



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DELEGACIÓN MICHOACÁN.  
UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR NO.80



**FACTORES DE RIESGO RELACIONADOS CON LA SARCOPENIA EN  
ADULTOS MAYORES DE LA UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR NO. 80  
MORELIA MICHOACÁN.**

**TESIS**

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

**ESPECIALISTA EN MEDICINA FAMILIAR**

PRESENTA:

**ISRAEL SANTANA HERNANDEZ**

MATRICULA: 97174737

SAHI890403HGRNRS06

ASESOR DE TESIS:

**DRA. ANEL GÓMEZ GARCÍA**

**CENTRO DE INVESTIGACIÓN BIOMÉDICA DE MICHOACÁN**

Numero de Registro ante en Comite de Ética e Investigación R-2019-1602-035

MORELIA, MICHOACAN, OCTUBRE DEL 2021



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DELEGACIÓN REGIONAL MICHOACÁN  
UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR NO. 80**

**Dr. Juan Gabriel Paredes Saralegui**

Coordinador de planeación y enlace institucional

**Dra. Anel Gómez García**

Coordinadora Auxiliar Medico de Investigación en Salud

**Dra. Wendy Lea Chacón Pizano**

Coordinadora Auxiliar Medico de Educación en Salud

**Dra. Sara Elena Santillán Carrasco**

Director de la Unidad de Medicina Familiar No. 80

**Dr. Gerardo Muñoz Cortés**

Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud

**Dra. Laura Miriam Pérez Flores**

Profesora Titular de la Residencia de Medicina Familiar.



## **UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**Dr. Javier Santacruz Varela**

Jefe de Subdivisión de Medicina Familiar de la UNAM

División de Estudios de Posgrado.

**Dr. Isaías Hernández Torres**

Coordinador de la especialidad de Medicina familiar.

División de Estudios de Posgrado.

**Dr. Geovani López Ortiz**

Coordinador de Investigación de la Subdivisión de Medicina Familiar

División de Estudios de Posgrado

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Instituto Mexicano del Seguro Social, que por medio de la unidad de medicina familiar No. 80, me recibieron y formaron como Médico familiar.

A la Dra. Anel Gómez García por su gran apoyo, paciencia y su asesoramiento en la realización de este trabajo de Investigación.

A los profesores titulares de la especialidad de Medicina Familiar, por la motivación y el esfuerzo conjunto para conmigo en mi formación como Médico Familiar.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, máxima casa de estudios de esta bella Nación, de la que actualmente formo parte.

## **DEDICATORIA**

A mis padres Bibiano Israel Santana Miranda y Yolanda Hernández Colin quienes me dieron la vida y educación con valores y principios que me han permitido ser la persona que hoy soy, los cuales me han dado su apoyo incondicional en los proyectos de vida que he emprendido.

A mi Esposa, Confidente y Amor de mi vida Maria de los Angeles Cortes Arevalo, por su apoyo incondicional y paciencia, porque que sin su participación no hubiese logrado este proyecto de vida.

A mis hijos Israel Santana Cortes y Cesar Santana Cortes, quienes son mi motor en esta vida porque con sus sonrisas y cariño me ha dado las fuerzas y la mejor actitud para poder lograr mis objetivos.

A Yolanda Irais Santana Hernández y Juan Manuel Álvarez Lombera, quienes me han dado siempre su apoyo incondicional y me han enseñado a no rendirse en la vida.

## ÍNDICE

<b>I. Resumen .....</b>	<b>1</b>
<b>II. Abstract.....</b>	<b>2</b>
<b>III. Abreviaturas.....</b>	<b>3</b>
<b>IV. Glosario.....</b>	<b>4</b>
<b>V. Relación de tablas y figuras.....</b>	<b>5</b>
<b>VI. Introducción.....</b>	<b>6</b>
<b>VII. Marco teórico.....</b>	<b>7</b>
<b>VIII. Planteamiento del problema .....</b>	<b>23</b>
<b>IX. Justificación. ....</b>	<b>24</b>
<b>X. Hipótesis .....</b>	<b>25</b>
<b>XI. Objetivos.....</b>	<b>26</b>
<b>XII. Material y Métodos.....</b>	<b>27</b>
<b>XIII. Resultados.....</b>	<b>40</b>
<b>XIV. Discusión.....</b>	<b>45</b>
<b>XV. Conclusiones.....</b>	<b>48</b>
<b>XVI. Recomendaciones .....</b>	<b>49</b>
<b>XVII. Bibliografía.....</b>	<b>50</b>
<b>XVIII. Anexos.....</b>	<b>53</b>

## **I.- RESUMEN**

### **Factores de Riesgo Relacionados con la Sarcopenia en Adultos Mayores de la Unidad De Medicina Familiar No. 80 Morelia Michoacán.**

Santana Hernández Israel <sup>1</sup>, Gómez García Anel <sup>2</sup>. 1. UMF 80. 2. CIBIMI

**Introducción:** Sarcopenia es la pérdida progresiva de masa muscular esquelética y la disminución del rendimiento o la función muscular. Es multicausal, su causa primaria es el envejecimiento, Siendo precursora de fragilidad y limitando la funcionabilidad del individuo.

**Objetivo:** Investigar los factores de riesgos asociados a sarcopenia del adulto mayor de la unidad de medicina familiar No. 80 de Morelia Michoacán.

**Material y Métodos:** Estudio descriptivo, transversal en pacientes de la unidad de medicina familiar no. 80, mayores de 60 años de ambos sexos, con capacidad de deambulación, Se realizó somatometría, historia clínica, bioimpedancia (InBody 270). Pruebas de equilibrio y marcha. Se diagnosticó sarcopenia según los criterios del grupo europeo sobre sarcopenia del adulto mayor (EWSOP 2010). Se utilizó  $X^2$  y ANOVA, Riesgo Relativo e índice de Confianza de 95%. Protocolo con número de Registro R-2019-1602-035.

**Resultados:** Se analizaron 178 personas. Edad promedio de  $69.25 \pm 5.39$  años. La frecuencia de sarcopenia fue de 12.36 %, presarcopenia fue de 10.11 % y 1.12% para sarcopenia severa. Con el análisis de riesgo relativo se identificaron como factores como: Edad mayor de 73 años (RR 3.048, IC95% 1.464-6.345), hipertensión arterial (RR 2.292, IC95% 1.065-4.933), velocidad de marcha (RR 1.842, IC95% 1.082-3.136) y mal nutrición (RR 3.043 IC95% 1.790-5.172).

**Conclusiones:** La sarcopenia predominó en mayores de 73 años, en mujeres, pacientes con marcha baja y mal nutrición. La hipertensión arterial y sus complicaciones aumentan la severidad, La obesidad abdominal estuvo presente en todos los pacientes con sarcopenia.

**Palabras clave:** Factores de Riesgo, Sarcopenia, Obesidad, Adulto mayor.



## II. ABSTRACT

### **Risk Factors Associated with Sarcopenia in Elderly Population From a Primary Care Unit No. 80 Morelia, Michoacán.**

Santana Hernández Israel <sup>1</sup>, Gómez García Anel <sup>2</sup>. 1. UMF 80. 2. CIBIMI

**Introduction:** Sarcopenia is the progressive loss of skeletal muscle mass and the decrease in muscle performance or function. It is multicausal, it's the primary cause is aging, being a precursor of fragility and limiting the functionality of the individual.

**Objective:** Investigate the risk factors associated with sarcopenia in the elderly population in a public primary care unit No. 80 of Morelia Michoacán.

**Material and Methods:** Descriptive and cross-sectional study in patients from public primary care unit no. 80, older than 60 years both genders, with the ability to walk,. It was measured vital signs, somatometry and bioimpedance (InBody 270) and made medical history, balance and gait tests. Sarcopenia was diagnosed according to the criteria of the European group on Sarcopenia of the elderly (EWSOP 2010). The statistical tests used were X<sup>2</sup> and ANOVA, Relative Risk and a 95% Confidence index to evaluate variables. Study was approved with the number R-2019-1602-035.

**Results:** 178 people were analyzed. The average age was  $69.25 \pm 5.39$  years. The frequency of sarcopenia was 12.36%, from presarcopenia was 10.11% and 1.12% for severe sarcopenia. With the relative risk analysis, factors were identified as: Age over 73 years (RR 3.048, 95% CI 1.464-6.345), arterial hypertension (RR 2.292, 95% CI 1.065-4.933), walking speed (RR 1.842, 95% CI 1.082-3.136) and malnutrition (RR 3.043 95% CI 1.790-5.172).

**Conclusions:** Sarcopenia predominated in people over 70 years of age, women, in patients with slow gait and poor nutrition. The high blood pressure and their complications increase the severity. Abdominal obesity was present in all patients with sarcopenia.

**Key words:** Risk Factors, Sarcopenia, Obesity, Older adult.

### **III. ABREVIATURAS**

**AM:** Adulto mayor

**ARA II:** Antagonistas de los receptores de la angiotensina II

**BIA:** Análisis de bioimpedancia eléctrica

**DEXA:** Dual-energy X-ray absorptiometry

**DM:** Diabetes Mellitus

**EWGSOP:** European Working Group on Sarcopenia in Older People

**ENSANUT:** Encuesta Nacional de Salud y Nutrición.

**IMC:** Índice de masa corporal

**HAS:** Hipertensión arterial

**IECAs:** Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina

**INEGI:** Instituto Nacional de estadística y Geografía

**MGC:** Masa grasa corporal

**MME:** Masa de musculo esquelético

**OMS:** Organización Mundial de la Salud

**RM:** Resonancia Magnética

**TC:** Tomografía axial computarizada

**TNF- $\alpha$ :** Factor alfa de necrosis tumoral

#### IV. GLOSARIO

**Absorciometria radiológica de doble energía:** Prueba con imágenes que se usa para medir la densidad ósea (la cantidad de mineral óseo contenido en un cierto volumen de hueso) al pasar rayos X con dos grados diferentes de energía a través del hueso.

**Adulto mayor:** Personas de 60 años de edad en adelante.

**Bioimpedancia:** Análisis que evalúa el porcentaje de grasa, músculo, huesos y agua del cuerpo porque una corriente eléctrica pasa por el cuerpo a través de placas de metal.

**Dieta:** Control o regulación de la cantidad y tipo de alimentos que toma una persona, generalmente con un fin específico

**Envejecimiento:** Proceso biológico por el que los seres vivos se hacen viejos, son una serie de cambios estructurales y funcionales que aparecen con el paso del tiempo y no son consecuencia de enfermedades ni accidentes.

**Factores de riesgo:** Es cualquier rasgo, característica o exposición de un individuo que aumente su probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión

**Grasa visceral:** Es el tejido adiposo que rodea los órganos internos de la cavidad abdominal.

**Leptina:** Proteína, adipoquina producida mayormente en los adipocitos que regula el apetito.

**Obesidad:** Estado patológico que se caracteriza por un exceso o una acumulación excesiva y general de grasa en el cuerpo

**Obesidad sarcopenica:** Infiltración de tejido adiposo en Fibras musculares que ocasiona aumento de volumen y pérdida de fuerza muscular.

