Adultos de 60 y más años de edad
Fuente de financiamiento / Patrocinador	Gobierno Federal Instituto Nacional de Geriátría
Intervenciones y actividades consideradas	CIE-9 MC 89.01 Entrevista y evaluación, descritas como breves 88.97 Resonancia magnética
Impacto esperado en salud	Prevención en el padecimiento Diagnóstico oportuno Referencia oportuna Mejora en la calidad de la atención Mejora en el bienestar y calidad de vida de los pacientes Aumento en la tasa de sobrevivencia y en la funcionalidad del adulto mayor
Metodología <sup>1</sup>	<b>Elaboración</b> de la Guía de Práctica Clínica: de las preguntas a responder y conversión a preguntas clínicas estructuradas, búsqueda y revisión sistemática de la literatura: recuperación de guías internacionales o meta análisis, o ensayos clínicos aleatorizados y/o estudios de cohorte publicados que den respuesta a las preguntas planteadas, de los cuales se seleccionaran las fuentes con mayor puntaje obtenido, en la evaluación de su metodología, las de mayor nivel en cuanto a gradación de evidencias y recomendaciones de acuerdo con la escala.
Método de integración	<b>Métodos empleados para coleccionar y seleccionar evidencia</b> <b>Protocolo sistematizado de búsqueda:</b> algoritmo de búsqueda reproducible en bases de datos electrónicas, en centros elaboradores o compiladores de guías, de revisiones sistemáticas, meta-análisis, en sitios Web especializados. Búsqueda manual de la literatura <b>Número de fuentes documentales utilizadas: 43</b> Guías seleccionadas: 0 Revisiones sistemáticas: 3 Ensayos controlados aleatorizados: 12 Reporte de casos: 5 Otras fuentes seleccionadas: 23
Método de validación:	<b>Validación por pares clínicos</b> <b>Validación del protocolo de búsqueda:</b> Desarrollado por el grupo de autores, y validado por CENETEC <b>Validación de la guía:</b> Dr. Juan Guzmán Cruz, Centro Médico ISEM, Toluca
Conflicto de interés	Todos los miembros del grupo de trabajo han declarado la ausencia de conflictos de interés
Registro	SS-653-13
Actualización	Fecha de publicación: 27/Junio/2013. Esta guía será actualizada cuando exista evidencia que así lo determine o, de manera programada, a los 3 a 5 años posteriores a la publicación

<sup>1</sup> PARA MAYOR INFORMACIÓN SOBRE LOS ASPECTOS METODOLÓGICOS EMPLEADOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE ESTA GUÍA SE PUEDE CONTACTAR AL CENETEC A TRAVÉS DEL PORTAL: [WWW.CENETEC.SALUD.GOB.MX](http://WWW.CENETEC.SALUD.GOB.MX)

## 2. PREGUNTAS A RESPONDER

1. ¿Qué adultos mayores son más susceptibles a padecer sarcopenia?
2. ¿Cuáles son las consecuencias de que el adulto mayor padezca sarcopenia?
3. ¿Cuáles son las estrategias preventivas más efectivas?
4. ¿Cuáles son las técnicas de diagnóstico más eficientes en la actualidad para sarcopenia en el adulto mayor?
5. ¿Existen tratamientos que ayuden a mejorar la calidad de vida del adulto mayor sarcopénico, cuáles y de qué tipo?

### 3. ASPECTOS GENERALES

La revisión documental sistematizada alrededor de este tema, y particularmente en el diagnóstico y tratamiento de la sarcopenia, es una estrategia que puede llevar a mejorar las condiciones generales que hoy enfrentan los adultos mayores. Incluso, algunos reportes han demostrado que esta entidad puede significar costos elevados en la atención de los adultos mayores, por lo que su detección e intervención oportuna también puede incidir en el impacto económico de la atención a los ancianos mexicanos. Se propone entonces por medio de esta Guía de Práctica Clínica “Diagnóstico y tratamiento de sarcopenia de adultos mayores en el primer nivel de atención” identificar mediante un diagnóstico rápido y eficiente en el primer nivel de atención a los adultos mayores con sarcopenia, así como aquellas intervenciones que se puedan implementar en el primer nivel de atención, y los criterios de referencia, en su caso.

#### 3.1 JUSTIFICACIÓN

El envejecimiento de la población es un fenómeno que no es ajeno a nuestro país. El Consejo Nacional de Población estima que para el año 2050 la proporción de adultos mayores de 65 años de edad será el 21% de la población total mexicana; se calcula que la expectativa de vida sea de 81.9 años; y después del 2050, se completará el proceso de la transición demográfica, lo cual acelerará el proceso de envejecimiento de la población (Cruz-Jentoft AJ, 2010).

Ante este panorama, la capacitación en la atención de los adultos mayores debe ser una prioridad sanitaria. La sarcopenia, entendida como una condición “generalizada y progresiva de pérdida de la masa y fuerza muscular” involuntaria y asociada a la edad, que condiciona problemas de movilidad, pobre calidad de vida y muerte, es un síndrome geriátrico cuya conceptualización y operacionalización está en auge en estos últimos años, dada su relación con el desarrollo de otros síndromes geriátricos, como la fragilidad y las caídas (Kato A, 2011; Kemmler W, 2010; Kim JS, 2005). Su prevalencia aumenta con la edad, observándose en 5% a 13% en aquéllos de 60 a 70 años de edad, y puede llegar hasta 11% a 50% en los mayores de 80 años (Kim JS, 2005; Krznarić Z, 2011).

Con el fin de llevar a la conciencia de la comunidad médica este problema, involucrando el primer y segundo nivel de atención, se realiza la presente guía en un esfuerzo por operacionalizar el complejo estado de la sarcopenia en ancianos, para implementar intervenciones tempranas de tratamiento y realizar estudios de investigación en poblaciones más grandes de ancianos.

### 3.2 OBJETIVO

La Guía de Práctica Clínica “**Diagnóstico y tratamiento de sarcopenia de adultos mayores en el primer nivel de atención**” forma parte de las guías que integrarán el Catálogo Maestro de Guías de Práctica Clínica, el cual se instrumentará a través del Programa de Acción Específico: Desarrollo de Guías de Práctica Clínica, de acuerdo con las estrategias y líneas de acción que considera el Programa Nacional de Salud 2007-2012.

La finalidad de este catálogo es establecer un referente nacional para orientar la toma de decisiones clínicas basadas en recomendaciones sustentadas en la mejor evidencia disponible.

Esta guía pone a disposición del personal del primer nivel de atención las recomendaciones basadas en la mejor evidencia disponible con la intención de estandarizar las acciones nacionales acerca de:

- Diagnosticar a los adultos mayores de 60 años de edad con sarcopenia
- Identificar el mejor tratamiento para adultos mayores sarcopénicos

Lo anterior favorecerá la mejora en la efectividad, seguridad y calidad de la atención médica, contribuyendo de esta manera al bienestar de las personas y de las comunidades, que constituye el objetivo central y la razón de ser de los servicios de salud.



