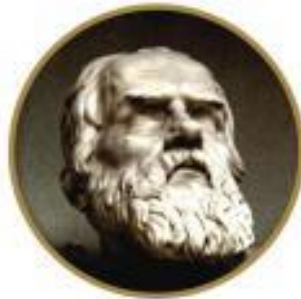


UNIVERSIDAD GALILEO

FACULTAD DE CIECIAS DE LA SALUD

MAESTRIA EN GERIATRIA Y GERONTOLOGIA

**“Prevalencia de sarcopenia en adultos mayores sin deterioro cognitivo  
mediante la escala SARC-F”**



*Galileo*  
UNIVERSIDAD  
La Revolución en la Educación

PLAN DE INVESTIGACION

PRESENTADO A LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

POR

**DR. JOSE ANTONIO SANCHEZ ARENALES**

**DRA. MARIA JOSE SARAI SOLIS ANLEU**

PREVIO A CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**GERIATRA Y GERONTOLOGO**

EN EL GRADO ACADÉMICO DE

**MAESTRO**

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2016

## ÍNDICE GENERAL

	<b>Página</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	i
<b>PLAN DE INVESTIGACIÓN</b>	
1. Justificación de la investigación	1
2. Planteamiento del problema	2
2.1 Definición del problema	2
2.2 Especificación del problema	3
2.3 Delimitación del problema	3
2.3.1 Unidad de análisis	3
2.3.1.1 Definición y operacionalización de variables	4
2.3.2 Tamaño de la muestra	5
2.3.3 Ámbito geográfico	5
2.3.4 Criterios de inclusión	5
2.3.5 Criterios de exclusión	6
3. Marco Teórico	7
3.1 Sarcopenia	7
3.1.1 Definición	7
3.1.2 Mecanismos de la sarcopenia	8
3.1.3 Categorías y estadios de la sarcopenia	8
3.1.4 Diagnóstico	10
3.1.4.1 Identificación en la práctica clínica	11
3.1.5 Tratamiento de la sarcopenia	18
3.1.6 Sarcopenia y otros síndromes	20
3.1.6.1 La fragilidad	20
3.1.6.2 Obesidad Sarcopénica	21
3.1.6.3Caquexia	21
3.1.6.4 Sarcopenia, Fragilidad y Diabetes	22
4. Hipótesis	23
5. Objetivos de la investigación	23

5.1 Objetivo general	23
5.2 Objetivos específicos	23
6. Bosquejo preliminar de temas y subtemas	24
7. Métodos, técnicas e instrumentos	25
7.1 Métodos	25
7.1.1 Descriptivo transversal	25
7.2 Técnicas	25
7.3 Instrumentos	26
8. Cronograma de actividades	26
9. Recursos	27
9.1 Recursos humanos	27
9.2 Recursos materiales	27
9.3 Recursos financieros	28
10. Bibliografía	29
<b>ANEXOS</b>	<b>31</b>

## INTRODUCCIÓN

La presente investigación se refiere a la utilización de la escala SARC 5 para el diagnóstico rápido de Sarcopenia en pacientes adultos mayores, que se refiere a la pérdida progresiva y generalizada de la masa y fuerza muscular, con un riesgo de consecuencias adversas, tales como incapacidad física, pobre calidad de vida y muerte. Entendiendo que hay Sarcopenia primaria que está asociada al envejecimiento natural y la sarcopenia secundaria cuando hay presencia de otros factores como enfermedad, desnutrición o postración.

Para diagnosticar la enfermedad se utilizan (según el European Working Group on Sarcopenia in Older People) los siguientes Criterios: 1) Disminución de la masa muscular, 2) Disminución de la Fuerza Muscular (ej. Prensión) y 3) Disminución del Rendimiento o Performance (ej. Velocidad de la marcha). Para ver el cumplimiento de estos criterios diagnósticos hay varias formas de confirmarlos:

- La masa muscular: la cual se evalúa por medios antropométricos (circunferencia de la pantorrilla, índice de masa muscular, grosor del pliegue cutáneo del brazo, etc.) los que no son precisos o por otros métodos como la Tomografía Computarizada, la Resonancia Magnética, el Análisis de la Bioimpedancia, la Absorbimetría de rayos X de energía dual (DEXA) o del Potasio corporal total o parcial.
- La fuerza muscular se puede evaluar por la fuerza del puño o de prensión (dinamometría), por la flexión y extensión de la rodilla o por el pico del flujo espiratorio. Lo más utilizado es la fuerza del puño.
- El rendimiento o performance físico es medido a través de la velocidad de marcha, la capacidad de subir escaleras, la velocidad al levantarse una o varias veces desde una silla sin brazos, la medición del tiempo de la prueba “Get up and Go” o de la batería breve de rendimiento físico. La más utilizada es la velocidad de la marcha, la cual debe ser de  $>0.8$  metros/segundo, con un recorrido mínimo de 4 metros.

Como vemos el diagnóstico a veces luce complicado o difícil y en algunos casos costoso. En geriatría los principales medios para una correcta valoración son: la anamnesis, la exploración física y una serie de instrumentos más específicos denominados escala de valoración que facilitan la detección y seguimiento de problemas, así como la comunicación entre los diferentes profesionales que atienden al adulto mayor.

En el caso de la Sarcopenia, hay una escala recientemente acuñada por Malmstrom, SARC-F que incluye 5 componentes: la fuerza, asistencia al caminar, levantarse de una silla, subir escaleras y caídas. La SARC-F, fue generada para reflejar los cambios en el estado de salud asociados a las consecuencias de sarcopenia. Lo bueno de la escala es que ya ha tenido varias validaciones que documentan que, con el simple cuestionamiento de estas variables, se puede llegar al diagnóstico de esta enfermedad sin la necesidad de utilizar ningún estudio diagnóstico o de instrumental alguno, lo cual lo hace más práctico, fácil de usar y sin la inversión económica.

A partir de que los pacientes tengan el diagnóstico correcto, se puede instituir el tratamiento específico y poder cambiar esta condición de riesgo que es el principal constituyente del Síndrome de Fragilidad, que es un “síndrome caracterizado por la disminución de la reserva funcional, resultando en un incremento de la vulnerabilidad de la persona y de una inadecuada respuesta a todo tipo de estrés” y que trae como consecuencia, la discapacidad, daños, caídas, fracturas, dependencia, aumento de la morbi-mortalidad general, institucionalización y hospitalizaciones frecuentes.