**Sarcopenia:** Disminución de la masa muscular esquelética más pérdida de fuerza o resistencia muscular.

## **V. RELACIÓN DE TABLAS Y FIGURAS**

<b>IMAGEN 1:</b> Tipologías de ancianos: perfiles clínicos orientativos.....	<b>7</b>
<b>IMAGEN 2:</b> Fisiopatología de sarcopenia.....	<b>13</b>
<b>IMAGEN 3:</b> Criterios para el diagnóstico de sarcopenia (EWGSOP).....	<b>17</b>
<b>IMAGEN 4:</b> Escala SARC-F versión en español -México.....	<b>18</b>
<b>TABLA I:</b> Características generales de los adultos mayores de la UMF 80.....	<b>40</b>
<b>TABLA II:</b> Características antropométricas de los adultos mayores de la UMF 80.....	<b>41</b>
<b>TABLA III:</b> Frecuencia de sarcopenia por sexo en el adulto mayor de la unidad de medicina familiar No.80.....	<b>41</b>
<b>TABLA IV:</b> Características de los pacientes con sarcopenia de la UMF 80.....	<b>42</b>
<b>TABLA V.</b> Variables relacionadas a sarcopenia.....	<b>43</b>
<b>FIGURA 1.</b> Relación entre sarcopenia y SARCF-F version mexico (score to predict persons with sarcopenia at risk for poor functional outcomes).....	<b>44</b>

## **VI. INTRODUCCIÓN**

El cuerpo humano envejece se presentan alteraciones en su fisiología y anatomía alterando el estado funcional del adulto mayor, teniendo complicaciones en la salud y a su vez generando un alto costo para el sistema de salud. Debido a esto, las investigaciones alrededor de este grupo de edad van en aumento.

Un síndrome geriátrico que ha tomado gran relevancia en la última década es la sarcopenia, la cual es definida operativamente por el Grupo de Trabajo Europeo para el Estudio de la Sarcopenia (EWGSOP), como la pérdida progresiva de la masa muscular esquelética y adicionalmente la disminución del rendimiento o la función muscular.

La sarcopenia es multicausal, pero su causa primaria es el proceso de envejecimiento, por ello se considera una condición precursora de la fragilidad que limita la funcionalidad física del individuo, deteriorando la calidad de vida e incrementando la morbilidad y mortalidad de quienes la padecen.

El método de Análisis de Bioimpedancia Eléctrica (BIA) para la determinación de masa muscular esquelética es un método no invasivo, barato y de ejecución simple que permite evaluar la composición corporal con alto grado de confiabilidad (96%), También contamos con el score to predict persons with sarcopenia at risk for poor functional outcomes (SARC-F) que evalúa el riesgo de padecer sarcopenia por medio de 5 preguntas, ya validado en México en personas mayores de 60 años para identificar de manera oportuna la sarcopenia.

Siendo México un país en vías de desarrollo y que, de acuerdo con el Instituto de Estadística y Geografía (INEGI), la población mexicana está envejeciendo, las evidencias científicas son de vital importancia para la construcción de programas encaminados a prevenir de forma efectiva los riesgos que conlleva el desarrollo de la sarcopenia así podríamos disminuir las complicaciones como síndrome de fragilidad, caídas y fracturas, e ingresos hospitalarios que se traducen en un mejor aprovechamiento de los recursos.

## VII. MARCO TEÓRICO

### ANTECEDENTES

La Organización de las Naciones Unidas (1) denomina “adulto mayor” a todo individuo mayor de 60 años, también refiere la siguiente clasificación: las personas de 60 a 74 años se consideran “viejos jóvenes”; de 75 a 90 “viejos o ancianos” y las que sobrepasan los 90 se les denomina “grandes viejos” o “grandes longevos” (2).

El adulto mayor puede ser definido de acuerdo con su edad cronológica pero también puede hacerse de acuerdo con su funcionalidad. Tomando como base su edad funcional, esto es, que tan bien se desempeña la persona en su entorno físico y social en comparación con otras personas de la misma edad cronológica, un Adulto mayor de edad avanzada de 90 años, con buena salud puede ser funcionalmente más joven que un adulto mayor de 65 que no tiene buena salud y que presenta una serie de limitaciones para participar en su propio autocuidado, en la vida familiar y su entorno social (3). En la siguiente figura se muestran las tipologías de los ancianos con sus perfiles clínicos orientativos (3).




	Anciano sano* (adulto viejo)	Anciano frágil (anciano de alto riesgo)	Paciente geriátrico
			
Concepto	Edad avanzada y ausencia de enfermedad objetivable.	Edad avanzada y alguna enfermedad u otra condición que se mantiene compensada (en equilibrio con el entorno) (alto riesgo de descompensarse) (alto riesgo de volverse dependiente).	Edad avanzada y algunas enfermedad/es crónica/s que provocan dependencia, suele acompañarse de alteración mental y/o de problema social.
Actividades instrumentales vida diaria **	Independiente (para todas).	Dependiente (para una o más).	Dependiente (para una o más).
Actividades básicas vida diaria ***	Independiente (para todas).	Independiente (para todas).	Dependiente (para una o más).
Comportamiento ante la enfermedad	Baja tendencia a la dependencia.	Alta tendencia a la dependencia.	Tendencia a mayor progresión de la dependencia.
Probabilidad de desarrollar síndromes geriátricos	Baja.	Alta.	Muy alta.

Imagen 1. Tipologías de ancianos: perfiles clínicos orientativos.

Tomado de: Robles RM, Miralles BR, Llorach GI, Cervera AA. Tratado de gerontología para residentes, cap 1: definición y objetivos De la especialidad De geriatría. Tipología De ancianos y población Diana.1 era ed. Madrid España: SEGG; 2006. (3)

## 1.1. ESTADÍSTICAS DE LOS ADULTOS MAYORES (AM)

### 1.1.1. A NIVEL MUNDIAL.

La población está envejeciendo a pasos acelerados. Entre 2000 y 2050, la proporción de habitantes del mundo mayores de 60 años se duplicará, pasando de 11% a 22%. En números, este grupo de edad pasará de 605 millones a 2000 millones en tan solo medio siglo (4).

Se pronostica que para el año 2050, la cantidad de AM que no podrán valerse por sí mismos aumentará hasta 4 veces en los países en desarrollo esto será ocasionado por padecimientos limitantes de la movilidad, fragilidad, así como problemas físicos y mentales (4).

### 1.1.2. A NIVEL NACIONAL

México cuenta con poca información sobre la salud y nutrición de los AM. La encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2012, incluyó un módulo específico, obteniéndose información sobre condiciones relevantes para la población de 60 años y más (5). Este módulo recabó información sobre salud mental, funcionalidad, aplicación de vacunas, caídas y problemas visuales o auditivos. El resultado más relevante se refiere a que el estimado de este grupo de edad representa el 9.2% de la población calculada de nuestro país, por lo que el proceso de envejecimiento demográfico es una realidad nacional. Poco más de 5 millones de AM (26.9%) presentan alguna forma de discapacidad; y entre ellos, más de 500 mil viven en situación de dependencia. Esta prevalencia de discapacidad se incrementa conforme se incrementa la edad y es más frecuente en mujeres (6).

Esta transición demográfica y epidemiológica en la que está inmerso nuestro país, ha contribuido a que avance la esperanza de vida 75 años en el 2015, se espera que en el año 2050 llegue a casi 80 años (7).

### 1.1.3 A NIVEL ESTATAL

En el estado de Michoacán la población total según cifras de INEGI 2015 es de 4'599,104 habitantes de los cuales el 48.2% corresponde a hombres y 51.8% corresponde a mujeres la esperanza de vida en el estado es de 72.4 años para el sexo masculino y 77.6 años para el

sexo femenino. Hay un total 510,695 personas de 60 años y más, de los cuales el 46.75% son hombres y el 53.25% corresponde a la población femenina (8). El proceso de envejecimiento de la entidad, estimado actual es del 11% y proyectado al 2050 será 15.34%. La población joven, considerada productiva y económicamente activa al 2015 es de 26% y se verá disminución al 2050 siendo del 20.84%. Sin embargo, el 40% de esta población sufre abandono y se reconoce que aproximadamente 200 mil se encuentran con carencias de servicios de salud y pobreza alimentaria (9).

A la par de este proceso de envejecimiento se observará un aumento en la esperanza de vida, llegando a 2050 a 79.4 años, 82.06 para mujeres y 72.72 para hombres (10).

## 1.2 EL ADULTO MAYOR Y LOS PROBLEMAS DE SALUD MÁS COMUNES

En la etapa de envejecimiento se generan cambios fisiológicos, psicológicos, sociales y económicos, con repercusiones significativas que desencadenan diversas patologías e incrementan las discapacidades que afectan tanto la dinámica de las familias como su estructura socioeconómica.

Se conoce como “fragilidad” a la disminución de estas capacidades ocasionando un aumento en la vulnerabilidad a una gran variedad de problemas de salud, siendo la fragilidad una etapa intermedia entre el funcionamiento normal de un adulto mayor y la necesidad de atención que va a condicionar un posible incremento en la gravedad de sus patologías (11).

### 1.2.1. ENFERMEDADES CRÓNICO-DEGENERATIVAS

Estas enfermedades están asociadas a los cambios que se presentan en la composición corporal. Como consecuencia de estos cambios y teniendo en cuenta el sobrepeso, la obesidad, el riesgo de desnutrición y el modelo de redistribución de la masa grasa durante el envejecimiento, se observa un incremento en la génesis de enfermedades cardiovasculares, diabetes tipo 2, hipertensión, elevación de colesterol de baja densidad (LDL) e incluso algunos tipos de cáncer (12).



### 1.2.2. CAMBIOS FISIOLÓGICOS

Son cinco los sistemas específicos sobre cuyos cambios asociados al envejecimiento pueden considerarse de mayor relevancia, tanto por la elevada prevalencia de sus alteraciones como por las consecuencias funcionales que se generan (13).

**SISTEMA RENAL.** Dentro de los cambios morfológicos se considera: El adelgazamiento de la corteza renal; esclerosis en arterias glomerulares y engrosamiento de membrana basal glomerular. Todo ello provoca cambios funcionales como menor capacidad de concentrar orina, menores niveles de renina y aldosterona, menor hidroxilación de vitamina D (13).

**SISTEMA CARDIOVASCULAR.** Cambios morfológicos son: Pérdida de fibra elastina, hipertrofia cardíaca (engrosamiento), disminución cardiomiocitos y aumento de matriz extracelular; provocando rigidez vascular y cardíaca, mayor disfunción endotelial, volumen expulsivo conservado, mayor riesgo de arritmias (13).

**SISTEMA NERVIOSO CENTRAL.** Cambios morfológicos son: Menor masa cerebral, aumento de líquido cefalorraquídeo, mínima pérdida neuronal focalizada y cambios no generalizados de arborización neuronal; dando como resultado cambios funcionales como una menor actividad neuronal, menor velocidad de procesamiento, disminución de la memoria de trabajo y menor destreza motora (13).

**METABOLISMO DE LA GLUCOSA.** Cambios morfológicos son: Aumento de la grasa visceral, infiltración grasa de tejidos y menor masa de células beta. Los cambios funcionales son: Mayor producción de adipoquinas y factores inflamatorios además de mayor resistencia insulínica y diabetes (13).

**MUSCULAR:** Los cambios que se manifiestan son pérdida de la masa muscular e infiltración de grasa a nivel de las fibras musculares, esto provoca disminución de fuerza muscular, aumento de caídas y fragilidad (13).