### 3.3 DEFINICIÓN

La sarcopenia es un problema creciente de salud pública; actualmente es reconocida como una condición de pérdida de masa muscular que se desarrolla gradualmente durante el envejecimiento y da como resultado una pérdida de fuerza muscular, movilidad y función (Rolland Y, 2008). La sarcopenia es, a su vez, el resultado de múltiples factores concurrentes –de comorbilidad, biológicos, conductuales y ambientales- relacionados con la edad; por ello, también se le ha caracterizado como un síndrome geriátrico (Cruz-Jentoft AJ, 2010). Así, las estrategias de intervención más eficaces para evitar la sarcopenia deben dirigirse necesariamente a múltiples factores de riesgo que pueden modificarse (Morley JE, 2010).

## 4. EVIDENCIAS Y RECOMENDACIONES

Las recomendaciones señaladas en esta guía son producto del análisis de las fuentes de información obtenidas mediante el modelo de revisión sistemática de la literatura. La presentación de las Evidencia y Recomendaciones expresadas en las guías y demás documentos seleccionados corresponde a la información disponible organizada según criterios relacionados con las características cuantitativas, cualitativas, de diseño y tipo de resultados de los estudios que las originaron.

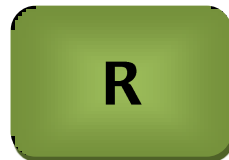
Las evidencias y recomendaciones provenientes de las GPC utilizadas como documento base se gradaron de acuerdo a la escala original utilizada por cada una. En caso de evidencias y recomendaciones desarrolladas a partir de otro tipo de estudios, los autores utilizaron la escala NICE.

Símbolos empleados en las tablas de Evidencias y Recomendaciones de esta guía:

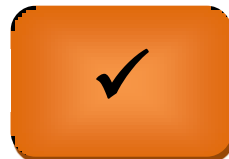
EVIDENCIA



RECOMENDACIÓN










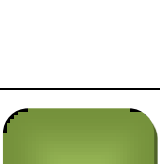
PUNTO DE BUENA PRÁCTICA




## 4.1 PREVENCIÓN PRIMARIA

### 4.1.1 PROMOCIÓN DE LA SALUD






	Evidencia / Recomendación	Nivel / Grado
<b>E</b>	Sujetos con un estilo de vida saludable durante su juventud y adultez temprana tienen menor riesgo de presentar sarcopenia.	2++ <i>Stenholm S, 2012</i>
<b>E</b>	Mujeres menores de 70 años de edad tienen mayor riesgo de padecer sarcopenia; mientras que en los mayores de 70 años de edad el mayor riesgo lo presentan los hombres.	2 <i>Kirchengast S, 2009</i>
<b>E</b>	Las mujeres sedentarias, a pesar de llevar una buena alimentación, pueden presentar sarcopenia.	2+ <i>Rolland Y, 2011</i>
<b>E</b>	La realización de ejercicio de resistencia muscular mejora la masa muscular, sobre todo cuando se realiza constantemente, y es más efectivo al comenzarse en edades más jóvenes.	1+ <i>Peterson MD, 2011</i>
<b>E</b>	El ejercicio como el esquí de montaña puede prevenir la sarcopenia debido al cambio del tipo de fibras musculares más frecuentes.	3 <i>Flueck M, 2011</i>
<b>R</b>	Fomentar un estilo de vida saludable temprano durante la vida puede disminuir el riesgo de presentar sarcopenia con el envejecimiento.	A <i>Stenholm S, 2012</i> <i>Peterson MD, 2011</i> <i>Kirchengast S, 2009</i>
<b>R</b>	Evitar el sedentarismo y fomentar la realización de ejercicio en todas las etapas de la vida puede disminuir la presencia de obesidad y mejorar la calidad estructural y funcional del aparato musculoesquelético, para disminuir el riesgo de presentar sarcopenia.	B <i>Rolland Y, 2011</i> <i>Flueck M, 2011</i>






	<p>La pérdida de poder muscular puede predecir la pérdida de funcionalidad asociada a sarcopenia.</p>	<p><b>4</b> <i>Reid KF, 2012</i></p>
	<p>El poder muscular, entendido como la fuerza por unidad de tiempo, disminuye con el envejecimiento.</p>	<p><b>4</b> <i>Reid KF, 2012</i></p>
	<p>La activación neuromuscular lenta tiene repercusiones en la fuerza muscular.</p>	<p><b>2++</b> <i>Clark DJ, 2011</i></p>
	<p>Los ancianos más viejos son los más susceptibles de tener una mala calidad en fibras musculares, lo que los pone en riesgo de padecer sarcopenia.</p>	<p><b>2</b> <i>Ling SM, 2009</i></p>
	<p>Los hombres pierden más masa muscular con el envejecimiento, comparados con las mujeres.</p>	<p><b>2++</b> <i>Goodpaster, 2006</i></p>
	<p>Los sujetos que por cualquier razón pierden peso al envejecer, tienen de 2 a 5 veces más probabilidad de perder masa muscular, comparados con quienes mantienen su peso estable o lo incrementan.</p>	<p><b>2++</b> <i>Goodpaster, 2006</i></p>
	<p>Sujetos con masa muscular disminuida tienen incrementado el riesgo de ser hospitalizados de 24% a 73%, en comparación con sujetos con masa muscular normal. Personas con fuerza muscular disminuida tienen incrementado el riesgo de ser hospitalizados de 30% a 78%, en comparación con sujetos cuya fuerza muscular es normal.</p>	<p><b>2</b> <i>Cawthorn PM, 2009</i></p>
	<p>Si bien existen cambios asociados con el envejecimiento que favorecen el desarrollo de sarcopenia, no debería considerarse a la disminución de la fuerza muscular como una condición omnipresente en el envejecimiento.</p>	<p><b>C</b> <i>Reid KF, 2012</i> <i>Ling SM, 2009</i> <i>Koster A, 2011</i> <i>Cawthorn PM, 2009</i></p>

	<p>Fomentar la actividad física es benéfico en todas las etapas de la vida.</p>	<p><b>Punto de Buena Práctica</b></p>
---	---	---------------------------------------