En este estudio valoraremos el diagnóstico de Sarcopenia en pacientes sin deterioro cognitivo que se encuentran en el hogar San José, utilizando la escala SARC-F, para ver cuál es la prevalencia de esta enfermedad y así poder indicar el tratamiento adecuado.

## **PLAN DE INVESTIGACIÓN**

### **“PREVALENCIA DE SARCOPENIA EN ADULTOS MAYORES SIN DETERIORO COGNITIVO MEDIANTE LA ESCALA SARC-F”**

#### **1. Justificación**

La sarcopenia se caracteriza por una disminución de la reserva fisiológica de lo que se ha llamado un estado de la pérdida de homeostasis, lo que se traduce en un aumento al riesgo de incapacidad, una pérdida de la resistencia y mayor vulnerabilidad a eventos adversos manifestados por mayor morbilidad y mortalidad. Además, se puede traducir como capacidad reducida del organismo a enfrentar el estrés.

La fragilidad es un síndrome clínico que representa un alto riesgo de morir y con bajas posibilidades de recuperación entre el adulto mayor saludable hasta aquel extremadamente vulnerable. Se considera que la sarcopenia es el componente más importante en la determinación de la fragilidad del adulto mayor, lo que condiciona a 1.5 a 3 veces mayor a riesgo de caídas, de 2 a 4 veces mayor mortalidad por cualquier causa, mayor probabilidad de desarrollo de obesidad, predisponiendo a mayor hospitalización, institucionalización, discapacidad, dependencia y muerte.

Por todo ello, se considera que existe una alta prevalencia de sarcopenia en los adultos mayores que residen en el Hogar San José, misma que puede determinarse a través de diferentes métodos diagnósticos como la utilización de Tomografía, Resonancia Magnética, DEXA, Bio-impedancia, Dinamometría, Test de la marcha y otros, los cuales conllevan inversión económica importante, tiempo y algunas veces excesiva burocracia, lo cual puede conllevar a no diagnosticarla.

Últimamente se ha demostrado el uso de la escala SARC-F como una herramienta fácil de realizar e interpretar (15 seg.), por tanto, económica y con sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de sarcopenia, lo cual facilita de

forma importante el diagnóstico para poder abordar el tratamiento y medidas prevención que permitan disminuir el riesgo de fragilidad.

## **2. Planteamiento del problema**

### **2.1 Definición del problema**

Según el Grupo Europeo de Trabajo sobre la Sarcopenia en Personas de Edad Avanzada (EWGSOP), Define la Sarcopenia como un síndrome que se caracteriza por una pérdida gradual y generalizada de la masa muscular esquelética y la fuerza con riesgo de presentar resultados adversos como discapacidad física, calidad de vida deficiente y mortalidad. Se recomienda usar una masa muscular baja y una función muscular deficiente (fuerza o rendimiento) para diagnosticar sarcopenia. Así pues, el diagnóstico requiere la confirmación del criterio 1, así como la del criterio 2 o el 3.

La justificación del uso de dos criterios es la siguiente: La fuerza muscular no depende exclusivamente de la masa muscular y la relación de fuerza y masa no es lineal.

Estos requerimientos diagnósticos pueden hacer engorroso o complicado definir la enfermedad y por lo tanto llevar al clínico a no pensar en ella y por lo tanto a que esta no se trate, lo cual puede complicar al adulto mayor y puede causar inmovilidad, caídas, disfuncionalidad y muerte. Cao et al presentó que SARC-F como un simple cuestionario de 5 preguntas que es bastante sensible y específico como los métodos anteriores con la diferencia que el diagnóstico se hace práctico y rápidamente, documentando que tiene casi igual valor predictivo para la velocidad de caminar, limitaciones físicas, hospitalización y mortalidad según la Foundation of the National Institutes of Health and four other consensus definitions for Sarcopenia (14).

Este cuestionario SARC-F conlleva 5 preguntas que valoran 5 componentes como la fuerza, la asistencia en caminar, el levantarse de la silla, el subir escaleras y el antecedente de caídas

## **2.2 Especificación del problema**

¿Permite la escala SARC-F determinar la prevalencia de Sarcopenia en los adultos mayores del Hogar San José?

## **2.3 Delimitación del problema**

El estudio se centralizará en residentes del Hogar San José, exclusivo para adultos mayores que no tengan deterioro cognitivo

### **2.3.1 Unidad de análisis**

En este estudio no se utilizará ningún criterio estadístico para el cálculo de la muestra, se realizará el Minimental test a los 75 adultos mayores que residen en el Hogar San José para seleccionar a la población que no tenga deterioro cognitivo, quienes serán los sujetos a estudio y a quienes se aplicará la escala SARC-F para diagnosticar sarcopenia. Los resultados se interpretarán en base a los puntajes obtenidos de los instrumentos.



**2.3.1.1 Definición y operacionalización de variables**  
**VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN**  
**Cuadro No. 1**

<b>Categoría</b>	<b>Variable</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición Operativa</b>	<b>Tipo de Variable</b>	<b>Escala de Medición</b>
Demográfica	Edad	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento hasta la fecha actual	Respuesta directa a la pregunta realizada	Cuantitativa	Años cumplidos
	Sexo	Caracterización de los individuos dividiéndolos en masculino y femenino	Masculino Femenino	Nominal	Masculino Femenino
Instrumentos	Minimental Test (MMSE)	Es un método utilizado para detectar el deterioro cognitivo y vigilar su evolución en pacientes con alteraciones neurológicas, especialmente en ancianos.	Se realiza una entrevista en donde se realizan preguntas y de acuerdo a las respuestas se da una puntuación máxima de 30 puntos	Cuantitativa	27 puntos o más: normal  12 -24 deterioro cognitivo  9-12 demencia
	Escala SARC-F	Instrumento utilizado para identificar sarcopenia mediante un cuestionario	Se realizan 5 preguntas rápidas que evalúan 5 componentes y que en conjunto una sumatoria mayor de 4 puntos indica sarcopenia	Cuantitativa	Mayor a 4 puntos: Sarcopenia  Menor de 4 puntos: Normal
Estado Cognitivo	Normal, sin deterioro cognitivo	Capacidad del ser humano de conocer todos los procesos de aprendizaje, razonamiento, atención, memoria y resolución de problemas	Aplicación de Minimental Test	Cuantitativa	27 puntos o más: normal
	Deterioro cognitivo	Pérdida de funciones cognitivas, específicamente en memoria, atención y velocidad de procesamiento de la información (VPI), que se produce con el envejecimiento normal.	Aplicación de Minimental Test	Cuantitativa	12 -24 deterioro cognitivo

	Demencia	Pérdida o debilitamiento de las facultades mentales, generalmente grave y progresivo, debido a la edad o a una enfermedad, que se caracteriza por alteraciones de la memoria y la razón y trastornos en la conducta.	Aplicación de Minimental Test	Cuantitativa	9-12 demencia

**Fuente:** elaboración propia.

### 2.3.2 Tamaño de la muestra

Adultos mayores residentes del Hogar San José, con un total de 22 hombres y 54 mujeres, siendo un total de 75. De esta población, para poder extraer la muestra de estudio se realizará el Minimental Test (MMSE) de Folstein para definir a los que no tienen deterioro cognitivo.