### 1.3 COMPOSICIÓN CORPORAL Y ENVEJECIMIENTO

Durante el envejecimiento se lleva a cabo una redistribución de la masa grasa, que comprende (12):

- a) Descenso en la cantidad de grasa subcutánea, provocada por un incremento de la disminución de la capacidad del tejido adiposo subcutáneo para almacenar lípidos (especialmente en extremidades inferiores), y el inadecuado estado nutricional del AM.
- b) Un aumento de la grasa visceral en hombres AM y de mediana edad (aproximadamente 4% por año) y en mujeres postmenopáusicas.
- c) Incremento de la grasa intramuscular.
- d) Crecimiento de la masa grasa a nivel de la medula ósea.

A la par el aumento de masa grasa vinculada al envejecimiento produce un descenso de la masa libre de grasa, siendo la mayoría de esta pérdida de músculo esquelético y densidad mineral ósea. Esta masa muscular (componente principal de la masa libre de grasa), comienza a descender con un aceleramiento progresivo después de los 60 años, siendo esta pérdida más evidente en hombres que en mujeres (12).

También hay cambios en la masa ósea. El hueso es un tejido que permanece activo durante la vida a través de su continua formación y reabsorción. Sin embargo, un proceso de envejecimiento supone un desequilibrio entre la creación y destrucción de tejido óseo, lo que conlleva un aumento de la fragilidad ósea en los adultos mayores. En hombres mayores de 70 años, la pérdida ósea neta es de 2 a 4 veces más rápida que en aquellos menores de 60 años. En mujeres se han descrito rangos de pérdida ósea que van en aumento a partir de los 60 años de edad (0.6% de pérdida por año) hasta rangos que indican 5% de pérdida anual durante los primeros años después de la menopausia y posteriormente una pérdida de 2-3% anual (12).

## 1.4 FACTORES QUE INTERVIENEN EN LOS CAMBIOS EN LA COMPOSICIÓN CORPORAL DURANTE EL PROCESO DE ENVEJECIMIENTO.

### 1.4.1 FACTORES HORMONALES

De manera paralela al proceso de envejecimiento, se produce una disminución en los niveles de hormonas sexuales. El hecho de que los niveles de testosterona disminuyan a mayor velocidad que los niveles de estrógeno, podría ser un motivo por el cual la pérdida

ósea en hombres se produce más lentamente. La leptina, hormona que produce señal de saciedad e incremento del metabolismo; está en concentraciones más elevadas en las personas mayores, especialmente en hombres en los que los niveles bajos de testosterona provocan aumento en la concentración de leptina. La leptina también se ha asociado con indicadores de formación ósea, por tanto, los niveles de esta hormona pueden influir en la actividad de los osteoblastos tanto en hombres como en mujeres (12).

La reducción de los estrógenos en mujeres postmenopáusicas, influye en la reducción de la masa muscular. Algunos estudios muestran que mujeres postmenopáusicas con terapia hormonal sustitutiva basados en estrógenos, presentaron efectos positivos en la capacidad muscular para protección de la masa ósea y disminución de los riesgos cardiovasculares y metabólicos (14).

#### 1.4.2 PROCESO INFLAMATORIO CRONICO

En el envejecimiento el principal cambio que se presenta es la pérdida de la regulación de la respuesta inmune, que conduce a un estado inflamatorio sistémico crónico. Entre los mediadores pro inflamatorios desregulados están las citoquinas y las quimiocinas siendo las principales causales del desarrollo de la inflamación crónica y el proceso de inmunosenescencia. El proceso de inflamación crónica está tan involucrado de manera amplia y profunda en muchos trastornos crónicos relacionados con la edad, como la aterosclerosis, la diabetes, la obesidad, la sarcopenia y la enfermedad de Alzheimer (15).

#### 2. DEFINICIÓN DE SARCOPENIA

El término sarcopenia fue utilizado por primera vez por Rosenberg en 1989 y procede del griego ("sarx" o carne y "penia" o pérdida) (16). Con el fin de llegar a una definición consensuada de la sarcopenia, se convocó a una reunión en el 2010 donde un grupo de científicos, geriatras e investigadores en el área del músculo esquelético y el envejecimiento, revisan y llegan a definir: "Sarcopenia es la pérdida, asociada a la edad, de la masa del músculo esquelético y la función. La sarcopenia es un síndrome complejo que se asocia con la pérdida de la masa muscular solo o en combinación con el aumento de la masa grasa (17).

El Grupo de Trabajo Europeo sobre Sarcopenia en Ancianos (EWGSOP) para elaborar un documento de consenso con el que llegar a una definición y diagnóstico de la sarcopenia común. EL EWGSOP definió: Sarcopenia: patología caracterizada por una pérdida progresiva y generalizada de la masa y fuerza del músculo esquelético con riesgo de sufrir consecuencias adversas como discapacidad física, mala calidad de vida y muerte (17).

## 2.1 FISIOPATOLOGÍA DE SARCOPENIA.

Las células musculares están probablemente influenciadas por los mismos procesos fundamentales del envejecimiento que afectan a todas las células del organismo. Estos procesos incluyen senescencia replicativa (una limitación en el número de veces que las células pueden dividirse), daño en la regeneración de células madre, acumulación de daño celular, autofagia reducida (limpieza del daño celular) y disminución de la energía de generación mitocondrial (18).

A continuación, se describen los principales cambios subyacentes que se presentan en la pérdida de masa y fuerza muscular, pueden entenderse a niveles celulares y moleculares. (19).

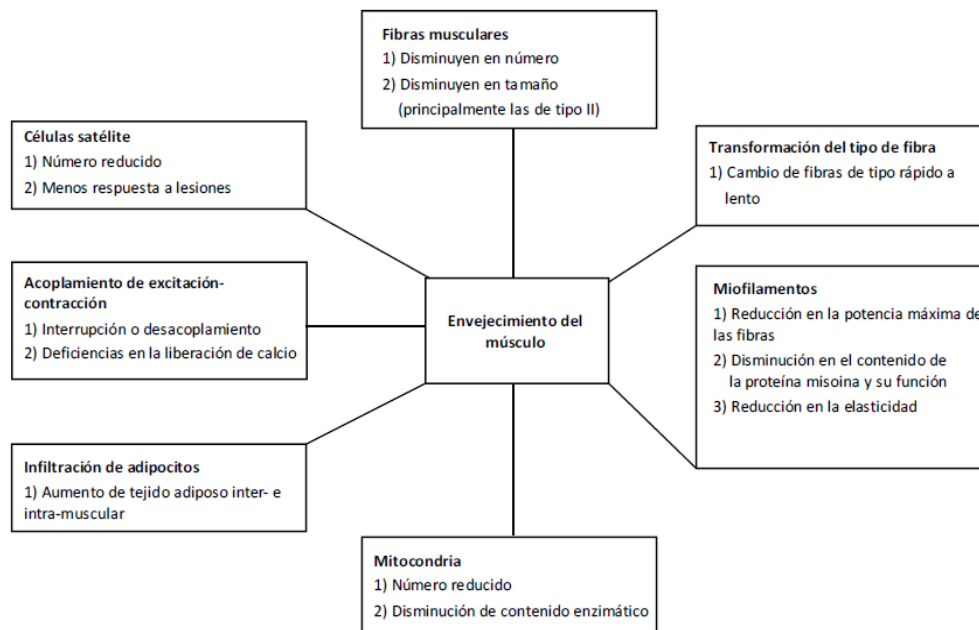


Imagen 2. Fisiopatología de sarcopenia

Tomado de: Cambios celulares y moleculares a nivel de las fibras musculares que contribuyen al envejecimiento del músculo. Miljkovic N, Aging of Skeletal Muscle Fibers. Annals of Rehabilitation Medicine. 2015 (19).

### 2.1.1 CÉLULAS SATÉLITE

En el músculo esquelético encontramos las células satélites encargadas de mantener la homeostasis muscular y activar la regeneración muscular esquelética. Estas células satélites normalmente están inactivas, pero cuando son estimuladas por daño o estrés, se vuelven activas y activan el ciclo celular para formar nuevas fibras musculares o auto renovar y reponer la reserva de células satélite. Estas células se encuentran reducidas en La sarcopenia, especialmente las que están asociadas con fibras tipo II (rápidas). Esto es relevante porque la mayoría de las unidades motoras y fibras que se pierden con la edad son de tipo II, mientras que las fibras tipo I (lentas) se mantienen (19).

### 2.1.2 TAMAÑO, FUERZA Y POTENCIA DE LAS FIBRAS MUSCULARES

La pérdida de masa muscular es más pronunciada en los miembros inferiores y se acompaña por una disminución de un 30 a un 40 % del número de fibras entre los 20 y 80 años edad (19).

El tamaño de las fibras musculares también se ve afectado, pero en menor medida. Las fibras tipo II se reducen en un 10 - 40 % mientras que las de tipo I en gran medida no se ven afectadas. Estos cambios específicos según el tipo de fibra pueden ser explicados por el remodelado de unidades motoras asociado a la edad que resulta mayormente en una denervación de fibras musculares tipo II con re-inervación colateral de las fibras musculares tipo I, esto puede contribuir al desarrollo de sarcopenia (19).

#### 2.1.2.1 TRANSFORMACIÓN DEL TIPO DE FIBRA

La fibra muscular puede cambiar en respuesta a diversos estímulos externos de una forma específica para el tipo de fibra. Por ejemplo, las fibras tipo I son más susceptibles a la inactividad y atrofia inducida por denervación, mientras que las fibras tipo II se ven más afectadas por el cáncer, diabetes, insuficiencia cardíaca crónica y envejecimiento. El envejecimiento está asociado con un desplazamiento del tipo de fibras de rápidas a lentas, afectando mayormente a las fibras tipo II (19).

### 2.1.3 INFILTRACIÓN DE ADIPOCITOS

La edad está asociada con un aumento del tejido adiposo intra- e inter- muscular y se ha demostrado que el incremento de grasa muscular se asocia con una fuerza muscular reducida. Sin embargo, no se ha establecido una interacción directa entre el incremento de grasa intermuscular y la debilidad muscular asociada a la edad. Uno de los mecanismos potenciales para explicar cómo el tejido graso disminuye la fuerza muscular es el aumento de producción del factor de necrosis tumoral alfa (Tumor necrosis factor Alpha, TNF- $\alpha$ ). puede actuar directamente en las fibras musculares al influir en el acoplamiento excitación-contracción mediante la alteración de las reservas de calcio (19).

### 2.1.4 DISFUNCIÓN MITOCONDRIAL.

La sarcopenia se asocia con pérdida de mitocondrias musculares y enzimas mitocondriales, mutaciones del ADN mitocondrial. Contribuye a la acumulación de radicales libres de oxígeno, que alteran la función de las miofibrillas, las neuronas motoras y el retículo sarcoplasmático y de esta forma la regeneración muscular. Los niveles aumentados de radicales libres de oxígeno se correlacionan con la pérdida de la fuerza de agarre en las mujeres mayores. La capacidad oxidativa también puede promover la acumulación de lípidos dentro del músculo esquelético incluso cuando la ingesta de grasa en la dieta sea en pocas cantidades (20).