## 4.2 PREVENCIÓN SECUNDARIA

### 4.2.1 FACTORES DE RIESGO

	Evidencia / Recomendación	Nivel / Grado
	<p>Los sujetos obesos tienen mayor riesgo de presentar sarcopenia.</p>	<p><b>4</b> <i>Waters DL, 2011</i></p>
	<p>La resistencia anabólica a la insulina puede ser un componente principal en la falta de formación de músculo en los adultos mayores.</p>	<p><b>4</b> <i>Burd NA, 2012</i></p>
	<p>La resistencia a la insulina puede acelerar la sarcopenia.</p>	<p><b>2+</b> <i>Lee CG, 2011</i></p>
	<p>Sujetos con resistencia a la insulina y sin diabetes pueden presentar sarcopenia más fácilmente que quienes no la padecen.</p>	<p><b>2+</b> <i>Lee CG, 2011</i></p>
	<p>Los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica tienen mayor riesgo de padecer sarcopenia por un incremento en la pérdida de proteínas musculares.</p>	<p><b>2++</b> <i>Cesari M, 2012</i></p>

	<p>Sujetos con problemas inflamatorios crónicos podrían ser más susceptibles a padecer sarcopenia. La inflamación juega un papel en la aparición de la sarcopenia.</p>	<p>2+ <i>Schaap LA, 2009</i></p>
	<p>La sarcopenia se ha encontrado asociada a la osteopenia/osteoporosis.</p>	<p>3 <i>Sherk VD, 2009</i></p>
	<p>Existen estados que favorecen la presentación de sarcopenia, como la disminución en la calidad ósea, la prediabetes, la diabetes, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica y la obesidad; estas son poblaciones de enfermos en riesgo que deben identificarse e intervenirse tempranamente.</p>	<p>C <i>Waters DL, 2011</i> <i>Burd NA, 2012</i> <i>Lee CG, 2011</i> <i>Cesari M, 2012</i> <i>Schaap LA, 2009</i> <i>Sherk VD, 2009</i></p>
	<p>Los sujetos con sarcopenia pueden presentar fragilidad con mayor frecuencia.</p>	<p>4 <i>Rolland Y, 2011</i></p>
	<p>Una forma de prevención de la fragilidad en los ancianos es la prevención/identificación de la sarcopenia.</p>	<p>D <i>Rolland Y, 2011</i></p>

### 4.3 DIAGNÓSTICO








	Evidencia / Recomendación	Nivel / Grado
<b>E</b>	La sarcopenia es una combinación de disminución en masa muscular y función muscular.	<b>4</b> <i>Cederholm TE, 2011</i>
<b>E</b>	Todos los ancianos con dificultad para moverse deberían ser tamizados para la presencia de sarcopenia.	<b>1</b> <i>Morley JE, 2011</i>
<b>E</b>	Uno de los biomarcadores más utilizados para conocer trastornos musculares, la miostatina, no es útil para diagnóstico, dado que sus niveles en ancianos, comparados con sujetos jóvenes con masa y función muscular normales, son iguales.	<b>3</b> <i>Ratkevicius A, 2011</i>
<b>E</b>	Algoritmo propuesto: combinación de velocidad de la marcha, fuerza de prensión y masa muscular.	<b>1</b> <i>Cruz-Jentoft AJ, 2010</i>
<b>R</b>	Los ancianos que se presentan a consulta por caídas, disminución en velocidad para la marcha, dificultad para levantarse de una silla, que emplean un auxiliar para la marcha, o tras reposo prolongado, deben ser investigados en busca de sarcopenia.	<b>A</b> <i>Cederholm TE, 2011</i> <i>Morley JE, 2011</i> <i>Ratkevicius A, 2011</i>
<b>R</b>	El algoritmo del Grupo Europeo propone que el diagnóstico de sarcopenia se base en una velocidad de la marcha disminuida (menos de 0.8 metros/segundo) y disminución en la fuerza de prensión (<30kg en hombres y <20kg en mujeres).	<b>A</b> <i>Cruz-Jentoft AJ, 2010</i>
<b>E</b>	Existen diferentes especificidades y sensibilidades de los métodos disponibles en la actualidad para la medición de disminución de masa muscular.	<b>4</b> <i>Lustgarten MS, 2011</i>









<b>E</b>	La resonancia magnética puede distinguir adecuadamente la masa muscular en sujetos con sarcopenia y caquexia.	3 <i>Gray C, 2011</i>
<b>R</b>	Pueden emplearse estudios de gabinete, como la resonancia magnética, la bioimpedancia o la densitometría, para el diagnóstico de disminución de la masa muscular, pero no están disponibles en forma amplia en nuestro medio.	C <i>Gray C, 2011</i> <i>Lustgarten MS, 2011</i>





#### 4.4 TRATAMIENTO

	Evidencia / Recomendación	Nivel / Grado
<b>E</b>	La síntesis proteica no se altera con la realización de ejercicios de resistencia muscular y la ingesta de caseína.	1+ <i>Dideriksen KJ, 2011</i>
<b>E</b>	Los niveles bajos de vitamina D y paratohormona no contribuyen significativamente en la presencia de sarcopenia.	3 <i>Marantes I, 2011</i>
<b>E</b>	La absorción y digestión de proteínas en los ancianos no se encuentra disminuida después del ejercicio físico.	2++ <i>Pennings B, 2011</i>
<b>E</b>	El ejercicio aeróbico previo a la ingesta de proteínas puede mejorar su aprovechamiento muscular.	2++ <i>Timmerman KL, 2012</i>



	<p>La utilización de proteínas por la noche puede mejorar el aprovechamiento muscular de las mismas.</p>	<p><b>2++</b> <i>Groen BB, 2012</i></p>
	<p>Una intervención intensiva de ejercicio de resistencia muscular y de ingesta incrementada de proteínas puede tener un efecto paradójico y disminuir masa muscular y peso.</p>	<p><b>1</b> <i>CarlssonM, 2011</i></p>
	<p>Una intervención intensiva de ejercicio e ingesta incrementada de concentrados proteicos no mejora la sarcopenia.</p>	<p><b>1+</b> <i>Carlsson M, 2011</i></p>
	<p>La ingesta de 30 gramos de proteína en una sola comida es suficiente para la producción de proteínas musculares y evitar la pérdida de músculo y, por tanto, diferir o evitar la aparición de sarcopenia en algunos ancianos.</p>	<p><b>4</b> <i>Paddon-Jones D, 2008</i></p>
	<p>El ejercicio de resistencia muscular puede mejorar la calidad de las fibras musculares a través de la expresión de genes que favorecen su producción, directamente estimulados por este tipo de actividad física.</p>	<p><b>3</b> <i>Riedl I, 2010</i></p>
	<p>El ejercicio de resistencia muscular, dieta con aminoácidos de alto valor biológico y, en su caso, la suplementación de vitamina D son los mejores tratamientos disponibles en la actualidad.</p>	<p><b>4</b> <i>Rolland Y, 2011</i></p>
	<p>Dejar de realizar ejercicio de resistencia muscular en ancianos deportistas puede incrementar la infiltración grasa del músculo, lo que llevaría a sarcopenia. El reinicio del ejercicio de resistencia muscular en ancianos deportistas disminuye la infiltración muscular grasa, lo que disminuye el riesgo de presentar sarcopenia.</p>	<p><b>3</b> <i>Taaffe DR, 2009</i></p>