### 2.3.3 Ámbito geográfico

Hermanitas de los ancianos desamparados Hogar San José. 9 avenida 10-12, Condado Naranjo Zona 4 de Mixco.

### 2.3.4 Criterios de inclusión

- Adultos mayores a partir de los 60 años de edad que residan en el hogar San José.
- Adultos mayores sin deterioro cognitivo.
- Adultos mayores que se encuentren dentro del hogar al momento de aplicar los instrumentos.

### **2.3.5 Criterios de exclusión**

- Personas menores de 60 años de edad que residan en el hogar San José
- Adultos mayores con deterioro cognitivo.
- Adultos mayores que no se encuentren dentro del hogar al momento de aplicar los instrumentos

### **3. Marco Teórico**

#### **3.1 Sarcopenia**

##### **3.1.1 Definición**

El grupo europeo de trabajo sobre la Sarcopenia en Personas de Edad Avanzada(EWGSOP) elaboró una definición clínica práctica y unos criterios diagnósticos de consenso de la sarcopenia relacionada con la edad. El EWGSOP estuvo formado por representantes de cuatro organizaciones participantes, a saber, la Sociedad Europea de Medicina Geriátrica, La Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo, La Asociación internacional de Gerontología y Geriatria región europea y la Asociación Internacional de Nutrición y Envejecimiento. Estas organizaciones refrendaron los hallazgos en el documento final (21,14).

Definieron que la Sarcopenia es un síndrome geriátrico, que es un cambio grave asociado al envejecimiento humano y que consiste en la reducción progresiva de la masa muscular esquelética, una espiral descendente que puede provocar una disminución de la fuerza y la funcionalidad. En 1989, IrwinRosenberg propuso el término “Sarcopenia” del griego Sarc o carne y penia o pérdida, para describir este descenso de la masa muscular relacionado con la edad. Desde entonces, la sarcopenia se ha definido como la disminución de la masa muscular esquelética y la fuerza que se produce con el envejecimiento. Sin embargo, sigue faltando una definición de sarcopenia ampliamente aceptada que resulte adecuada para su uso en contextos de investigación y en la práctica clínica (21).

La Sarcopenia se asocia con desenlaces adversos como inmovilidad, caídas, incapacidad y muerte en adultos mayores, por lo que es importante reconocerla y tratarla (14). La Sarcopenia se puede definir como pérdida de la función muscular asociado a pérdida de masa muscular. La definición cambió desde que necesitó el reconocimiento que la calidad muscular y por lo tanto la acción no son directamente relacionados con la masa muscular. Dos hechos son responsables de esto, uno de ellos es que la Sarcopenia se considera una enfermedad de la

unión neuromuscular y la infiltración de grasa dentro del músculo durante el proceso de envejecimiento.

### **3.1.2 Mecanismos de la sarcopenia**

Hay varios mecanismos que podrían intervenir en el inicio y la progresión de la sarcopenia:

- Relacionada con la edad (primaria): cambios hormonales, apoptosis, disfunción mitocondrial
- Endocrino: corticosteroides, GH, IGF 1, función tiroidea anormal, resistencia a la insulina
- Enfermedades neurodegenerativas: pérdida de motoneuronas
- Desuso: inmovilidad inactividad física, ingravidez
- Nutrición inadecuada/mala absorción
- Caquexia

Estos mecanismos tienen que ver, entre otros, con la síntesis proteica, proteólisis, integridad neuromuscular y contenido de grasa muscular. En una persona con sarcopenia pueden participar varios mecanismos y las contribuciones relativas pueden variar con el tiempo. Cabe esperar que la identificación de estos mecanismos y sus causas subyacentes facilite el diseño de ensayos de intervención en los que se actúe sobre uno o más de los mecanismos subyacentes (11,14,21).

### **3.1.3 Categorías y estadios de la sarcopenia**

La sarcopenia es una enfermedad con muchas causas y resultados variables. Aunque se observa principalmente en personas de edad avanzada, también puede aparecer en adultos más jóvenes, al igual que ocurre con la demencia y la osteoporosis. En algunas personas puede identificarse una causa clara y única de sarcopenia. En otros casos no se puede aislar una causa evidente. Por tanto, las categorías de sarcopenia primaria y secundaria pueden ser útiles en la práctica clínica.

La sarcopenia se considera primaria (o relacionada con la edad) cuando no hay ninguna otra causa evidente salvo el envejecimiento, mientras que se considera secundaria cuando hay una o varias otras causas evidentes (Tabla 1) (21).

**Tabla 1.** Sarcopenia, categorías según la causa

<b>Categorías de sarcopenia según la causa</b>
<p><b>Sarcopenia primaria:</b> Sarcopenia relacionada con la edad. Ninguna otra causa evidente salvo el envejecimiento</p>
<p><b>Sarcopenia secundaria:</b> Sarcopenia relacionada con la actividad. Puede ser consecuencia del reposo en cama, sedentarismo y situaciones de ingravidez</p>
<p>Sarcopenia relacionada con enfermedades. Se asocia a un fracaso orgánico avanzado (cardíaca, pulmonar, hepática, renal, cerebral), enfermedades inflamatorias, neoplasias o enfermedades endocrinas</p>
<p>Sarcopenia relacionada con la nutrición. Es consecuencia de una ingesta dietética insuficiente de energía y/o proteínas como ocurre en caso de malabsorción, trastornos digestivos o uso de medicamentos anorexígenos</p>

**Fuente:** European consensus on definition and diagnosis / Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People (21)

En muchas personas de edad avanzada, la etiología de la sarcopenia es multifactorial por lo que quizá no sea posible identificar cada caso como afectado por una enfermedad primaria o secundaria. Esta situación está en consonancia con el reconocimiento de la sarcopenia como un síndrome geriátrico polifacético.

La estadificación de la sarcopenia, como reflejo de su gravedad, es un concepto que puede ayudar a orientar su tratamiento clínico. El EWGSOP propone una estadificación conceptual en pre-sarcopenia, sarcopenia y sarcopenia grave.