## 2.2 DIAGNÓSTICO DE LA SARCOPENIA

El Grupo Europeo de Trabajo sobre la Sarcopenia en personas de edad avanzada (European Working Group on Sarcopenia in Older People, EWGSOP) estableció en 2010 un consenso para diagnosticar sarcopenia, que es actualmente el más utilizado y reconocido (17)

Se Propone para su diagnóstico determinación de 3 componentes (20):

1. Masa muscular
2. Fuerza muscular
3. Rendimiento físico

Para evaluar estas características se ha propuesto el uso de diferentes técnicas de medición y puntos de corte, útiles tanto en investigación como en la práctica clínica. En el ámbito de la investigación las técnicas de medición recomendadas son las siguientes (20):

1. Medición de masa muscular (20,21)
2. Tomografía axial computarizada (TC)
3. Resonancia magnética (RM)
4. Absorciometría radiológica de doble energía (Dual-energy X-ray absorptiometry, DEXA)
5. Análisis de bioimpedancia (Bioelectrical Impedance Analysis, BIA)
6. Cantidad total o parcial de potasio por tejido blando sin grasa

La TC y RM son técnicas precisas pero de coste elevado y difícil acceso. El DEXA es una opción generalmente bien aceptada, ya que es más económico y expone al paciente a una dosis de radiación muy pequeña. El problema del DEXA es que no es portátil, de modo que el BIA se considera una posible alternativa. El BIA es una prueba económica, fácil de usar, fácilmente reproducible y adecuada en pacientes ambulatorios y encamados (21).

Medición de fuerza muscular (21)

1. Fuerza de prensión manual
2. Flexo extensión de la rodilla
3. Flujo espiratorio máximo

### IMAGEN 3. CRITERIOS PARA EL DIAGNÓSTICO DE SARCOPENIA (EWGSOP)

Masa muscular baja: Análisis de bioimpedancia utilizando la ecuación de masa muscular esquelética (MME) ( $MME/talla^2$ )  $<8.87$  kg /  $m^2$  en hombres,  $<6.42$  kg /  $m^2$  en mujeres. IMME utilizando la masa muscular absoluta, (masa muscular absoluta/ $talla^2$ )

Fuerza muscular baja: Fuerza de la empuñadura: varía según el IMC y el género  
Hombres:  $BMI \leq 24$ , menor de 29 kg;  $BMI 24 - 28$ , menor de 30 kg; IMC mayor de 28, menor de 32 kg, Mujeres con IMC menor 23, menor de 17 kg;  $BMI 26,1 - 29$  menor 18 kg, IMC mayor 29 menor de 21 kg

Baja velocidad de marcha habitual de rendimiento físico ( $<0,8$  m / s) cronometrada, Bateria de rendimiento físico corto de 8 pts. (SPPB)

EWGSOP define sarcopenia como al menos un criterio de masa muscular más al menos Un criterio de fuerza muscular o rendimiento físico.

Tomado de: Tournadre A, Vial G, Capel F, Soubrier M, Boirie Y. Sarcopenia. Joint Bone Spine. 2019;86(3):309-314. (20)

Habitualmente se elige la medición de la fuerza de presión manual, ya que es una técnica sencilla y el aparato con que se mide, el dinamómetro, es una herramienta portátil y accesible (21).

Medición del rendimiento físico.

1. Serie corta de rendimiento físico (Short Physical Performance Battery, SPPB)
2. Velocidad de marcha
3. Prueba cronometrada de levantarse y andar
4. Test de capacidad de subir escaleras

Se desarrolló en 2016 un test que es de interés, en el ámbito clínico para encontrar una forma más sencilla de diagnosticar la sarcopenia, y para ello se propuso el test de cribado denominado SARC-F. Este test ha sido validado en México con personas mayores de 60 años que viven en sus hogares. Donde se documentó su fiabilidad con un alfa de cronbach de 0.64 (22).



**IMAGEN 4: ESCALA SARC-F VERSIÓN EN ESPAÑOL – MÉXICO**

ÍTEM	PREGUNTAS	PUNTAJE
<b>1. Fuerza</b>	¿Qué tanta dificultad tiene para llevar o cargar 4.5 kilogramos?	Ninguna = 0 Alguna = 1 Mucha o incapaz = 2
<b>2. Asistencia para caminar</b>	¿Qué tanta dificultad tiene para cruzar caminando por un cuarto?	Ninguna = 0 Alguna = 1 Mucha, usando auxiliares o incapaz = 2
<b>3. Levantarse de una silla</b>	¿Qué tanta dificultad tiene para levantarse de una silla o cama?	Ninguna = 0 Alguna = 1 Mucha o incapaz, sin ayuda = 2
<b>4. Subir escaleras</b>	¿Qué tanta dificultad tiene para subir 10 escalones?	Ninguna = 0 Alguna = 1 Mucha o incapaz = 2
<b>5. Caídas</b>	¿Cuántas veces se ha caído en el último año?	Ninguna = 0 1 a 3 caídas = 1 4 o más caídas = 2
<b>Si el puntaje total es <math>\geq 4</math> puntos se definen como sarcopenia.</b>		

Tomada de: Parra-Rodríguez L, Szlejf C, García-González AI, Malmstrom TK, Cruz-Arenas E, Rosas-Carrasco O. Cross-Cultural Adaptation and Validation of the Spanish-Language Version of the SARC-F to Assess Sarcopenia in Mexican Community-Dwelling Older Adults. J Am Med Dir Assoc. 2016;17(12):1142-1146. doi:10.1016/j.jamda.2016.09.008

## 2.3 CATEGORÍAS DE LA SARCOPENIA

EWGSOP nos da una clasificación a fin de reflejar el nivel de gravedad de sarcopenia. Para ello se divide de acuerdo con la afectación que la sarcopenia provoca en la función muscular (21).

- Pre-sarcopenia: Pérdida de masa muscular sin consecuencias para la función musculoesquelética.
- Sarcopenia: Masa muscular baja unida a menor fuerza muscular y/o menor rendimiento físico.
- Sarcopenia grave: Masa muscular baja unida a menor fuerza muscular y menor rendimiento físico. (aquí rendimiento físico se refiere al paso intermedio entre pérdida de fuerza y discapacidad)

El mismo grupo de trabajo clasifica a la sarcopenia de acuerdo con las condiciones que dieron origen a su génesis (21).

- Sarcopenia primaria: Se relaciona con la edad (no hay otra causa evidente)
- Sarcopenia secundaria: Se relaciona con una o más condiciones como predisponentes.
  - Sarcopenia relacionada con la actividad (reposo en cama, sedentarismo, situaciones de ingravidez).
  - Sarcopenia relacionada con enfermedades: Insuficiencia cardíaca congestiva (ICC), enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), hepáticas, renales, cerebral, inflamatorias, endócrinas.
  - Sarcopenia relacionada con la nutrición (como consecuencia de una ingesta calórico-proteica insuficiente, malabsorción, trastornos digestivos, uso de fármacos anoréxicos).

### 2.3.1 ESTADO NUTRICIONAL

En el adulto Mayor la desnutrición esta manifiesta entre el 1% y 15% de la población mexicana entre el 25% y 60% de pacientes que cuentan con servicios de salud y un 35% a 65% en pacientes hospitalizados los cuales presentan algún grado desnutrición, esto debido a la tendencia a disminuir su masa corporal y a muchos otros factores que comprometen la la ingesta de nutrientes y líquidos. Una ingesta adecuada de calorías, y de macronutrientes como carbohidratos, proteínas y lípidos podría mejorar el estado nutricio y la masa corporal total, por esto el adulto mayor requiere un soporte nutricional preventivo (23).

En el adulto mayor la identificación del riesgo nutricional oportuna, nos permite prevenir y disminuir la progresión del envejecimiento. Existen herramientas como el Mini Nutritional Assessment (MNA), que consiste en una serie de preguntas que nos permite estadificar el grado de nutrición con el puntaje obtenido siendo este: de 24 a 30 puntos: Estado nutricional normal 17 a 23.5 puntos: Riesgo de malnutrición. Menos de 17 puntos: Malnutrición (24).

### 2.3.2 FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A SARCOPENIA

Se reconocen los factores de riesgo para el desarrollo de sarcopenia, hay 5 principales grupos identificados (18):

- Composición corporal: pérdida de peso y obesidad sarcopénica.
- Dieta: baja ingesta de proteínas.
- Polifarmacia y uso de esteroides.
- Hábitos de vida: fumar cigarrillos, consumo excesivo de alcohol, inmovilización prolongada y/o baja actividad física.
- Factores intrínsecos: edad, deficiencia de hormonas sexuales (estrógenos progesterona y testosterona), comorbilidad (como la diabetes, hipertensión arterial).

## 2.4 CONSECUENCIAS DE LA SARCOPENIA

Un artículo publicado en 2017 en donde se realizó una revisión sistemática y meta-análisis, que incluye estudios en los que la prevalencia de sarcopenia evaluados con los criterios de EWGSOP muestra que la sarcopenia está asociada con un aumento de mortalidad, deterioro funcional, mayor riesgo de caídas e incidencia de hospitalización (25).

- Mortalidad. El riesgo de mortalidad es superior en los sujetos con sarcopenia en comparación con los que no tienen sarcopenia, siendo esta asociación más alta en aquellos sujetos mayores de 79 años.
- Deterioro funcional. En diversos estudios se observa un mayor deterioro funcional en los sujetos con sarcopenia.
- Riesgo de caídas. El riesgo de caídas en personas con sarcopenia es mayor, tal como es de esperar en personas con una masa muscular deteriorada y una función muscular deficiente.
- Incidencia de hospitalización. El riesgo de hospitalización es mayor en sujetos con sarcopenia que en aquellos que no la padecen.

## 2.5 TRATAMIENTO DE LA SARCOPENIA

La eficiencia metabólica en el adulto mayor está disminuida, por lo que necesitan ingerir dietas hiperproteicas para la síntesis de proteína en comparación con los jóvenes. La ingestión de una cantidad de proteína de calidad con cada comida es mejor que un gran bolo. Por esto, se sugiere que la suplementación puede ser utilizada para realizar un balance proteico y calórico adecuado para la prevención e inversión de la sarcopenia como parte de un enfoque de terapia multimodal (27).

Se deben de tomar en cuenta en el manejo de la sarcopenia múltiples acciones (26,27,28)

#### Prevención:

- Mediante revisión constante del estado de nutrición, y la ingesta diaria de proteína.
- Dietas con 1-1.2 g de proteína/kg/día.
- Los aminoácidos esenciales (leucina vitamina D; ácidos grasos omega-3) incrementan la masa muscular y ayudaran en un aumento en la síntesis muscular proteica.

#### Tratamiento (28):

- Apoyo mediante uso de fármacos.
- Inhibidores de la Miostatina (en estudio), EICAS previenen el declive mitocondrial, mejoran el metabolismo muscular.
- ARA II, Metformina.
- Uso de hormonas: Testosterona, hormona del crecimiento, estrógenos.
- Actividad física: ejercicios aeróbicos de cualquier tipo en especial los ejercicios de resistencia muscular de corto plazo.

## **VIII. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Como parte de nuestro ciclo de vida el envejecimiento es un proceso inevitable y la forma en que se envejece y se vive este proceso, la salud y la capacidad funcional dependen no solo de la estructura genética, sino también del tipo y estilo de vida. Para una persona, envejecer implica vivir más años, lo que inevitablemente se acompaña de cambios progresivos en la estructura y función de los órganos que persiguen la adaptación y el mantenimiento hasta el final de su vida.