	<p>Hacer ejercicio físico previo a la ingesta de proteínas mejora el aprovechamiento de aminoácidos de la dieta para la formación de músculo en los ancianos, en comparación con un grupo de jóvenes.</p>	<p><b>2++</b> <i>Pennings B, 2011</i></p>
	<p>Dietas que sean restrictivas pueden ser adversas para la sarcopenia y promover la pérdida mayor de masa muscular.</p>	<p><b>4</b> <i>RollandY, 2011</i></p>
	<p>Utilizar estatinas en la rehabilitación de sujetos con sarcopenia puede acelerar su mejoría.</p>	<p><b>2++</b> <i>Lynch JE, 2012</i></p>
	<p>La utilización de pioglitazona adicionada a un programa de restricción calórica y ejercicio de masa muscular puede alterar la distribución de la grasa diferenciadamente.</p>	<p><b>1+</b> <i>Shea MK, 2011</i></p>
	<p>Los niveles de vitamina D son esenciales para mantener la masa y fuerza muscular.</p>	<p><b>2+</b> <i>Scott D, 2010</i></p>
	<p>El empleo de dosis bajas de acetaminofén e ibuprofeno pueden mejorar la masa muscular y la fuerza muscular, a mediano plazo, al ser combinadas con ejercicio de resistencia muscular.</p>	<p><b>2++</b> <i>Trappe PA, 2011</i></p>
	<p>La utilización de vibraciones no es útil para el tratamiento de sarcopenia.</p>	<p><b>2++</b> <i>Verschuieren SM, 2011</i></p>
	<p>Puede recomendarse la ingesta de proteínas y aminoácidos antes o después de la realización de ejercicio, y durante la noche, para facilitar su utilización por el músculo.</p>	<p><b>B</b> <i>Pennings B, 2011</i> <i>Timmerman KL, 2012</i> <i>Groen BB, 2012</i> <i>Paddon-Jones D, 2008</i></p>

	<p>El ejercicio de resistencia, principalmente, es la mejor forma de tratamiento no farmacológico para la sarcopenia.</p>	<p><b>B</b> <i>Riedl I, 2010</i></p>
	<p>La vitamina D ha demostrado su utilidad en la prevención de caídas; podría recomendarse en el tratamiento de la sarcopenia al facilitar la transmisión y contracción muscular.</p>	<p><b>B</b> <i>Rolland Y, 2011</i> <i>Scott D, 2010</i></p>
	<p>Existen intervenciones farmacológicas, como el empleo de estatinas y pioglitazona, que mejoran la sensibilidad a la insulina y modulan los procesos de inflamación crónica subclínica que podrían mejorar el estado de sarcopenia en los ancianos; falta información sobre ello en estudios multicéntricos aleatorizados.</p>	<p><b>B</b> <i>Lynch JE, 2012</i> <i>Shea MK, 2011</i></p>
	<p>La suplementación con vitamina D es recomendable, en general, para todos los ancianos.</p>	<p><b>Punto de Buena Práctica</b></p>

## 5. ANEXOS

### 5.1 PROTOCOLO DE BÚSQUEDA

La búsqueda sistemática de información se enfocó en documentos obtenidos acerca de la temática **sarcopenia**. La búsqueda se realizó en PubMed y en el listado de sitios Web para la búsqueda de Guías de Práctica Clínica.

#### Criterios de inclusión:

- Documentos escritos en **inglés y español**
- Documentos publicados en los últimos **5 años** (rango recomendado) o, en caso de encontrarse escasa o nula información, documentos publicados en los últimos **10 años** (rango extendido)
- Documentos enfocados a **diagnóstico y tratamiento de sarcopenia**

#### Criterios de exclusión:

- Documentos escritos en otro idioma que no sea español o inglés

#### Estrategia de búsqueda

##### Primera Etapa

Esta primera etapa consistió en buscar documentos relacionados con el tema sarcopenia en PubMed. Las búsquedas se limitaron a humanos, documentos publicados en los últimos 5 años, en idioma inglés o español, del tipo de documento de Guías de Práctica Clínica y se utilizaron términos validados del MeSH.

Búsqueda	Resultados
("Sarcopenia/classification"[Majr] OR "Sarcopenia/complications"[Majr] OR "Sarcopenia/diagnosis"[Majr] OR "Sarcopenia/diet therapy"[Majr] OR "Sarcopenia/drug therapy"[Majr] OR "Sarcopenia/epidemiology"[Majr] OR "Sarcopenia/pathology"[Majr] OR "Sarcopenia/physiopathology"[Majr] OR "Sarcopenia/rehabilitation"[Majr] OR "Sarcopenia/therapy"[Majr]) AND ((Guideline[ptyp] OR Practice Guideline[ptyp] OR systematic[sb] OR Meta-Analysis[ptyp] OR Clinical Trial[ptyp] OR Randomized Controlled Trial[ptyp] OR Review[ptyp] OR Comparative Study[ptyp]) AND ("2008/01/01"[PDAT] : "2012/12/31"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms] AND (English[lang] OR Spanish[lang]) AND "aged"[MeSH Terms])	76 ( 41 )

De ésta estrategia de búsqueda se obtuvieron 76 resultados, de los cuales se utilizaron 41 documentos.

### Algoritmo de búsqueda:

1. Sarcopenia[Majr]
2. Classification[Subheading]
3. Complications[Subheading]
4. Diagnosis[Subheading]
5. Diet therapy [Subheading]
6. Drug therapy[Subheading]
7. Epidemiology[Subheading]
8. Pathology[Subheading]
9. Physiopathology[Subheading]
10. Rehabilitation[Subheading]
11. Therapy[Subheading]
12. # 2 OR #3 OR #4 OR #5 OR #6 OR #7 OR #8 OR #9 OR #10 OR #11
13. # 1 AND # 12
14. Guideline[ptyp]
15. Practice Guideline[ptyp]
16. systematic[sb])
17. Meta-Analysis[ptyp]
18. Clinical Trial[ptyp]
19. Randomized Controlled Trial[ptyp]
20. Review[ptyp]
21. Comparative Study[ptyp]
22. #14 OR #15 OR #16 OR #17 OR #18 OR #19 OR #20 OR #21
23. #13 AND #22
24. "2008/01/01"[PDAT] : "2012/12/31"[PDAT]
25. #23 AND #24
26. "humans"[MeSH Terms]
27. #25 AND #26
28. English[lang]
29. Spanish[lang]
30. #28 OR # 29
31. #27 AND #30
32. "aged"[MeSH Terms]
33. #31 AND #32
34. #1 AND (# 2 OR #3 OR #4 OR #5 OR #6 OR #7 OR #8 OR #9 OR #10 OR #11) AND (#14 OR #15 OR #16 OR #17 OR #18 OR #19 OR #20 OR #21) AND #24 AND #26 AND (#28 OR #29) AND #32

### Segunda Etapa

La segunda etapa consistió en buscar documentos relacionados al tema **sarcopenia** en Biblioteca Virtual en Salud, particularmente en la base de datos LILACS. Se identificaron tres documentos que no fueron de utilidad para la elaboración de esta Guía.