- El estadio de pre-sarcopenia se caracteriza por una masa muscular baja sin efectos sobre la fuerza muscular ni el rendimiento físico. Este estadio sólo puede identificarse mediante técnicas que miden la masa muscular con exactitud y en comparación con poblaciones normalizadas.

- El estadio de sarcopenia se caracteriza por una masa muscular baja, junto con una fuerza muscular baja o un rendimiento físico deficiente.
- El estadio de sarcopenia grave es el estadio que se identifica cuando se cumplen los tres criterios de la definición (masa muscular baja, menor fuerza muscular y menor rendimiento físico).

Es posible que la identificación de los estadios de la sarcopenia ayude a seleccionar tratamientos y a establecer objetivos de recuperación adecuados. La estadificación también puede respaldar el diseño de estudios de investigación que se centren en un estadio concreto o en cambios de estadios a lo largo del tiempo.

### 3.1.4 Diagnóstico

Según el consenso europeo sobre la definición y diagnóstico de la sarcopenia en personas de edad avanzada, conocido por sus siglas en inglés EWGSOP (Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis / Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People) recomienda utilizar la presencia de una masa muscular baja y una función muscular deficiente (fuerza o rendimiento) para diagnosticar la sarcopenia. Así pues, el diagnóstico requiere la confirmación del criterio 1, así como la del criterio 2 o el criterio 3 (Tabla 2).

**Tabla 2.** Criterios para el diagnóstico de la sarcopenia

Criterios para el diagnóstico de la sarcopenia
El diagnóstico se basa en la confirmación del criterio 1 más (el criterio 2 o el criterio 3)
1. Masa muscular baja
2. Menor fuerza muscular
3. Menor rendimiento físico

**Fuente:** European consensus on definition and diagnosis / Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People (21)

La justificación del uso de dos criterios es la siguiente: la fuerza muscular no depende exclusivamente de la masa muscular y la relación entre fuerza y masa no es lineal [18, 19]. Por tanto, la definición exclusiva de sarcopenia en relación con la masa muscular es demasiado estrecha y podría tener una utilidad clínica limitada.

Algunos autores sostienen que el término dinapenia resulta más idóneo para describir la pérdida de fuerza y función muscular asociada a la edad (19).

Sin embargo, sarcopenia ya es un término ampliamente reconocido, por lo que su sustitución podría generar más confusión.

#### **3.1.4.1 Identificación en la práctica clínica**

Los parámetros de la sarcopenia son la cantidad de músculo y su función. Las variables cuantificables son masa, fuerza y rendimiento físico. El reto consiste en determinar cuál es la mejor manera de medirlos con exactitud. También es importante reconocer sus variaciones repitiendo las mismas mediciones a lo largo del tiempo en las mismas personas. Existen varias técnicas de evaluación entre ellas:

- Masa muscular

Para evaluar la masa muscular puede utilizarse una amplia gama de técnicas (12).

Técnicas de imagen corporal. Se han utilizado tres técnicas de imagen para calcular la masa muscular o la masa magra: tomografía computarizada (TC), resonancia magnética (RM) y absorciometría radiológica de doble energía (DEXA). Se considera que TC y RM son sistemas de diagnóstico por imagen muy precisos que puedan separar la grasa de otros tejidos blandos del organismo, lo que hace que sean métodos de referencia para calcular la masa muscular en el contexto de investigación. Su coste elevado, el acceso limitado a los equipos en algunos centros y las preocupaciones acerca del límite de exposición a la radiación limitan el uso de estos métodos de imagen de cuerpo entero en la práctica clínica habitual (4).

La DEXA es un método alternativo atractivo con fines de investigación y uso clínico para diferenciar los tejidos adiposo, mineral óseo y magro. Este estudio de cuerpo entero expone al paciente a una cantidad mínima de radiación. El principal inconveniente es que el equipo no es portátil, lo que puede descartar su uso en



estudios epidemiológicos a gran escala (4). TC y RM son las pruebas de referencia para calcular la masa muscular en contextos de investigación. La DEXA es el método alternativo de elección con fines de investigación y uso clínico.

Análisis de bioimpedancia. El análisis de bioimpedancia (ABI) calcula el volumen de masa corporal magra y grasa. Esta prueba es barata, fácil de usar, fácilmente reproducible y adecuada en pacientes ambulatorios y encamados. Las técnicas de medición del ABI, utilizadas en condiciones normalizadas, se han estudiado durante más de 10 años (16) y se ha observado que los resultados del ABI en condiciones normalizadas se correlacionan bien con las predicciones por RM (12). Se han validado ecuaciones de predicción para adultos de distintas razas [36] y se han definido valores de referencia para varones y mujeres adultos de raza blanca, incluidas personas de edad avanzada (12,16). Por tanto, el ABI podría ser una buena alternativa portátil a la DEXA.

El ABI puede considerarse una alternativa portátil a la DEXA.

Cantidad total o parcial de potasio por tejido blando sin grasa. Dado que el músculo esquelético contiene más del 50% de la reserva de potasio corporal total (PCT), el PCT es el método clásico de estimación del músculo esquelético. Más recientemente, se ha propuesto el potasio corporal parcial (PCP) del brazo como una alternativa más sencilla (2). El PCP del brazo es seguro y económico. El PCT es el método clásico de estimación del músculo esquelético, aunque este método no es de uso habitual.

Medidas antropométricas. Se han utilizado cálculos basados en la circunferencia del brazo y los pliegues cutáneos para calcular la masa muscular en entornos ambulatorios. La circunferencia de la pantorrilla se correlaciona positivamente con la masa muscular; una circunferencia de la pantorrilla < 31 cm se ha asociado a discapacidad (1). Sin embargo, los cambios relacionados con la edad de los depósitos adiposos y la pérdida de elasticidad cutánea contribuyen a errores de estimación en las personas de edad avanzada. Hay relativamente pocos estudios en los que se hayan validado medidas antropométricas en personas de edad

avanzada y obesas; estos y otros factores de confusión hacen que las medidas antropométricas sean vulnerables al error y cuestionables para uso individual (17).

- La Fuerza muscular

Hay menos técnicas bien validadas para medir la fuerza muscular. Aunque las extremidades inferiores son más importantes que las superiores para la marcha y la función física, la fuerza de prensión se ha utilizado mucho y se correlaciona bien con los resultados más relevantes. Hay que recordar que factores no relacionados con el músculo, por ejemplo, motivación y cognición, pueden dificultar la evaluación correcta de la fuerza muscular.