La CONAPO nos indica y nos ofrece unas proyecciones para el estado de Michoacán que hay un total 510, 695 personas de 60 años y más, de los cuales el 46.75% son hombres y el 53.25% corresponde a la población femenina (8). El proceso de envejecimiento de la entidad, estimado actual es del 11% y proyectado al 2050 será 15.34%. la población joven, considerada productiva y económicamente activa al 2015 es de 26% y se verá disminución al 2050 siendo del 20.84% (9). De aquí la importancia que tiene este grupo de edad a fin de considerar las acciones necesarias para proporcionar mejoras a su atención para prevención y calidad de vida futura.

El Instituto Mexicano del Seguro Social y ENSANUT 2012 nos reportan datos sobre presencia de sarcopenia en adultos mayores en un estudio realizado con base a datos recabados mediante la encuesta ENSANUT 2012 de acuerdo con ello, de una muestra de 5046 adultos mayores mexicanos, la prevalencia para presarcopenia fue de 8.70% y para sarcopenia de 13.30% y se observa también que la prevalencia se incrementa en la medida que aumenta la edad y su presencia es mayor en mujeres que en hombres (29). Por lo anterior expuesto, es necesaria la realización de estudios encaminados a la identificación de factores de riesgo y diagnóstico de una manera temprana de la sarcopenia a fin de establecer mejores estrategias de prevención en los adultos mayores.

De ahí que lo anterior se plantea la pregunta de investigación sea:

¿Cuáles son los factores de riesgo asociados a sarcopenia en los adultos mayores de la unidad de medicina familiar No 80, Morelia Michoacán?

## **IX. JUSTIFICACIÓN**

El envejecimiento de la población va en aumento y es descrito mediante las proyecciones del Consejo Nacional de Población (CONAPO). Se pronostica que, en el mediano y corto plazo, este cambio vendrá acompañado del incremento de enfermedades crónicas no transmisibles que incidirán en las probabilidades de sufrir limitaciones en la capacidad funcional para la realización de actividades vitales, problema que incluye a la sarcopenia directamente (9,10).

El Grupo Europeo de Trabajo sobre la Sarcopenia en personas de edad avanzada (EWGSOP); elaboro definiciones y criterios diagnósticos de la sarcopenia para su uso en la práctica clínica y en estudios de investigación, en donde la pérdida gradual y generalizada de la masa y fuerza muscular incrementan riesgo de presentar discapacidad física, calidad de vida deficiente y mortalidad (21,25).

En Michoacán con el crecimiento de población del Adulto Mayor, se incrementará también la sarcopenia, de aquí que resulta importante identificar los factores más relacionados para poder evitar el desarrollo de patologías más severas como aumento en el síndrome de fragilidad, fracturas, caídas, descompensaciones metabólicas y aumento en el número de hospitalizaciones que generan costos monetarios (25,26).

Con la realización de este trabajo se pretende diagnosticar e identificar los factores de riesgo más asociados de sarcopenia en el adulto mayor de la unidad de medicina familiar no. 80 en Morelia, Michoacán y contribuir con información para la creación de nuevos programas de salud que estén encaminados a la prevención de la sarcopenia y evitar el deterioro en la calidad de vida del adulto mayor.

## **X. HIPÓTESIS**

- De los factores de riesgo de sarcopenia, La obesidad abdominal es el factor de riesgo más asociado con la sarcopenia en el adulto mayor de la UMF 80.



## **XI. OBJETIVOS**

### OBJETIVO GENERAL

Investigar los factores de riesgos asociados a sarcopenia del adulto mayor de la unidad de medicina familiar No. 80

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar la frecuencia de sarcopenia en el adulto mayor adscritos a la UMF 80.
2. Comparar el porcentaje de grasa corporal y la presencia de sarcopenia en el adulto mayor de la UMF 80.
3. Analizar la asociación entre el estado nutricional y la presencia de sarcopenia.
4. Conocer las patologías más frecuentes en pacientes que presentan sarcopenia.
5. Identificar las variables clínicas y antropométricas en los pacientes que presenta sarcopenia.

## XII. MATERIAL Y METODOS

### DISEÑO DEL ESTUDIO

➤ Descriptivo y transversal

### POBLACION Y MUESTRA

Población: Adultos mayores de la Unidad de Medicina Familiar No 80, Morelia, Michoacán.

Tamaño de muestra se obtuvo con base a la ecuación de una proporción (30). Quedando una población de 177 adultos mayores de la UMF 80

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 \times p_0 \times q_0}{d^2}$$

Donde:

$Z_{\alpha}^2$ : Nivel de confianza 95% = 1.96

$P_0$  = Proporción de adultos mayores con sarcopenia = 13.27% = 0.1327 (tomado de ref. 29)

$Q_0 = 1 - P_0 = 86.73\% = 0.8673$

$d$  = Grado de error que puede ser tolerado = 5% = 0.05

Sustituyendo valores:

$$N = \frac{(1.96)^2 (0.1327)(0.8673)}{(0.05)^2} = \frac{0.442132}{0.0025} = 176.85. = 177 \text{ adultos mayores en UMF 80}$$

## TEMPORALIDAD

El estudio se realizará en las instalaciones de UMF 80 de Morelia, Michoacán, México

## CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

### DE INCLUSIÓN

- Adultos Mayores de 60 años y más
- Hombres y mujeres
- Adultos Mayores adscritos a la Unidad De Medicina Familiar No. 80
- Adultos Mayores con capacidad de deambulaci3n
- Adultos Mayores que firmaron el consentimiento informado autorizando su participaci3n en el estudio.

### DE EXCLUSIÓN

- Adultos mayores con ceguera total, que impidan realizar las actividades diagn3sticas.
- Adultos mayores postrados en cama.
- Adultos Mayores a los que les sea imposible la deambulaci3n
- Adultos mayores con deterioro neurol3gico que les impida realizar las pruebas
- Adultos mayores con ausencia de alguna extremidad.
- Adultos Mayores que no acepten las condiciones del estudio.

DE ELIMINACION.

- Adultos mayores que deseen abandonar el estudio.

VARIABLES INDEPENDIENTES

Obesidad abdominal (obtenida por la medición de la circunferencia de cintura)

VARIABLES DEPENDIENTES.

- Sarcopenia

VARIABLES INTERVINIENTES

Edad, Genero, Peso corporal, Talla, Índice de masa corporal, Masa magra, Masa grasa, porcentaje de grasa corporal, Velocidad de marcha, Tabaquismo, Alcoholismo, Diabetes mellitus, Hipertensión arterial, Actividad Física, Dieta baja en proteínas, Tasa metabólica basal.

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES				
VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	UNIDAD DE MEDIDA
<b>Edad</b>	Termino que se utiliza para hacer mención al tiempo que ha vivido una persona.	Años cumplidos	Cuantitativa	Años
<b>Genero</b>	Se refiere al término masculino o femenino, de la persona que participa en el estudio.	1: Masculino 2: Femenino	Catagórica	Masculino, Femenino

<b>Peso corporal</b>	Es una magnitud vectorial, el cual se define como la fuerza con la cual un cuerpo actúa sobre un punto de apoyo, a causa de la atracción de este cuerpo por la fuerza de la gravedad.	Cifra obtenida de la báscula. Expresada en Kilogramos.	Cuantitativa	Expresada en Kilogramos.
<b>Talla</b>	Estatura o longitud del cuerpo humano desde la planta de los pies a la parte superior del cráneo expresada en centímetros.	Cifra obtenida del estadímetro de la báscula. Expresada en metros.	Cuantitativa	Expresada en metros.
<b>Índice de masa corporal</b>	Es un método que permite una clasificación sencilla, de la obesidad en grados, la fórmula para calcularlo es, peso corporal en Kg, dividido entre la talla en metros cuadrados y establecida por arriba del percentil	Cálculo del índice de Quetelet. Expresado en $\text{kg}/\text{m}^2$ IMC menor a 18.5, bajo peso. IMC es entre 18.5 y 24.9: normal IMC es entre 25.0 y 29.9: sobrepeso. IMC más de 30.0 obesidad.	Cuantitativa	Lo Expresado en $\text{kg}/\text{m}^2$
<b>Obesidad</b>	Enfermedad crónica, compleja y multifactorial vinculada con un exceso de tejido adiposo.	Determinada por el IMC Grado I: 30 - 34.9 Grado II: 35 - 39.9 Grado III: mayor de 40	Cualitativa	Grado I Grado II Grado III
<b>Masa musculo esquelético</b>	Se compone del volumen de la masa muscular esquelética,	Puede medirse mediante densitometría o impedanciometría se expresa en porcentaje y en kg Mayores de 60 años Mujer: bajo: menos de 23.9% normal: 23.9- 29.9% Alto: 30-34.9% Muy alto: + 35% Hombres: bajo: menos	Cuantitativa	La expresada en kg por la bascula in body

		de 32.9% Normal: 32.9- 38.9% Alto:39-43.6% Muy alto: + 43.7%		
<b>Masa grasa</b>	Es la materia grasa real del cuerpo	Puede medirse mediante densitometría o impedanciometría se expresa en porcentaje (%) y en kg Adulto mayor de 60 años: Bajo = <13% Sano = 13 a 25% Sobrepeso = 25.1 a 30% Obeso = >30%	cuantitativa	La expresada en kg por la bascula InBody
<b>Velocidad de marcha</b>	Es el tiempo requerido en caminar en línea recta una distancia determinada (4 m).	Se realiza marcha en línea recta y se mide en m/s. > <b>0.8 m/s</b> = velocidad de marcha normal < <b>0.8 m/s</b> = velocidad de marcha baja	Cualitativa	Velocidad de marcha normal  Velocidad de marcha baja
<b>Circunferencia de cintura</b>	Es un método que permite hacer la medición de la circunferencia de cintura ha sido propuesta como el mejor indicador antropométrico de la relación riesgo enfermedad cardiovascular	De acuerdo con ATPIII y IDF se considera Obesidad abdominal Mayor de 94 cm para hombres y 80 cm para mujeres en latinos	Cuantitativa	Cifra obtenida por una cinta antropométrica Expresado en centímetros.