Para la elaboración de esta Guía se utilizaron 41 documentos localizados a través de las distintas estrategias de búsqueda. Asimismo se utilizaron 2 documentos obtenidos de las referencias de los documentos primarios.

## 5.2 ESCALAS DE GRADACIÓN

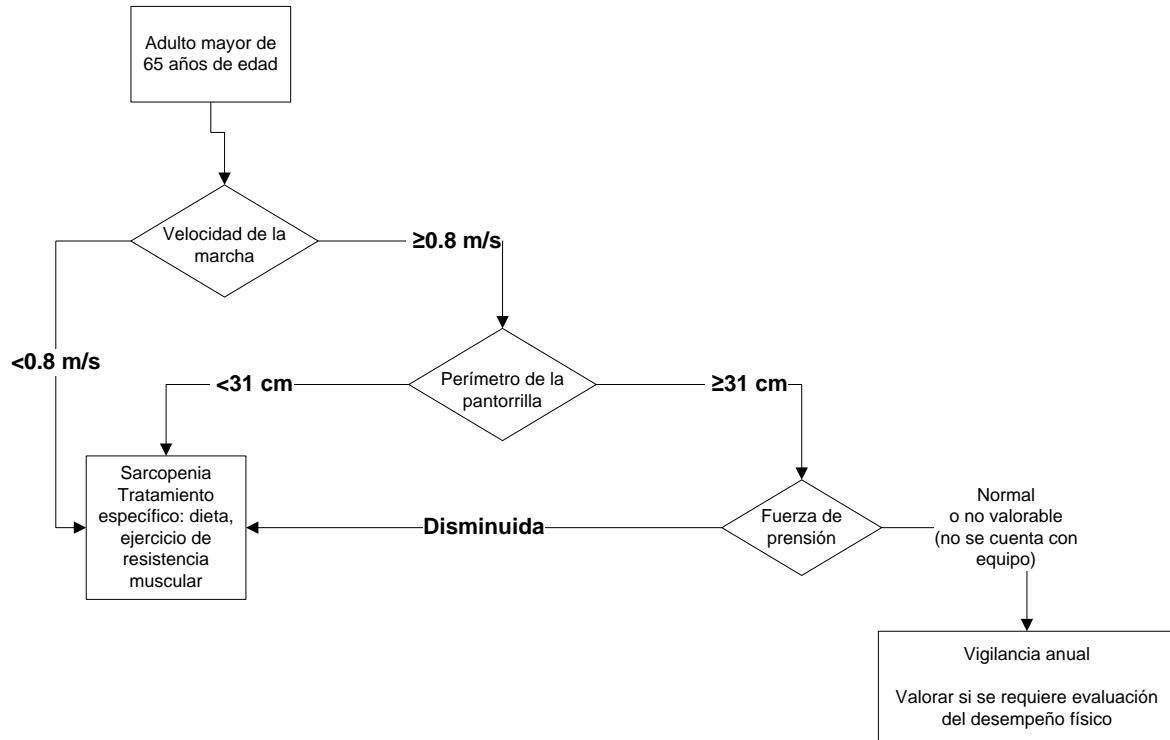
NICE. NIVELES DE EVIDENCIA PARA ESTUDIOS DE INTERVENCIÓN	
1++	METAANÁLISIS DE GRAN CALIDAD, REVISIONES SISTEMÁTICAS DE ENSAYOS CLÍNICOS ALEATORIZADOS O ENSAYOS CLÍNICOS ALEATORIZADOS CON MUY BAJO RIESGO DE SESGOS
1+	METAANÁLISIS DE GRAN CALIDAD, REVISIONES SISTEMÁTICAS DE ENSAYOS CLÍNICOS ALEATORIZADOS O ENSAYOS CLÍNICOS ALEATORIZADOS CON BAJO RIESGO DE SESGOS
1-	METAANÁLISIS DE GRAN CALIDAD, REVISIONES SISTEMÁTICAS DE ENSAYOS CLÍNICOS ALEATORIZADOS O ENSAYOS CLÍNICOS ALEATORIZADOS CON ALTO RIESGO DE SESGOS*
2++	REVISIONES SISTEMÁTICAS DE ALTA CALIDAD DE ESTUDIOS DE COHORTE O DE CASOS Y CONTROLES, O ESTUDIOS DE COHORTE O DE CASOS Y CONTROLES DE ALTA CALIDAD, CON MUY BAJO RIESGO DE CONFUSIÓN, SESGOS O AZAR Y UNA ALTA PROBABILIDAD DE QUE LA RELACIÓN SEA CAUSAL
2+	ESTUDIOS DE COHORTE O DE CASOS Y CONTROLES BIEN REALIZADOS, CON BAJO RIESGO DE CONFUSIÓN, SESGOS O AZAR Y UNA MODERADA PROBABILIDAD DE QUE LA RELACIÓN SEA CAUSAL
2-	ESTUDIOS DE COHORTE O DE CASOS Y CONTROLES CON ALTO RIESGO DE SESGO*
3	ESTUDIOS NO ANALÍTICOS, COMO INFORME DE CASOS Y SERIES DE CASOS
4	OPINIÓN DE EXPERTOS

ADAPTADO DE SCOTTISH INTERCOLLEGIATE GUIDELINES NETWORK

NICE. CLASIFICACIÓN DE LAS RECOMENDACIONES PARA ESTUDIOS DE INTERVENCIÓN	
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>- AL MENOS UN METAANÁLISIS, O UN ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO CATEGORIZADOS COMO 1++, QUE SEA DIRECTAMENTE APLICABLE A LA POBLACIÓN DIANA, O</li> <li>- UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA O UN ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO, O UN VOLUMEN DE EVIDENCIA CON ESTUDIOS CATEGORIZADOS COMO 1+, QUE SEA DIRECTAMENTE APLICABLE A LA POBLACIÓN DIANA Y DEMUESTRE CONSISTENCIA DE LOS RESULTADOS</li> <li>- EVIDENCIA A PARTIR DE LA APRECIACIÓN DEL NICE</li> </ul>
B	<ul style="list-style-type: none"> <li>- UN VOLUMEN DE EVIDENCIA QUE INCLUYA ESTUDIOS CALIFICADOS DE 2++, QUE SEA DIRECTAMENTE APLICABLE A LA POBLACIÓN OBJETO Y QUE DEMUESTRE GLOBALMENTE CONSISTENCIA DE LOS RESULTADOS, O</li> <li>- EXTRAPOLACIÓN DE ESTUDIOS CALIFICADOS COMO 1++ O 1+</li> </ul>
C	<ul style="list-style-type: none"> <li>- UN VOLUMEN DE EVIDENCIA QUE INCLUYA ESTUDIOS CALIFICADOS DE 2+, QUE SEA DIRECTAMENTE APLICABLE A LA POBLACIÓN OBJETO Y QUE DEMUESTRE GLOBALMENTE CONSISTENCIA DE LOS RESULTADOS, O</li> <li>- EXTRAPOLACIÓN DE ESTUDIOS CALIFICADOS COMO 2++</li> </ul>
D	<ul style="list-style-type: none"> <li>- EVIDENCIA NIVEL 3 O 4, O</li> <li>- EXTRAPOLACIÓN DE ESTUDIOS CALIFICADOS COMO 2+ O</li> <li>- CONSENSO FORMAL</li> </ul>
D(PBP)	UN PUNTO DE BUENA PRÁCTICA (PBP) ES UNA RECOMENDACIÓN PARA LA MEJOR PRÁCTICA BASADO EN LA EXPERIENCIA DEL GRUPO QUE ELABORA LA GUÍA
IP	RECOMENDACIÓN A PARTIR DEL MANUAL PARA PROCEDIMIENTOS DE INTERVENCIÓN DEL NICE