Fuerza de prensión. La fuerza de prensión manual isométrica guarda una estrecha relación con la fuerza muscular de las extremidades inferiores, el momento de extensión de la rodilla y el área muscular transversal en la pantorrilla. Una fuerza de prensión baja es un marcador clínico de una movilidad escasa y un mejor factor predictivo de resultados clínicos que una masa muscular baja (11). En la práctica, también hay una relación lineal entre la fuerza de prensión basal y la aparición de discapacidad en relación con las actividades cotidianas (18).

Las mediciones de la fuerza muscular de diferentes compartimentos corporales están relacionadas, por lo que, cuando es viable, la fuerza de prensión medida en condiciones normalizadas con un modelo bien estudiado de dinamómetro manual, con poblaciones de referencia, puede ser un marcador indirecto fiable de medidas más complicadas de la fuerza muscular en los antebrazos o las piernas. La fuerza de prensión es una medida sencilla y buena de la fuerza muscular y se correlaciona con la fuerza de las piernas.

Flexo extensión de la rodilla. La fuerza es aproximadamente la magnitud de la generación de fuerza, mientras que la potencia es aproximadamente la velocidad de trabajo (trabajo realizado por unidad de tiempo). En las personas de edad avanzada sanas, la potencia se pierde más rápidamente que la fuerza. Ambas son importantes, pero la potencia es un mejor factor predictivo de determinadas actividades funcionales (1,2).

La capacidad del músculo de generar fuerza puede medirse de varias formas. La potencia extensora de las piernas puede medirse con un equipo de potencia comercializado (1). La fuerza puede medirse de manera isométrica o isocinética, siendo esta última un reflejo más fiel de la función muscular en las actividades cotidianas. La fuerza isométrica de contracciones voluntarias máximas puede medirse con un equipo a medida relativamente sencillo. Suele medirse como la fuerza aplicada en el tobillo, con el sujeto sentado en una silla de respaldo recto ajustable, la pierna sin apoyar y la rodilla flexionada 90° (1). Los dinamómetros isocinéticos comerciales modernos permiten realizar mediciones isométricas e isocinéticas de la fuerza como el momento concéntrico a distintas velocidades angulares.

Esta medición es viable en personas de edad avanzada frágiles. Existen algunos datos relativos a poblaciones ancianas, pero se necesitan más datos procedentes de una gama más amplia de edades y razas. Estas técnicas son apropiadas para estudios de investigación, pero su uso en la práctica clínica se ve limitado por la necesidad de un equipo especial y de formación (3,20).

Las técnicas de flexión de la rodilla son apropiadas para estudios de investigación, pero su uso en la práctica clínica se ve limitado por la necesidad de un equipo especial y de formación.

Flujo espiratorio máximo. En las personas sin trastornos pulmonares, el flujo espiratorio máximo (PEF) depende de la fuerza de los músculos respiratorios. El PEF es una técnica barata, sencilla y muy accesible que tiene valor pronóstico (20). Sin embargo, la investigación sobre el uso del PEF como medida de la sarcopenia es limitada, por lo que, en este momento, no puede recomendarse como medición aislada de la fuerza muscular. El PEF mide la fuerza de los músculos respiratorios, pero no puede recomendarse como medición aislada.

- Rendimiento físico

Existe una amplia gama de pruebas del rendimiento físico, entre ellas, la Batería Breve de Rendimiento Físico (SPPB), la velocidad de la marcha habitual, la prueba de deambulación durante 6 minutos y la prueba de potencia de subida de escalones (20).

La medida de la masa muscular ha sido clásicamente realizada por medidas antropométricas o Rayos X de absorcimetría Dual. Sin embargo, Ultrasonido, bioimpedancia eléctrica, tomografía computada y resonancia magnética también son usados. Goodman y otros, utilizando los datos de NHANES, sugirieron que el índice de masa corporal (BMI) era una aproximación razonable del músculo esquelético. Yu y otros utilizaron el IMC, el peso y la edad y presentaron que era una excelente ecuación predictiva para medir masa muscular.

Una revisión reciente de los métodos para estimar la sarcopenia, encontraron que los estudios epidemiológicos, impedancia bioeléctrica para medir la masa muscular, asociado a la velocidad del paso y la dinamometría del puño fueron los métodos más simples para identificar la sarcopenia basado en la definición moderna.

Recientemente se presentó que la pregunta usada en el FRAX como parte del diagnóstico de riesgo de fractura tuvo una excelente especificidad y sensibilidad en el reconocimiento del riesgo cuando es usado sin medir la densidad mineral ósea.

Esto aumenta la posibilidad de que la persona con sarcopenia, podría identificarse por un simple cuestionario llamado SARC-F, según Malmstrom, Theodore et al. SARC-F: a symptom score to predict persons with sarcopenia at risk for poor functional outcomes (Tabla 3). Esto llevó al desarrollo de SARC-F como un simple cuestionario para el diagnóstico rápido de Sarcopenia. Cao. et al presentaron que SARC-F fue asociado con pobre capacidad física, fuerza de prensión del puño y hospitalización en los 2 años previos.

Woo et al. Presentó que SARC-F tenía una excelente especificidad cuando identificaba personas con sarcopenia diagnosticada ya sea por la definición del grupo de trabajo europeo o asiático. Además, el grupo de Hong Kong presentó que SARC-F tuvo similar valor predictivo para la velocidad de caminata, limitaciones físicas, hospitalización y mortalidad como lo definen la Fundación del Instituto Nacional de Salud y otros cuatro consensos para la definición de sarcopenia. Woo et al. Presentó que esto podría usarse prospectivamente de forma exitosa para mostrar sarcopenia. Malmstrom et al. Presentó que SARC-F fue una herramienta válida en 3 poblaciones como el Baltimore Longitudinal Study, The African American Cohort in St. Louis, and the NHANES population (13).

**Tabla 3.** SARC-F screen for sarcopenia

Component	Question	Scoring
Strength	How much difficulty do you have in lifting and carrying 10 pounds?	None = 0 Some = 1 A lot or unable = 2
Assistance in walking	How much difficulty do you have walking across a room?	None = 0 Some = 1 A lot, use aids, or unable = 2
Rise from a chair	How much difficulty do you have transferring from a chair or bed?	None = 0 Some = 1 A lot or unable without help = 2
Climb stairs	How much difficulty do you have climbing a flight of ten stairs?	None = 0 Some = 1 A lot or unable = 2
Falls	How many times have you fallen in the last year?	None = 0 1-3 falls = 1 4 or more falls = 2

© 2015 The Authors. Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle published by John Wiley & Sons Ltd on behalf of the Society of Sarcopenia, Cachexia and Wasting Disorders  
This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs License, which permits use and distribution in any medium, provided the original work is properly cited, the use is non-commercial and no modifications or adaptations are made.