<b>Sarcopenia</b>	Es la pérdida degenerativa de masa muscular y fuerza al envejecer o al llevar una vida sedentaria.	El diagnóstico según EWGSOP: -Pre-sarcopenia: Pérdida de masa muscular sin consecuencias para la función musculoesquelética.  -Sarcopenia: Masa muscular baja unida a menor fuerza muscular y/o menor rendimiento físico.  -Sarcopenia grave: Masa muscular baja unida a menor fuerza muscular y menor rendimiento físico.	Cualitativa	Presarcopenia.  Sarcopenia.  Sarcopenia grave.
<b>Tabaquismo</b>	Intoxicación aguda o crónica producida por el consumo abusivo de tabaco.	Se realiza mediante el cálculo del índice tabáquico con la fórmula: [Número de cigarrillos fumados al día] X [Años durante los cuales se ha fumado] / 20 índice tabáquico - 10 el riesgo de EPOC es leve. índice tabáquico se sitúa entre 10 y 20 el riesgo de EPOC es moderado. índice tabáquico se sitúa entre 21 y 40 el riesgo de EPOC es alto. índice tabáquico es + 41 el riesgo de EPOC es muy alto	Cualitativa	De acuerdo a índice tabáquico  Riesgo leve Riesgo moderado Riesgo alto Riesgo muy alto Para desarrollo de EPOC

<b>Alcoholismo</b>	Enfermedad causada por el consumo abusivo de bebidas alcohólicas y por la adicción que crea este hábito.	Se calcula: Gramos de Alcohol = Volumen (Expresado en c/c) x Grados de Alcohol x 0.8 entre 100. La OMS lo define como consumo regular diario de 20 a 40g de alcohol en mujeres, y de 40 a 60g diarios en hombres	Cualitativa	Mayor a 60 g al día en hombres.  Mayor a 40g al día en mujeres
<b>Enfermedad crónica-degenerativa</b>	Procesos patológicos de evolución prolongada que no se resuelven espontáneamente, rara vez alcanzan una curación completa generan dependencia social y la discapacidad. Con múltiple causa, desarrollo poco predecible.	Diagnostico medico. Mediante clínica, estudios de laboratorio y/o Estudios de gabinete.	Cualitativa	Mal de Alzheimer y demencia, Artritis, Asma, Cáncer, EPOC, Diabetes mellitus, hipertensión arterial y sus complicaciones, Cardipatias, Trastornos del humor (bipolar, ciclotímico y depresión, insomnio), enfermedades de la tiroides.
<b>Actividad Física</b>	Cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía.	De acuerdo con la OMS se considera los adultos mayores que dediquen 150 minutos semanales a realizar actividades físicas moderadas aeróbicas, o bien algún tipo de actividad física vigorosa aeróbica durante 75 minutos	cualitativa	Con actividad física  Sin actividad física



<b>Evaluación del Estado Nutricional</b>	Se define como el ejercicio clínico en el que se realiza una evaluación y medición de variables nutricionales.	Se obtendrá con el test Mini Nutritional Assessment (MNA) 24 a 30 puntos: Estado nutricional normal 17 a 23.5 puntos: Riesgo de malnutrición. Menos de 17 puntos: Malnutrición.	Categorica	Normal.  Riesgo de mal nutrición.  Malnutricion.
<b>Tasa metabólica basal</b>	la tasa metabólica basal sirve para conocer el gasto de energía que hace el organismo en reposo total.	se puede calcular mediante las ecuaciones de Harris Benedict: Hombre: $66,4730 + ((13,751 \times \text{masa kg}) + (5,0033 \times \text{estatura cm}) - (6,75 \times \text{edad años}))$ Mujer: $655,1 + ((9,463 \times \text{masa kg}) + (1,8 \times \text{estatura cm}) - (4,6756 \times \text{edad años}))$	cuantitativa	Se obtiene en kilocalorías mediante la báscula de impedanciometria InBody
<b>Fuerza muscular</b>	Capacidad para hacer resistencia, levantar o desplazar un objeto	Mujeres: $\geq 20\text{kgs}$ Hombres: $\geq 30\text{kgs}$	Cuantitativa numérica continua.	Kilogramos (Kg)

## DESCRIPCION OPERATIVA DEL ESTUDIO

El investigador principal localizó a los pacientes adultos mayores en los diversos consultorios de la UMF 80, se les informó en que consiste el proyecto de investigación solicitándose su participación. A cada paciente que aceptó y que reunió los criterios de selección se le otorgó su consentimiento informado por escrito (Anexo 1), una vez firmado este consentimiento a cada paciente se le realizó su historia clínica (Anexo 2), se aplicaron las pruebas para valorar sarcopenia, cuestionario SARC-F versión México (Anexo 3) que consiste en una serie de 5 preguntas que respondieron en base a las opciones dadas, si el puntaje total es  $\geq 4$  puntos se define como sarcopenia. Las pruebas de equilibrio y marcha son SHORT PHYSICAL PERFORMANCE BATTERY (SPPB) (Anexo 4) que consiste en

una serie de 3 pruebas de rendimiento físico en donde se valora con la velocidad de marcha como baja si es menor de 0.8m/s.

Se les realizaron las siguientes mediciones:

- Peso corporal (Kg) en báscula con estadímetro con bata clínica y sin zapatos.
- Medición de la talla (m) en posición erecta, con talones juntos y los pies separados en un ángulo de 60°, con la cabeza en un plano horizontal de Francfort (línea imaginaria que une el borde superior del conducto auditivo con la órbita), brazos libres a los costados y las palmas hacia las caderas. Se calculará el índice de masa corporal (IMC), con la ecuación de Quetelet (peso/talla<sup>2</sup>).
- Perímetro abdominal (cm) con cinta métrica se localizó el punto inferior de la última costilla y la cresta ilíaca (parte más alta del hueso de la cadera). Después con una cinta métrica, se encontró el punto central y se midió.
- Circunferencia de brazo: Se identificó el punto medio existente entre la saliente ósea del acromion y el olécranon, a lo largo de la lateral del brazo no dominante, con el codo flexionado a 90°. Una vez identificado el punto medio, se dejó caer el brazo de manera natural, y se colocó la cinta horizontalmente alrededor del punto indicado.
- Después se realizó una evaluación a través de la máquina de Bioimpedancia InBody modelo 270 para medir la composición corporal de los pacientes (masa de músculo esquelético, porcentaje de grasa corporal, masa grasa corporal). Los pacientes estuvieron en las siguientes condiciones en la evaluación:
  1. Ayuno durante al menos 4 horas antes de la prueba.
  2. No practicar ejercicio intenso 12 horas antes de la evaluación.
  3. Beber 2 vasos grandes de agua antes de la prueba.
  4. No ingerir bebidas energéticas como café o té.
  5. Evitar el alcohol y bebidas diuréticas 24 horas antes.
  6. Vaciar la vejiga completamente antes de la prueba.

7. No usar crema corporal el día del examen.

Después del uso de la máquina de bioimpedancia se procedió a utilizar un dinamómetro para medir la fuerza muscular. El dinamómetro como instrumento cuenta con un cilindro rodeado por una escala. Al colgar un peso o aplicar una fuerza sobre el gancho el cursor de ese extremo se mueve gracias al resorte que tiene en su interior, el desplazamiento es proporcional a la fuerza ejercida, y por lo tanto el cursor se va a mover indicando en la escala la fuerza medida.

Se realizó el cuestionario de Mini Nutritional Assessment (MNA) (Anexo 5) para evaluar el estado nutricional del adulto mayor. Consiste en 18 preguntas que se le preguntaran al adulto mayor obteniendo un puntaje:

24 a 30 puntos: Estado nutricional normal

17 a 23.5 puntos: Riesgo de malnutrición

Menos de 17 puntos: Malnutrición.

El diagnóstico de sarcopenia se realizó usando los criterios diagnósticos de acuerdo al Grupo Europeo de Trabajo sobre la Sarcopenia en personas de edad avanzada (European Working Group on Sarcopenia in Older People, EWGSOP) que estableció en 2010 (20), mencionados en el marco teórico.

Todos los datos obtenidos en la ficha de recolección de datos (anexo 6) se registraron en el programa estadístico para su análisis.

## **ANALISIS ESTADISTICO**

Los datos numéricos se expresaron en promedio  $\pm$  desviación estándar y los datos categóricos se expresaron en frecuencias (%). Se realizó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov para determinar si los datos se distribuyeron de manera normal o no. Para la comparación entre los adultos mayores con y sin sarcopenia se utilizará la prueba t de Student para muestras independientes. Para la comparación entre variables categóricas se utilizó la prueba  $X^2$  y ANOVA. Para identificar factores relacionados se utilizó Análisis de Riesgo Relativo e Intervalo de Confianza de 95%.

Se consideró que existía una diferencia estadística cuando obtuvimos un  $P < 0.05$

Los datos se analizaron en el paquete estadístico SPSS versión 23.0.

## **CONSIDERACIONES ETICAS**

Los procedimientos propuestos están de acuerdo con las normas éticas, el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y con la declaración de Helsinki de 1975 y sus enmiendas, así como los códigos y normas Internacionales vigentes para las buenas prácticas en la investigación clínica. Además de todos los aspectos en cuanto al cuidado que se deberá tener con la seguridad y bienestar de los pacientes se respeta cabalmente los principios contenidos en el Código de Nuremberg, la Declaración de Helsinki y sus enmiendas, el Informe Belmont, el Código de Reglamentos Federales de Estados Unidos (Regla Común).

De acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud en su título segundo, capítulo 1, artículo 13.- En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberá prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar. Artículo 14.- La investigación que se realice en seres humanos deberá desarrollarse conforme a las siguientes bases: se ajustara a los principios científicos y éticos que la justifiquen, contará con el consentimiento informado y por escrito para el sujeto de investigación o su representante legal. Artículo 16.- En las investigaciones en seres humanos se protegerá la privacidad del individuo sujeto de investigación, identificándolo solo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice.

Artículo 17.- Se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio. Para efectos de este estudio y apegados a este reglamento, la investigación se clasifica en la siguiente categoría:

Categoría II. Investigación con riesgo mínimo: ya que se trata de un estudio prospectivo, descriptivo y transversal, en el cual se realizarán procedimientos comunes de medición de signos vitales y medidas antropométricas, pruebas físicas, medición en bascula de Bioimpedancia, historia clínica y preguntas dirigidas al paciente en estudio.

## RECURSOS HUMANOS

Personal	Formación académica	Función
<b>Dra. Anel Gómez García</b>	Doctora en Ciencias en Farmacología. Investigador Asociado de CIBIMI, Coordinadora Auxiliar medico de investigación en Salud	Asesor metodológico y análisis de resultados.
<b>Dr. Israel Santana Hernández</b>	Médico Residente de Medicina Familiar	Junto con asesor y co asesor realizará y redactara el protocolo, realizará la recolección de datos y analisis de resultados

## RECURSOS MATERIALES

- Hojas blancas de papel bond tamaño carta:
- Bolígrafos y lápices
- Gomas de borrador

- Equipo de computo e Impresora: con la que cuenta el Investigador
- Base de datos en sistema de computo investigador
- Bascula de bioimpedancia marca InBody modelo 270: la cual se encuentra en la UMF 80
- Dinamómetro de fuerza de agarre de la mano se encuentra en la UMF 80

### **RECURSOS ECONOMICOS**

Los recursos materiales ya citados serán proporcionados por el investigador principal y se utilizara infraestructura de la UMF80 como equipo de bioimpedancia, para realizar los procedimientos establecidos en el protocolo.

Por contar con recursos humanos, materiales y económicos este protocolo es factible de realizar.

### XIII. RESULTADOS

Se analizaron 178 personas mayores de 60 años de edad adscritos a la Unidad de Medicina familiar No. 80 de Morelia Michoacán, los cuales firmaron el consentimiento informado y realizaron las pruebas establecidas. De la población que participo en el estudio el 72.4% fueron mujeres y 27.5 % fueron hombres, con una edad promedio de  $69.25 \pm 5.39$  años.