### 5.3 DIAGRAMAS DE FLUJO

#### Diagnóstico y manejo de sarcopenia



## 6. BIBLIOGRAFÍA

1. Burd NA, Wall BT, van Loon LJ. *The curious case of anabolic resistance: old wives' tales or new fables?* J Appl Physiol 2012 Apr;112(7):1233-5.
2. Carlsson M, Littbrand H, Gustafson Y, Lundin-Olsson L, Lindelöf N, Rosendahl E, et al. *Effects of high-intensity exercise and protein supplement on muscle mass in ADL dependent older people with and without malnutrition: a randomized controlled trial.* J Nutr Health Aging 2011 Aug;15(7):554-60.
3. Cawthon PM, Fox KM, Gandra SR, Delmonico MJ, Chiou CF, Anthony MS, et al. *Do muscle mass, muscle density, strength, and physical function similarly influence risk of hospitalization in older adults?* J Am Geriatr Soc 2009 Aug;57(8):1411-9.
4. Cederholm TE, Bauer JM, Boirie Y, Schneider SM, Sieber CC, Rolland Y. *Toward a definition of sarcopenia.* Clin Geriatr Med 2011 Aug;27(3):341-53.
5. Cesari M, Pedone C, Chiurco D, Cortese L, Conte ME, Scarlata S, et al. *Physical performance, sarcopenia and respiratory function in older patients with chronic obstructive pulmonary disease.* Age Ageing 2012 Mar;41(2):237-41.
6. Clark DJ, Patten C, Reid KF, Carabello RJ, Phillips EM, Fielding RA. *Muscle performance and physical function are associated with voluntary rate of neuromuscular activation in older adults.* J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2011 Jan;66(1):115-21.
7. 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 Jul;39(4):412-23.
8. Dideriksen KJ, Reitelseder S, Petersen SG, Hjort M, Helmark IC, Kjaer M, et al. *Stimulation of muscle protein synthesis by whey and caseinate ingestion after resistance exercise in elderly individuals.* Scand J Med Sci Sports 2011 Dec;21(6):e372-83.
9. Flueck M, Eyeang-Békalé N, Héraud A, Girard A, Gimpl M, Seynnes OR, et al. *Load-sensitive adhesion factor expression in the elderly with skiing: relation to fiber type and muscle strength.* Scand J Med Sci Sports 2011 Aug;21 Suppl 1:29-38.
10. Goodpaster BH, Park SW, Harris TB et al. *The loss of skeletal muscle strength, mass, and quality in older adults: The health, aging and body composition study.* J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2006; 61: 1059-64.
11. Gray C, MacGillivray TJ, Eeley C, Stephens NA, Beggs I, Fearon KC, et al. *Magnetic resonance imaging with k-means clustering objectively measures whole muscle volume compartments in sarcopenia/cancer cachexia.* Clin Nutr 2011 Feb;30(1):106-11.
12. Groen BB, Res PT, Pennings B, Hertle E, Senden JM, Saris WH, et al. *Intragastric protein administration stimulates overnight muscle protein synthesis in elderly men.* Am J Physiol Endocrinol Metab 2012 Jan 1;302(1):E52-60.
13. Kato A, Ishida J, Endo Y, Takita T, Furuhashi M, Maruyama Y, et al. *Association of abdominal visceral adiposity and thigh sarcopenia with changes of arteriosclerosis in haemodialysis patients.* Nephrol Dial Transplant 2011 Jun;26(6):1967-76.
14. Kemmler W, von Stengel S, Engelke K, Häberle L, Mayhew JL, Kalender WA. *Exercise, body composition, and functional ability: a randomized controlled trial.* Am J Prev Med 2010 Mar;38(3):279-87.