**Fuente:** Morley, John E & Cao, Li. Rapid Screening for Sarcopenia. Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle, 2015; 6: 312-314 (14).

SARC-F Incluye 5 componentes: fuerza, asistencia al caminar, levantarse de la silla, subir escaleras y caídas. SARC-F ítems fueron seleccionados a reflejar los cambios en el estado de salud asociados con la consecuencia de la sarcopenia.

Los rangos de la escala van de 0-10 (ej 0-2 puntos en cada componente; 0 =best to 10=worst) y fueron dicotomizados a representar sintomáticos (4+) versus estado saludable (0-3). La fuerza fue medida por preguntar respondiendo cuanta dificultad tienen cargando 10 libras. (0=no dificultad, 1=alguna, y 2=muy difícil o incapaz de hacerlo).

Asistencia al caminar fue estimado por preguntar cuán difícil les resulta caminar a través del cuarto y si ellos utilizan ayuda o necesitan auxilio para hacerlo (0=no dificultad, 1= alguna dificultad y 2= bastante dificultad, usa auxilio, o era incapaz a realizarlo sin ayuda de alguien más).

Levantarse de una silla, fue medido por preguntar cuán difícil es transferirse de una silla a la cama y si ellos usan auxilio o necesitan ayuda para hacerlo (0=no dificultad, 1=alguna dificultad, y 2= bastante dificultad, usa ayuda o es incapaz de hacerlo sin ayuda). Subir escaleras fue medido por preguntar cuán difícil le es subir 10 escalones (0= no dificultad, 1= alguna dificultad, y 2= le es muy difícil o incapaz a hacerlo).

Caídas fue estimado a 2 para responder quienes reportan caídas de 4 a más veces en el pasado año, 1 para quienes reportan 1-3 caídas en el pasado año, y 0 para quienes no reportan caídas en el año anterior.

Sarcopenia es el mayor componente de fragilidad física en personas mayores. El Simple FRAIL Score ha sido presentado a ser una medida válida para detectar fragilidad. Entre el 40-70% de personas quienes son frágiles son también sarcopénicos. Así tiene sentido el buscar tanto fragilidad como la sarcopenia en individuos mayores como es hecho en el Rapid Geriatric Assessment (RGA). Además, personas de edad media con diabetes mellitus, enfermedad pulmonar obstructiva crónica y fractura de cadera, son de alto riesgo de tener sarcopenia y por lo tanto debe ser escrineado (13,14,15).

### **3.1.5 Tratamiento de la sarcopenia**

Criterios de valoración del tratamiento para fines de investigación: Aunque la movilidad y la funcionalidad reducidas son cada vez más prevalentes en las personas de edad avanzada, tan sólo hay unos pocos ensayos clínicos en curso en los que se evalúan posibles tratamientos contra la sarcopenia. La ausencia de criterios de valoración principales normalizados representa un reto importante para el diseño de estos estudios.

Para los ensayos de intervención, el EWGSOP recomienda tres criterios de valoración principales en la actualidad: masa muscular, fuerza muscular y rendimiento físico. Otros criterios de valoración pueden considerarse secundarios y de especial interés en campos de investigación concretos y ensayos de intervención. En relación con cada uno de estos criterios, es posible medir una o más variables. La selección de los instrumentos de medición para los estudios de investigación dependerá de su disponibilidad, del acceso a datos correspondientes a las poblaciones de referencia pertinentes (teniendo en cuenta la edad, el sexo y el origen étnico), del tipo de estudio (longitudinal y transversal), del objetivo del estudio y del coste.

Retos en el tratamiento de la sarcopenia según la definición de sarcopenia utilizada en la bibliografía, la prevalencia en las personas de 60-70 años es del 5%-13%, mientras que oscila entre el 11% y el 50% en las personas mayores de 80 años (21). En el año 2000, el número de personas  $\geq 60$  años en todo el mundo se calculó en 600 millones, una cifra que se espera que aumente a 1.200 millones en 2025 y a 2.000 millones en 2050 (7). Incluso con una estimación conservadora de la prevalencia, la sarcopenia afecta a más de 50 millones de personas actualmente y afectará a más de 200 millones en los próximos 40 años. Las consecuencias de la sarcopenia en las personas de edad avanzada son de amplio alcance; sus costes importantes se miden en cuanto a morbilidad, discapacidad, coste elevado de la asistencia sanitaria y mortalidad (7). Dado que las consecuencias de la sarcopenia en las personas de edad avanzada son graves y pueden cambiar la vida, los profesionales sanitarios de todo el mundo tienen el

reto de trabajar en colaboración para traducir los conocimientos cada vez mayores en acciones que mejoren la salud y el bienestar de los millones de personas de edad avanzada de todo el mundo. Una vez se adopte una definición práctica de sarcopenia y se incluya en la corriente dominante de una evaluación geriátrica exhaustiva, los pasos siguientes consistirán en definir la evolución natural de la sarcopenia y en desarrollar y definir un tratamiento eficaz.

Con este fin, los miembros del comité del ESWGOP y sus organizaciones relacionadas animan a que los profesionales sanitarios busquen respuestas a las preguntas siguientes:

**Esquema 1.** Preguntas que se deben realizar los profesionales sanitarios según el comité del ESWGOP y sus organizaciones.

¿Cuál es la función de la nutrición en la prevención y el tratamiento de la sarcopenia relacionada con la edad?
¿Qué cantidades de macronutrientes se necesitan en las personas de edad avanzada con sarcopenia o con riesgo de ésta y, más concretamente, de proteínas y aminoácidos concretos?
¿Qué micronutrientes, por ejemplo, vitamina D, desempeñan funciones importantes en la protección y construcción de la masa corporal magra?
¿Y cambian en algo las cosas las horas de ingestión de comidas o suplementos dietéticos?
¿Cuál es la función de la actividad física en la prevención y el tratamiento de la sarcopenia en las personas de edad avanzada?
¿Qué ejercicios son los mejor adaptados y más eficaces para las personas de edad avanzada?
¿Cómo se puede lograr que las personas de edad avanzada realicen más actividad física habitual?