TABLA I: CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS ADULTOS MAYORES DE LA UMF 80						
Características	Total N= 178	Sin sarcopenia N= 136	Presarcopenia N= 18	Sarcopenia N= 22	Sarcopeni a grave N= 2	P valor
	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	
Genero						0.029
Masculino	49 (27.5)	31 (22.7)	7 (38.88)	11 (50)	0 (0)	
Femenino	129 (72.4)	105 (77.2)	11 (61.11)	11 (50)	2 (100)	
Ocupación						0.358
Empleado	16 (8.98)	14 (10.29)	0 (0)	2 (9.09)	0 (0)	
ADH	111 (62.39)	87 (63.97)	9 (50%)	13 (59.0)	2 (100)	
Pensionado	32 (17.97)	23 (16.91)	4 (22.22)	5 (22.7)	0 (0)	
comerciantes	12 (6.74)	9 (6.61)	3 (16.66)	0 (0)	0 (0)	
LDC	7 (3.93)	3 (2.20)	2 (11.11)	2 (9.09)	0 (0)	
Escolaridad						0.991
S/E	28 (15.73)	20 (14.7)	4 (22.2)	4 (18.2)	0 (0)	
primaria	71 (39.88)	54 (39.7)	7 (38.88)	9 (40.9)	1 (50)	
secundaria	48 (26.9)	36 (26.4)	5 (27.7)	6 (27.2)	1 (50)	
preparatoria	24 (13.48)	21 (15.4)	1 (5.55)	2 (9.0)	0 (0)	
licenciatura	7 (3.93)	5 (3.67)	1 (5.55)	1 (4.54)	0 (0)	
Edo civil						0.940
casado	122 (68.53)	92 (67.64)	12 (66.66)	17 (77.2)	1 (50)	
viudo	43 (24.1)	32 (23.5)	4 (22.22)	5 (22.7)	1 (50)	
divorciado	13 (7.30)	11 (8.08)	2 (11.11)	0 (0)	0 (0)	

ADH: actividades del hogar, LDC: actividades del campo, S/E: sin escolaridad, Edo civil: estado Civil.  
**Chi-cuadrada  $p < 0.05$ .**

En la población estudiada se el sexo femenino fue el más participativo. La ocupación más frecuente fue actividades del hogar, labores del campo, el estado civil que predomino fue casado, el grado educativo más frecuente fue nivel primario.

TABLA II: CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS DE LOS ADULTOS MAYORES DE LA UMF 80						
Características	Total N= 178	Sin sarcopenia N= 136	Presarcopenia N= 18	Sarcopenia N= 22	Sarcopeni a grave N= 2	P valor
<b>Antropometría</b>	Media ±DE					
Edad (años)	69.25 ± 5.39	68.62 ± 4.66	64.88 ± 4.05	76.09 ± 4.41	76.5 ± 0.70	0.0001
Peso (kg)	74.4 ± 13.01	76.4 ± 13.12	67.10 ± 8.9	67.11±15.27	57.45 ± 8.1	0.0001
PC (cm)	156.0 ±12.2	105.5 ±12.46	96.21 ± 7.31	99.95 ±11.4	99.25 ±7.4	0.007
NGV	15.39 ± 3.94	15.87 ± 3.98	14.44 ± 3.09	14.1 ± 4.8	14 ± 2.82	0.029
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	30.96± 5.39	31.99 ± 5.37	27.63 ±3.9	27.63 ±3.9	27.82 ± 2.5	0.0001
IMME (Kg/m <sup>2</sup> )	8.99 ±1.40	9.47± 1.04	7.34 ± 1.11	7.52 ± 1.42	7.22 ± 1.5	0.0001
PGC (%)	41.44 ±7.51	40.39 ± 5.51	39.66 ± 5.74	39.78 ± 5.9	41.94 ± 7.9	0.0001
PC: perímetro de cintura. KG: kilogramos, CM: centímetros, IMME: índice de musculo esquelético, PGC: porcentaje de grasa corporal, IMC: índice de masa corporal. NGV: nivel de grasa visceral. M: metros <b>Anova. p&lt;0.05</b>						

Existe una relación significativa entre la disminución de la masa muscular esquelética y la grasa corporal elevada, se observó que el IMC, El perímetro de cintura, nivel de grasa visceral y porcentaje de grasa corporal, se mostraron elevados en la población estudiada.

TABLA III: FRECUENCIA DE SARCOPENIA POR SEXO EN EL ADULTO MAYOR DE LA UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR NO. 80		
GRADOS DE SARCOPENIA	GENERO	
	HOMBRE	MUJER
PRESARCOPENIA N= 18 (10.11%)	7 (38.9 %)	11 (61.11%)
SARCOPENIA N= 22 (12.35%)	11 (50%)	11 (50%)
SARCOPENIA GRAVE N= 2 (1.12%)	0	2 (100%)
TOTAL: 42 (23.5%)	18 (42.85 %)	24 (57.14%)



La frecuencia de sarcopenia en el adulto mayor de la Unidad de Medicina Familiar No. 80 fue de 12.36 % para sarcopenia, presarcopenia fue de 10.11 % y 1.12% para sarcopenia severa. El sexo femenino tiene mayor frecuencia de la disminución de la masa muscular. En este género fue donde se identificaron los casos de sarcopenia grave.

<b>TABLA IV: CARACTERÍSTICAS DE LOS PACIENTES CON SARCOPENIA DE LA UMF 80.</b>				
<b>Variables</b>	<b>Presarcopenia N= 18</b>	<b>Sarcopenia N= 22</b>	<b>Sarcopenia grave N= 2</b>	<b>P valor</b>
	N (%)	N (%)	N (%)	
<b>Enfermedades</b>				
HAS	12 (66.6)	17 (77.27)	2 (100)	0.305
DM	9 (50)	13 (59.3)	1 (50)	0.470
EPOC	2 (11.11)	7 (31.81)	0 (0)	0.050
EVC	0 (0)	3 (13.63)	0 (0)	0.017
Gonartrosis	3 (16.66)	11 (50)	1 (50)	0.050
Catarata	3 (16.66)	5 (22.72)	2 (100)	0.003
<b>MNA</b>				0.0001
Normal	11 (61.1)	4 (18.2)	1 (50)	
<b>Riesgo de mal nutrición</b>				
Malnutrición	7 (38.9)	18 (81.8)	0 (0)	
<b>Velocidad de marcha</b>				0.0001
Normal	0 (0)	0 (0)	1 (50)	
Baja	18 (100)	10 (45.45)	0 (0)	
<b>Actividad Física</b>				0.088
Con Actividad	0 (0)	12 (54.54)	2 (100)	
Sin actividad	8 (4.4)	18 (10.11)	1 (0.56)	
	Media ±DE			
Fuerza de empuñadura	50.55 ± 8.03	32.72 ± 8.79	12.5 ± 3.53	0.0001

HAS: hipertensión arterial sistémica, DM diabetes mellitus, AR: artritis reumatoide, EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica. CA: Cáncer, EVC: evento vascular cerebral, ARA II: Agonistas de los receptores de angiotensina II, IECAS: Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina. AINES: Analgésicos no esteroideos, IBPS: Inhibidores de la bomba de protones, HO: hipoglucemiantes orales. MNA: Mini Nutritional Assesment.

**Chi-cuadrada. p<0.05**

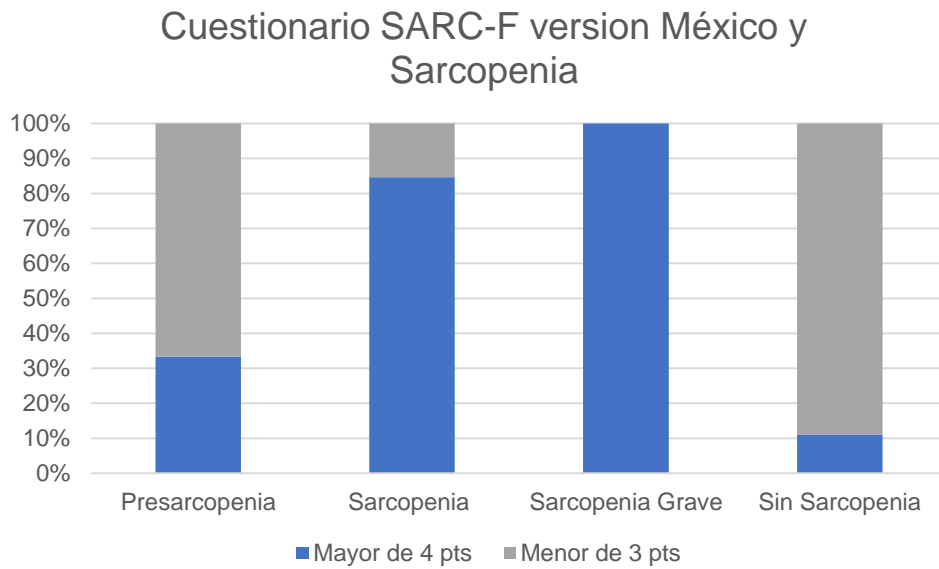
Se observó que los pacientes con sarcopenia tienen diferentes patologías asociadas. Las más significativas estadísticamente son EPOC, EVC, Gonartrosis y catarata. Las más frecuentes son Hipertensión Arterial, Diabetes Mellitus.

Se identifica que el riesgo de mal nutrición y la mal nutrición están muy relacionados con la sarcopenia y sarcopenia grave respectivamente. La velocidad de marcha baja está presente en un 54.4% de los pacientes con sarcopenia y en el 100% de los pacientes con sarcopenia grave, encontrado una significancia estadística entre las dos.

<b>TABLA V. VARIABLES RELACIONADAS A SARCOPENIA.</b>		
<b>Variable</b>	<b>RR</b>	<b>IC95%</b>
<b>Edad&gt;73 años</b>	<b>3.048</b>	<b>1.464-6.345</b>
<b>Hipertensión arterial</b>	<b>2.292</b>	<b>1.065-4.933</b>
Diabetes mellitus	1.333	0.664-2.678
<b>Velocidad de Marcha</b>	<b>1.842</b>	<b>1.082-3.136</b>
Actividad Física	1.251	0.718-2.182
<b>Malnutrición</b>	<b>3.043</b>	<b>1.790-5.172</b>
ARA II: Agonistas de los receptores de angiotensina II, IECAS: Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina. AINES: Analgésicos no esteroideos. <b>Riesgo Relativo, IC 95%.</b>		

En el análisis de riesgo relativo para evaluar si las variables en estudio se pueden considerarse como factores de riesgo para la disminución de la masa muscular en nuestra población de estudio. Las variables más significativas fueron la edad mayor de 73 años, hipertensión arterial, la velocidad de marcha y mal nutrición.

Al aplicar la prueba de SARC-F versión México. El resultado fue significativo debido a que obtuvimos un p valor 0.0001  $\chi^2$ . Se observó en los pacientes con sarcopenia y sarcopenia severa se presentó positivo (mayor de 4 pts) en la mayoría de los pacientes.



**Figura 1. Relación entre sarcopenia y SARC-F version Mexico (score to predict persons with sarcopenia at risk for poor functional outcomes)**

#### **XIV. DISCUSIÓN.**

Varios estudios sobre sarcopenia coinciden que la edad es un factor primario para el desarrollo de la disminución de la masa muscular. Estos cambios influyen en el equilibrio energético, el metabolismo basal, y el aumento de la grasa en ambos sexos (12, 13). Es por ello que el consenso europeo de trabajo sobre la sarcopenia en personas mayores, la clasifica como primaria y secundaria, la primera asociada a la edad y la segunda a enfermedades (17).