15. Kim JS, Kosek DJ, Petrella JK, Cross JM, Bamman MM. *Resting and load-induced levels of myogenic gene transcripts differ between older adults with demonstrable sarcopenia and young men and women.* J Appl Physiol 2005 Dec;99(6):2149-58.
16. Kirchengast S, Huber J. *Gender and age differences in lean soft tissue mass and sarcopenia among healthy elderly.* Anthropol Anz 2009 Jun;67(2):139-51.
17. Koster A, Ding J, Stenholm S, Caserotti P, Houston DK, Nicklas BJ, et al. *Does the amount of fat mass predict age-related loss of lean mass, muscle strength, and muscle quality in older adults?* J Gerontol A Biol Sci Med Sc. 2011 Aug;66(8):888-95.
18. Krznarić Z, Bender DV, Kelečić DL, Reiner Z, Roksandić ST, Kekez D, et al. [Croatian guidelines for nutrition in the elderly, part II--clinical nutrition]. Lijec Vjesn 2011 Sep-Oct;133(9-10):299-307.
19. Lee CG, Boyko EJ, Strotmeyer ES, Lewis CE, Cawthon PM, Hoffman AR, et al. *Association between insulin resistance and lean mass loss and fat mass gain in older men without diabetes mellitus.* J Am Geriatr Soc 2011 Jul;59(7):1217-24.
20. Ling SM, Conwit RA, Ferrucci L, Metter EJ. *Age-associated changes in motor unit physiology: observations from the Baltimore Longitudinal Study of Aging.* Arch Phys Med Rehabil 2009 Jul;90(7):1237-40.
21. Lustgarten MS, Fielding RA. *Assessment of analytical methods used to measure changes in body composition in the elderly and recommendations for their use in phase II clinical trials.* J Nutr Health Aging 2011 May;15(5):368-75.
22. Lynch JE, Henderson NR, Ramage L, McMurdo ME, Witham MD. *Association between statin medication use and improved outcomes during inpatient rehabilitation in older people.* Age Ageing 2012 Mar;41(2):260-2.
23. Marantes I, Achenbach SJ, Atkinson EJ, Khosla S, Melton LJ 3rd, Amin S. *Is vitamin D a determinant of muscle mass and strength?* J Bone Miner Res 2011 Dec;26(12):2860-71.
24. Morley JE, Argiles JM, Evans WJ, Bhasin S, Cella D, Deutz NE, et al. *Nutritional recommendations for the management of sarcopenia.* J Am Med Dir Assoc 2010 Jul;11(6):391-6.
25. Paddon-Jones D, Short KR, Campbell WW, Volpi E, Wolfe RR. *Role of dietary protein in the sarcopenia of aging.* Am J Clin Nutr 2008 May;87(5):1562S-1566S.
26. Pennings B, Boirie Y, Senden JM, Gijsen AP, Kuipers H, van Loon LJ. *Whey protein stimulates postprandial muscle protein accretion more effectively than do casein and casein hydrolysate in older men.* Am J Clin Nutr 2011 May;93(5):997-1005.
27. Peterson MD, Gordon PM. *Resistance exercise for the aging adult: clinical implications and prescription guidelines.* Am J Med 2011 Mar;124(3):194-8.
28. Ratkevicius A, Joyson A, Selmer I, Dhanani T, Grierson C, Tommasi AM, et al. *Serum concentrations of myostatin and myostatin-interacting proteins do not differ between young and sarcopenic elderly men.* J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2011 Jun;66(6):620-6.
29. Reid KF, Fielding RA. *Skeletal muscle power: a critical determinant of physical functioning in older adults.* Exerc Sport Sci Rev 2012 Jan; 40(1):4-12.
30. Riedl I, Yoshioka M, Nishida Y, Tobina T, Paradis R, Shono N, et al. *Regulation of skeletal muscle transcriptome in elderly men after 6 weeks of endurance training at lactate threshold intensity.* Exp Gerontol 2010 Nov;45(11):896-903.
31. Rolland Y, Czerwinski S, Abellan Van Kan G, Morley JE, Cesari M, Onder G, et al. *Sarcopenia: its assessment, etiology, pathogenesis, consequences and future perspectives.* J Nutr Health Aging 2008 Aug-Sep;12(7):433-50.
32. Rolland Y, Dupuy C, Abellan van Kan G, Gillette S, Vellas B. *Treatment strategies for sarcopenia and frailty.* Med Clin North Am 2011 May;95(3):427-38, ix.

33. Rolland Y, Onder G, Morley JE, Gillette-Guyonnet S, Abellan van Kan G, Vellas B. *Current and future pharmacologic treatment of sarcopenia*. Clin Geriatr Med 2011 Aug;27(3):423-47.
34. Schaap LA, Pluijm SM, Deeg DJ, Harris TB, Kritchevsky SB, Newman AB, et al. *Higher inflammatory marker levels in older persons: associations with 5-year change in muscle mass and muscle strength*. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2009 Nov;64(11):1183-9.
35. Scott D, Blizzard L, Fell J, Ding C, Winzenberg T, Jones G. *A prospective study of the associations between 25-hydroxy-vitamin D, sarcopenia progression and physical activity in older adults*. Clin Endocrinol (Oxf) 2010 Nov;73(5):581-7.
36. Shea MK, Nicklas BJ, Marsh AP, Houston DK, Miller GD, Isom S, et al. *The effect of pioglitazone and resistance training on body composition in older men and women undergoing hypocaloric weight loss*. Obesity (Silver Spring) 2011 Aug;19(8):1636-46.
37. Sherk VD, Palmer IJ, Bemben MG, Bemben DA. *Relationships between body composition, muscular strength, and bone mineral density in estrogen-deficient postmenopausal women*. J Clin Densitom 2009 Jul-Sep;12(3):292-8.
38. Stenholm S, Tiainen K, Rantanen T, Sainio P, Heliövaara M, Impivaara O, et al. *Long-term determinants of muscle strength decline: prospective evidence from the 22-year mini-Finland follow-up survey*. J Am Geriatr Soc 2012 Jan;60(1):77-85.
39. Taaffe DR, Henwood TR, Nalls MA, Walker DG, Lang TF, Harris TB. *Alterations in muscle attenuation following detraining and retraining in resistance-trained older adults*. Gerontology 2009;55(2):217-23.
40. Timmerman KL, Dhanani S, Glynn EL, Fry CS, Drummond MJ, Jennings K, et al. *A moderate acute increase in physical activity enhances nutritive flow and the muscle protein anabolic response to mixed nutrient intake in older adults*. Am J Clin Nutr 2012 Jun;95(6):1403-12.
41. Trappe TA, Carroll CC, Dickinson JM, LeMoine JK, Haus JM, Sullivan BE, et al. *Influence of acetaminophen and ibuprofen on skeletal muscle adaptations to resistance exercise in older adults*. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol 2011 Mar;300(3):R655-62.
42. Verschueren SM, Bogaerts A, Delecluse C, Claessens AL, Haentjens P, Vanderschueren D, et al. *The effects of whole-body vibration training and vitamin D supplementation on muscle strength, muscle mass, and bone density in institutionalized elderly women: a 6-month randomized, controlled trial*. J Bone Miner Res 2011 Jan;26(1):42-9.
43. Waters DL, Baumgartner RN. *Sarcopenia and obesity*. Clin Geriatr Med 2011 Aug;27(3):401-21.

## 8. AGRADECIMIENTOS

Se agradece a las autoridades del **Instituto Nacional de Geriátría** y del **Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios** las gestiones realizadas para que el personal adscrito al centro o grupo de trabajo que desarrolló la presente guía asistiera a los eventos de capacitación en Medicina Basada en la Evidencia y temas afines, coordinados por el **Instituto Nacional de Geriátría** y el apoyo, en general, al trabajo de los autores.

Asimismo, se agradece a las autoridades del **Centro Médico Nacional 20 de Noviembre del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado** su valiosa colaboración en el proceso de **validación** de esta guía.