**Fuente:** elaboración propia



**Esquema 2.** En relación con las personas que presentan limitaciones físicas importantes

¿existen alternativas a los programas tradicionales de ejercicio?
¿Cómo pueden combinarse regímenes de nutrición y ejercicio para la prevención o el tratamiento de la sarcopenia?
¿Cuenta algún medicamento concreto con suficiente respaldo basado en datos científicos para utilizarlo en el tratamiento de la sarcopenia?
Si no es así:
¿cuáles son los medicamentos candidatos actuales?
¿Qué diseños de estudios y criterios de valoración serán aceptables para fines de autorización de la comercialización de medicamentos?

**Fuente:** elaboración propia

### **3.1.6 Sarcopenia y otros síndromes**

La sarcopenia aparece en otros síndromes asociados a una atrofia muscular importante. El motivo principal para diferenciarlos radica en promover la investigación de los mecanismos relacionados con la edad de la sarcopenia y en orientar un tratamiento dirigido y adecuado para cada uno (3).

#### **3.1.6.1 La fragilidad**

Es un síndrome geriátrico que aparece como consecuencia de deterioros acumulativos, relacionados con la edad, de varios sistemas fisiológicos, con alteración de la reserva homeostática y disminución de la capacidad del organismo de soportar el estrés, lo que incrementa la vulnerabilidad a resultados de salud adversos como caídas, hospitalización, institucionalización y mortalidad. Fried y colaboradores elaboraron una definición fenotípica de la fragilidad basada en aspectos físicos fácilmente identificables; tres o más de las características siguientes respaldan un diagnóstico de fragilidad: pérdida de peso involuntaria, agotamiento, debilidad, velocidad lenta de la marcha y baja actividad física. La

fragilidad y la sarcopenia se superponen, la mayoría de las personas de edad avanzada frágiles presentan sarcopenia y algunas personas de edad avanzada con sarcopenia también son frágiles. El concepto general de fragilidad, sin embargo, va más allá de factores físicos, de modo que también abarca dimensiones psicológicas y sociales, como estado cognitivo, apoyo social y otros factores ambientales.

### **3.1.6.2 Obesidad Sarcopénica**

En situaciones tales como neoplasias malignas, artritis reumatoide y edad avanzada se pierde masa corporal magra al tiempo que puede conservarse e incluso aumentar la masa grasa. Esta situación se denomina obesidad sarcopénica, de modo que la relación entre la reducción relacionada con la edad de la masa y la fuerza musculares suele ser independiente de la masa corporal. (5)

### **3.1.6.3 Caquexia**

La caquexia (del griego 'cac' o mala + 'hexis' o condición) se reconoce ampliamente en las personas de edad avanzada como una consunción grave que acompaña a enfermedades tales como cáncer, miocardiopatía congestiva o nefropatía terminal (6). La caquexia se ha definido recientemente como un síndrome metabólico complejo asociado a una enfermedad subyacente y que se caracteriza por pérdida muscular con o sin pérdida de masa grasa (6). La caquexia se asocia a menudo a inflamación, resistencia a la insulina, anorexia y una mayor degradación de las proteínas musculares (8,10). Por tanto, la mayoría de los pacientes caquéticos también tienen sarcopenia, mientras que a la mayoría de las personas con sarcopenia no se las considera caquéticas. La sarcopenia es uno de los elementos de la definición propuesta de caquexia.

Hace muy poco, la ESPEN, una de las sociedades que forman parte del EWGSOP, ha publicado un documento de consenso que amplía esta definición de caquexia e identifica aspectos relevantes para diferenciar caquexia y sarcopenia (6).

#### **3.1.6.4 Sarcopenia, Fragilidad y Diabetes en Adultos Mayores**

Las poblaciones van envejeciendo y la prevalencia de diabetes mellitus se ha incrementado tremendamente. El número de personas mayores con diabetes se ha incrementado inesperadamente. El envejecimiento y la diabetes incrementan ambos directa e indirectamente los costos relacionados con la salud. Personas mayores con diabetes tienen disminución de la masa y fuerza muscular y debilidad. En adición, la calidad del músculo es pobre en personas diabéticas. La sarcopenia y la fragilidad tienen un suelo común y podrían compartir una vía similar para múltiples procesos patológicos en personas mayores. La sarcopenia se piensa que es un paso intermedio en el desarrollo de fragilidad en pacientes con diabetes. Así, la detección temprana de sarcopenia y fragilidad en adultos mayores con diabetes debería ser una práctica rutinaria para prevenir fragilidad o intervenir temprano en pacientes frágiles (9).

#### **4. Hipótesis**

La prevalencia de sarcopenia con la aplicación de la escala SARC-F en los residentes del Hogar San José es de 95%

#### **5. Objetivos de la investigación**

##### **5.1 Objetivo general**

Determinar la prevalencia de sarcopenia en adultos mayores sin deterioro cognitivo mediante la escala SARC-F en el Hogar San José

##### **5.2 Objetivos específicos**

- Cuantificar la proporción de adultos mayores con sarcopenia
- Cuantificar la proporción de adultos mayores sin deterioro cognitivo
- Identificar a los pacientes con riesgo de desarrollar sarcopenia
- Establecer medidas de prevención en los casos de sarcopenia identificados

**6. Bosquejo preliminar de temas y subtemas (estructura a presentar en el documento final)**

**CAPITULO I  
MARCO METODOLÓGICO**

- 1.1 Justificación de la investigación
- 1.2 Planteamiento del problema
  - 1.2.1 Definición del problema
  - 1.2.2 especificación del problema
  - 1.2.3 delimitación del problema
    - 1.2.3.1 Unidad de análisis
    - 1.2.3.2 Tamaño de la muestra
    - 1.2.3.3 Ámbito geográfico
- 1.3 Hipótesis
- 1.4 Objetivos de la investigación
  - 1.4.1 Objetivo general
  - 1.4.2 Objetivos específicos
- 1.5 Bosquejo preliminar de temas y subtemas (será la estructura presentada en el documentofinal).
- 1.6 Métodos, técnicas e instrumentos
  - 1.6.1 Métodos
  - 1.6.2 Técnicas
  - 1.6.3 Instrumentos
- 1.7 Cronograma de actividades
- 1.8 Recursos
  - 1.8.1 Recursos humanos
  - 1.8.2 Recursos materiales
  - 1.8.3 Recursos financieros

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

- 1.1 Definición
- 1.2 Mecanismos
- 1.3 Categorías y estadios
- 1.4 Diagnóstico
- 1.5 Tratamiento
- 1.6 Relación con otros síndromes

## **CAPÍTULO III**

### **2. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

- 2.1 Tabulación de resultados
- 2.2 Discusión

## **7. Métodos, técnicas e instrumentos**

### **7.1 Métodos**

#### **7.1.1 Descriptivo transversal**

Es un tipo de estudio observacional y descriptivo, que mide la prevalencia de la exposición y del efecto en una muestra poblacional en un solo momento temporal, es decir, permite estimar la magnitud y distribución de una enfermedad en un momento dado.