## 9. COMITÉ ACADÉMICO

### Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud / CENETEC

- M. en A. María Luisa González Rétiz *Directora General*
- Dr. David Leonardo Hernández Santillán *Director de Integración de GPC*
- Dra. Selene Martínez Aldana *Subdirectora de GPC*
- Dr. Violeta Estrada Espino *Departamento de Validación y Normatividad de GPC*
- Dr. Jesús Ojino Sosa García *Coordinador de guías de medicina interna*
- Dr. Luis Agüero y Reyes *Coordinador de guías de medicina interna*
- Dr. Héctor González Jácome *Coordinador de guías de medicina interna*
- Dra. Jovita Lorraine Cárdenas Hernández *Coordinadora de guías de gineco-obstetricia*
- Dr. Arturo Ramírez Rivera *Coordinador de guías de pediatría*
- Dr. Eric Romero Arredondo *Coordinador de guías de cirugía*
- Dr. Joan Erick Gómez Miranda *Coordinador de guías de cirugía*
- Lic. Enrique Juárez Sánchez *Investigación Documental*
- Dra. Ana María Corrales Estrada *Apoyo a los centros desarrolladores institucionales*
- Dra. Magda Luz Atrián Salazar *Revisión Editorial*
- Dr. Pedro Nieves Hernández *Subdirector para la gestión de GPC*
- Dra. Maricela Sánchez Zúñiga *Departamento de Apoyo Científico para GPC*
- Lic. Juan Ulises San Miguel Medina *Departamento de Coordinación de Centros de Desarrollo de GPC*
- Dra. Gilda Morales Peña *Coordinación de avances sectoriales*

## 10. DIRECTORIO SECTORIAL Y DEL CENTRO DESARROLLADOR

<b>Directorio sectorial</b>	<b>Directorio del centro desarrollador</b>
<b>Secretaría de Salud</b> Dra. Mercedes Juan López <b>Secretario de Salud</b>	<b>Instituto Nacional de Geriátria</b> Dr. Luis Miguel Gutiérrez Robledo <b>Director General</b>
<b>Instituto Mexicano del Seguro Social</b> Dr. José Antonio González Anaya <b>Director General</b>	Dr. Héctor Gutiérrez Ávila <b>Director de Investigación</b>
<b>Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado</b> Lic. Sebastián Lerdo de Tejada Covarrubias <b>Director General</b>	Dra. Flor Ávila Fermatt <b>Directora de Enseñanza</b>
<b>Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia</b> Lic. Laura Vargas Carrillo <b>Titular del Organismo SNDIF</b>	
<b>Petróleos Mexicanos</b> Dr. Emilio Ricardo Lozoya Austin <b>Director General</b>	
<b>Secretaría de Marina Armada de México</b> Almirante Vidal Francisco Soberón Sanz <b>Secretario de Marina</b>	
<b>Secretaría de la Defensa Nacional</b> General Salvador Cienfuegos Zepeda <b>Secretario de la Defensa Nacional</b>	
<b>Consejo de Salubridad General</b> Dr. Leobardo Ruíz Pérez <b>Secretario del Consejo de Salubridad General</b>	

## 11. COMITÉ NACIONAL DE GUÍAS DE PRÁCTICA CLÍNICA

Dr. Luis Rubén Durán Fontes	Presidente
<b>Subsecretario de Integración y Desarrollo del Sector Salud</b>	
Dr. Pablo Kuri Morales	Titular
<b>Subsecretario de Prevención y Promoción de la Salud</b>	
Dr. Guillermo Miguel Ruíz-Palacios y Santos	Titular
<b>Titular de la Comisión Coordinadora de Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad</b>	
Dr. Gabriel Jaime O'Shea Cuevas	Titular
<b>Comisionado Nacional de Protección Social en Salud</b>	
Dr. Alfonso Petersen Farah	Titular
<b>Secretario Técnico del Consejo Nacional de Salud</b>	
Dr. Leobardo Carlos Ruíz Pérez	Titular
<b>Secretario del Consejo de Salubridad General</b>	
Dr. Pedro Rizo Ríos	Titular
<b>Director General Adjunto de Priorización del Consejo de Salubridad General</b>	
General de Brigada M. C. Ángel Sergio Olivares Morales	Titular
<b>Director General de Sanidad Militar de la Secretaría de la Defensa Nacional</b>	
Contraalmirante SSN, M.C. Pediatra Rafael Ortega Sánchez	Titular
<b>Director General Adjunto de Sanidad Naval de la Secretaría de Marina Armada de México</b>	
Dr. Javier Dávila Torres	Titular
<b>Director de Prestaciones Médicas del Instituto Mexicano del Seguro Social</b>	
Dr. José Rafael Castillo Arriaga	Titular
<b>Director Médico del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado</b>	
Dr. Rodolfo Rojas Rubí	Titular
<b>Subdirector de Servicios de Salud de Petróleos Mexicanos</b>	
Lic. Mariela Amalia Padilla Hernández	Titular
<b>Directora General de Integración del Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia</b>	
Dr. Ricardo Camacho Sanciprián	
<b>Director General de Rehabilitación del Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia</b>	
Dr. José Meljem Moctezuma	Titular
<b>Comisionado Nacional de Arbitraje Médico</b>	
Dr. José Ignacio Santos Preciado	Titular
<b>Director General de Calidad y Educación en Salud</b>	
Dr. Francisco Garrido Latorre	Titular
<b>Director General de Evaluación del Desempeño</b>	
Lic. Juan Carlos Reyes Oropeza	Titular
<b>Director General de Información en Salud</b>	
M. en A. María Luisa González Rétiz	Titular y Suplente del presidente del CNGPC
<b>Directora General del Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud</b>	Titular 2013-2014
Dr. Agustín Lara Esqueda	
<b>Secretario de Salud y Bienestar Social y Presidente Ejecutivo de los Servicios de Salud en el Estado de Colima</b>	
M.C.M.F. M.A. Rafael Humberto Alpuche Delgado	Titular 2013-2014
<b>Secretario de Salud y Director General de los Servicios Estatales de Salud en Quintana Roo</b>	
Dr. Ernesto Echeverría Aispuro	Titular 2013-2014
<b>Secretario de Salud y Director General de los Servicios de Salud de Salud de Sinaloa</b>	
Dr. Enrique Ruelas Barajas	Titular
<b>Presidente de la Academia Nacional de Medicina</b>	
Dr. Alejandro Reyes Fuentes	Titular
<b>Presidente de la Academia Mexicana de Cirugía</b>	
Dr. Eduardo González Pier	Asesor Permanente
<b>Presidente Ejecutivo de la Fundación Mexicana para la Salud, A.C.</b>	
Dr. Víctor Manuel García Acosta	Asesor Permanente
<b>Presidente de la Asociación Mexicana de Facultades y Escuelas de Medicina, A.C.</b>	
Dr. Francisco Pascual Navarro Reynoso	Asesor Permanente
<b>Presidente de la Asociación Mexicana de Hospitales, A.C.</b>	
Ing. Ernesto Dieck Assad	Asesor Permanente
<b>Presidente de la Asociación Nacional de Hospitales Privados, A.C.</b>	
Dr. Sigrifido Rangel Frausto	Asesor Permanente
<b>Presidente de la Sociedad Mexicana de Calidad de Atención a la Salud</b>	
Dra. Mercedes Macías Parra	Invitada
<b>Presidente de la Academia Mexicana de Pediatría</b>	
Dr. Esteban Hernández San Román	Secretario Técnico
<b>Director de Evaluación de Tecnologías en Salud, CENETEC</b>	