### **7.2 Técnicas**

6.2.1 Aplicación de Minimental Test (MMSE) para identificar a los adultos mayores sin deterioro cognitivo y aplicación de Escala SARC-F para la detección de sarcopenia, mediante encuesta y entrevista dirigida.

### 7.3 Instrumentos

Cuestionarios elaborados de Minimental Test (MMSE) y Escala SARC-F, el detalle se encuentra en anexos 1 y 2

### 8. Cronograma de actividades

		Año 2016							
		Agosto		Septiembre			Octubre		
No.	Descripción								
1	Elaboración del protocolo de investigación	■	■						
2	Presentación del protocolo de investigación		■						
3	Revisión del protocolo de investigación			■					
4	Corrección del protocolo de investigación			■					
5	Autorización del protocolo de investigación			■					
6	Recopilación de la información				■				
7	Clasificación de la información				■	■			
8	Tabulación de la información					■			
9	Análisis de la información						■		
10	Redacción del informe final							■	
11	Presentación del informe final								■
12	Corrección del informe final								■
13	Autorización del informe final								■
14	Entrega del informe final de tesis								■

## **9. Recursos**

### **9.1 Recursos humanos**

- Dos médicos estudiantes de la Maestría de Geriátría y Gerontología
- Un asesor
- Un revisor

### **9.2 Recursos materiales**

- Formulario Minimental Test
- Formulario Escala SARC-F
- Computadora
- Impresora
- Tinta para impresora
- Resma de papel Bond tamaño carta
- Lapiceros
- Folders
- Grapas
- Gasolina



### 9.3 Recursos financieros

Los recursos financieros a usar serán de Q. 1055.00, distribuidos así:

MATERIALES	RECURSOS FINANCIEROS
Formulario Minimental Test	Q.75.00
Formulario Escala SARC-F	Q. 50.00
Tinta para impresora	Q. 300.00
Resma de papel Bond tamaño carta	Q. 30.00
Lapiceros	Q. 10.00
Gasolina	Q. 400.00
Internet	Q. 150.00
Grapas	Q. 10.00
Folders	Q.30.00
<b>TOTAL</b>	<b>Q. 1055.00</b>

**Fuente:** elaboración propia

## 10. Bibliografía

- 1 Bassey EJ, Short AH. *A new method for measuring power output in a single leg extension: feasibility, reliability and validity.* Eur J Appl Physiol Occup Physiol 1990; 60: 385–90.
- 2 Bean JF, Kiely DK, Herman S et al. *The relationship between leg power and physical performance in mobility-limited older people.* J Am Geriatr Soc 2002; 50: 461–7.
- 3 Brown M, Sinacore DR, Binder EF et al. *Physical and performance measures for the identification of mild to moderate frailty.* J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2000; 55: M350–5.
- 4 Chien MY, Huang TY, Wu YT. *Prevalence of sarcopenia estimated using a bioelectrical impedance analysis prediction equation in community-dwelling elderly people in Taiwan.* J Am Geriatr Soc 2008; 56: 1710–5.
- 5 Cruz, Alfonso et al. *AgeanAgeing. Sarcopenia: Consenso Europeo sobre su definición y diagnóstico.* Reimpresión Julio 2010. Oxford University Press. Volumen 39 Número 4 pp 412-423.
- 6 Evans WJ, Morley JE, Argiles J et al. *Cachexia: a new definition.* Clin Nutr 2008; 27: 793–9.
- 7 Gale CR, Martyn CN, Cooper C et al. *Grip strength, body composition, and mortality.* Int J Epidemiol 2007; 36: 228–35.
- 8 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.
- 9 Jang, HakChul *Sarcopenia, Frailty and Diabetes in Older Adults.* Diabetes Metab J 2016; 40:182-189. Marzo 2016.
- 10 Janssen I, Baumgartner R, Ross R et al. *Skeletal muscle cutpoints associated with elevated physical disability risk in older men and women.* Am J Epidemiol 2004; 159: 413–21.
- 11 Laurentani F, Russo C, Bandinelli S et al. *Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia.* J Appl Physiol 2003; 95: 1851–60

- 12 Lukasi H, ed. Heymsfield M et al, ed. *Assessing muscle mass. Human body composition*. Champaign, IL, USA: Human Kinetics, 2005.
- 13 Malmstrom, Theodore et al. *SARC-F: a symptom score to predict persons with sarcopenia at risk for poor functional outcomes*. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle* 2016; 7:28-36.
- 14 Morley, John E & Cao, Li. *Rapid Screening for Sarcopenia*. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 2015; 6: 312-314.
- 15 Muscaritoli M, Anker SD, Argiles J et al. *Consensus definition of sarcopenia, cachexia and pre-cachexia: joint document elaborated by Special Interest Groups (SIG) "cachexia-anorexia in chronic wasting diseases" and "nutrition in geriatrics"*. *Clin Nutr* 2010; 29: 154–9.
- 16 NIH. *Bioelectrical impedance analysis in body composition measurement: National Institutes of Health Technology Assessment Conference Statement*. *Am J Clin Nutr* 1996; 64: 524S–32S.
- 17 Rolland Y, Czerwinski S, Abellan Van Kan G et al. *Sarcopenia: its assessment, etiology, pathogenesis, consequences and future perspectives*. *J Nutr Health Aging* 2008; 12: 433–50.
- 18 Rolland Y, Lauwers-Cances V, Cournot M et al. *Sarcopenia, calf circumference, and physical function of elderly women: a cross-sectional study*. *J Am Geriatr Soc* 2003; 51: 1120–4.
- 19 Thomas DR. *Loss of skeletal muscle mass in aging: examining the relationship of starvation, sarcopenia and cachexia*. *Clin Nutr* 2007; 26: 389–99.
- 20 *Working Group on Functional Outcome Measures for Clinical Trials* *Functional outcomes for clinical trials in frail older persons: time to be moving*. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2008; 63: 160–4
- 21 World Health Organization. *Ageing and life course* (2009). Consultado el 30 de julio 2016, disponible en [http:// www.who.int/ageing/en/](http://www.who.int/ageing/en/)

## **ANEXOS**