En nuestro estudio encontramos que la frecuencia de sarcopenia en el adulto mayor en la Unidad de Medicina Familiar No. 80 fue de 12.36 % para sarcopenia, para presarcopenia fue de 10.11 % y para sarcopenia severa 1.12% semejante con *ESPINEL BM Y COLS* (29) que en su artículo realizado a través de la encuesta ensanut 2012 obtuvieron un 13.3% para sarcopenia y 8.7% para presarcopenia.

De acuerdo a *ESPINEL BM Y COLS* (29) también encontramos una mayor prevalencia de disminución de la masa muscular en mujeres mayores de 60 años. Analizando a *RANGEL PD Y COLS* (31) quien en la Cd. de México utilizó método DEXA para obtener el IMME se documentó una prevalencia de sarcopenia en hombre de 7.3% y de 5% en mujeres.

Dentro de las patologías asociadas a sarcopenia encontramos el predominio de las enfermedades que interviene en la oxidación de la grasa, glucosa, proteínas y que mantienen al organismo en un estado inflamatorio crónico (15). De acuerdo a nuestro estudio encontramos que la hipertensión arterial se asocia a la sarcopenia. *MARTIN SJ Y COLS* (32) Encontró asociación entre en consumo crónico de alcohol y sarcopenia en adultos mayores de Yucatán, en comparación con nuestro estudio no resultaron como variables asociadas a sarcopenia. En el estudio de *ESPINEL BM Y COLS* (29) observamos que las enfermedades crónico-degenerativas y metabólicas fueron más frecuentes. En el caso de los sujetos con sarcopenia (23.30%) presentaban Diabetes Mellitus y 27.10 % presentaban Hipertensión Arterial.

La obesidad abdominal se ha visto altamente relacionada con la disminución de músculo esquelético en el adulto mayor, en nuestro estudio documentamos que el nivel de grasa visceral por bioimpedancia fue mayor a 14, el IMC de 27.28 que nos indica sobrepeso y perímetro de cintura de 96 cm que encontramos en los pacientes con músculo esquelético disminuido y al analizar el estudio de *ESPINEL BM Y COLS* (29) en donde también documentan una prevalencia del 50% de obesidad abdominal en los pacientes con presarcopenia y 63.4% en los pacientes con sarcopenia. Podemos afirmar que la obesidad abdominal es un factor muy importante para generar sarcopenia en los adultos mayores.

La actividad física en el adulto mayor siempre es un reto, debido a que sus condiciones físicas en deterioro pueden afectar la calidad del ejercicio, de acuerdo a la OMS se recomienda 30 mins de caminata por lo menos 5 veces a la semana. Para poder tener una buena condición física. Sin embargo, en nuestro estudio esto no se relaciona en los pacientes que tienen sarcopenia (RR: 1.251; IC95% 0.718-2.182). En el estudio de *PEÑA O G Y COLS* (33) reporta que no encontró valores significativos entre tiempo y frecuencia de ejercicio en los pacientes mayores de 60 años que realizaban actividad física.

Realizar una detección oportuna de los adultos mayores que sufren de la disminución de la masa muscular, nos puede ayudar a mejorar su calidad de vida y disminuir el riesgo de complicaciones que implica el envejecimiento. Al analizar los resultados de la prueba SARC-F (Score to predict persons with sarcopenia at risk for poor functional outcomes) versión México que aplicamos en nuestro estudio, se observó que 18 de los 22 pacientes con sarcopenia presentaron un valor mayor a 4 puntos y en los pacientes sin sarcopenia solo fueron positivos 15 de 121. Lo que significa que además de ser una prueba fácil de aplicar nos puede ayudar a identificar al paciente en riesgo de sarcopenia (22).

En nuestro estudio se encontró una asociación directa con la disminución de músculo esquelético y un estado de Malnutrición y riesgo de mal nutrición, obtenida por el cuestionario MNA, con un RR 1.251, IC95% 0.718-2.182. En un estudio realizado en

Malaga, España en donde estudio la Relación entre calidad de vida, actividad física, alimentación y control glucémico con la sarcopenia de adultos mayores con diabetes mellitus tipo 2 CASALS C Y COLS (34), realizaron el cuestionario MNA para evaluar la alimentación, reportando que los pacientes con sarcopenia tienen peor puntuación. Encontraron que las personas bien nutridas presenta sarcopenia el 2.2%, de las personas en riesgo de desnutrición presenta sarcopenia el 10,3%, y de las personas desnutridas presenta sarcopenia el 36,4% .

Una de las limitaciones en este estudio fue que debido a la pandemia que inicio en el año 2020, se tomaron medidas de convivencia para prevenir contagios por lo que las actividades en la UMF80 se modificaron y con el cambio en la modalidad de la atención medica era menos la cantidad de pacientes mayores de 60 años que acudían a consulta médica por lo que era más difícil su evaluación.

## **XV. CONCLUSIÓN**

La Sarcopenia predominó en los pacientes mayores de 73 años, en el sexo femenino y en pacientes con riesgo de mal nutrición y mal nutrición. La velocidad de marcha disminuida se asoció más con la disminución del músculo esquelético que la fuerza muscular disminuida. La hipertensión arterial y sus complicaciones aumentan la severidad de la sarcopenia, La obesidad abdominal estuvo presente en todos los pacientes con sarcopenia. El test de SARCF es una buena herramienta para detectar riesgo de sarcopenia en el adulto mayor.

## **XVI. RECOMENDACIONES**

La Sarcopenia es una patología multicausal, que provoca una disminución funcional del adulto mayor y por lo tanto le genera una mala calidad de vida. En la actualidad ya se identifica su fisiopatología, pero aún no se identifican con certeza todos los factores que la aceleran o la detienen.

Se invita a los investigadores a incidir en este problema de salud del adulto mayor, para continuar definiendo los factores asociados, en el caso de nuestra investigación nos faltó profundizar sobre los fármacos asociados, enfocándose en los multivitamínicos ya que está documentado que una suplementación con Multivitamínicos inadecuada o en dosis no idóneas puede tener efectos adversos en la salud, debido a que la saturación de ellos en el cuerpo puede interferir en la absorción de otros nutrimentos o bien presentarse efectos secundarios por exceso de consumo.

Al identificar estos factores asociados podremos ofrecer mejores teraputicas al adulto mayor y tambien se podran desarrollar nuevas herramientas, que nos ayuden un diagnostico oportuno y certero.



## **XVII. BIBLIOGRAFIA**

1. Dionne EM. Centro de Recreación para adultos mayores. [Internet]. Puebla: Tesis Digitales UDLA; 2004. [Citado 2019 mayo 06]: Disponible en: [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lar/dionne\\_e\\_mf/capitulo1.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lar/dionne_e_mf/capitulo1.pdf)
2. Fernández AR, Manrique-Abril FG. Rol de la enfermería en el apoyo social del adulto mayor. *Enferm. glob.* [Internet].2010. [citado 20 de mayo 2019]; 19(1):1-9. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/eg/n19/reflexion1.pdf>
3. Robles RM, Miralles BR, Llorach GI, Cervera AA. Tratado de gerontología para residentes, cap 1: definición y objetivos De la especialidad De geriatría. Tipología De ancianos y población Diana. [Internet]. 1 era ed. Madrid España: SEGG; 2006. [citado 20 de mayo 2019] disponible en: <https://www.segg.es/tratadogeriatría/main.html>
4. Who.int: Organización Mundial de la Salud. Envejecimiento y ciclo de vida Datos interesantes acerca del envejecimiento. [Internet]. OMS; 2019 [Citado 20 de mayo del 2019]. Disponible en: <https://www.who.int/ageing/about/facts/es/>
5. Gutiérrez RL, Téllez RM, Manríquez EB. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Discapacidad y dependencia en adultos mayores mexicanos: un curso sano para una vejez plena. [Internet]. Mexico: ENSANUT; 2012. [Consultado 20 de mayo 2019] Disponible en: <https://ensanut.insp.mx/doctos/analiticos/DiscapacidAdultMayor.pdf>
6. Gutiérrez JP, Rivera DJ, Shamah L, Villalpando HS, Franco A, Cuevas N L, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012, Resultados Nacionales. [Internet], Cuernavaca México: Instituto Nacional de Salud Pública.; 2012. [citado el 20 de mayo 2019], Disponible en: <http://ensanut.insp.mx/informes/ENSANUT2012ResultadosNacionales.pdf>
7. González K D. Envejecimiento demográfico en México: análisis comparativo entre las entidades federativas. CONAPO. [Internet]. 2015. [consultado 20 de mayo 2019]: 113-128. disponible en: [http://www.conapo.gob.mx/en/CONAPO/Envejecimiento\\_demografico\\_en\\_Mexico](http://www.conapo.gob.mx/en/CONAPO/Envejecimiento_demografico_en_Mexico)
8. INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Indicadores sociodemográficos y económicos por área geográfica, Resultados de Encuesta nacional 2015 [Internet]. Mexico: INEGI; 2015. [Citado 21 de mayo 2019]. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=16>
9. COESPO. Consejo Estatal de Población Adultos Mayores [Internet]. Michoacán: COESPO; 2019 [citado 24 May 2019]. Disponible en: <http://coespo.michoacan.gob.mx/adultos-mayores/>

10. COESPO. Gobierno del Estado Michoacán, Consejo Estatal de población, Proyecciones Michoacán 2050 [Internet]. Michoacán: COESPO; 2019 [citado 24 May 2019]. Disponible en: <http://coespo.michoacan.gob.mx/proyecciones-michoacan-2050/>
11. Iwamura M, Kanauchi M. A cross-sectional study of the association between dynapenia and higher-level functional capacity in daily living in community-dwelling older adults in Japan. *BMC Geriatrics*. 2017;17(1):1.
12. Gómez-Cabello A, Rodríguez G.V, Vila M S, Casajús A, Ara I. Envejecimiento y composición corporal: la obesidad sarcopénica en España. *Nutr. Hosp*. 2012; 27(1):p 25
13. Salech M F, Jara L R, Michea A L. Cambios Fisiológicos Asociados al Envejecimiento. *Rev. Med. Clin. Condes*. 2012; 23(1):19-29.
14. Kovanen V, Aukee P, Kokko K, Finni T, Tarkka I, Tammelin T, et al. Design and protocol of Estrogenic Regulation of Muscle Apoptosis (ERMA) study with 47 to 55-year-old women's cohort. *Menopause*. 2018;25(9):1020-1032.
15. Chung H, Kim D, Lee E, Chung K, Chung S, Lee B, et al. Redefining Chronic Inflammation in Aging and Age-Related Diseases: Proposal of the Senoinflammation Concept. *Aging and disease*. 2019;10(2):367-382.
16. Richard N B, Kathleen M K, Dymrna G, Romero L, Steven B H, Robert R, et al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *Am J Epidemiology*. 1998;147(8):755-763.
17. Cruz-Jentoft, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing*. 2018;48(1):16-31.
18. Dennison E, Sayer A, Cooper C. Epidemiology of sarcopenia and insight into possible therapeutic targets. *Nature Reviews Rheumatology*. 2017;13(6):340-347.
19. Miljkovic N, Lim J, Miljkovic I, Frontera W. Aging of Skeletal Muscle Fibers. *Ann Rehabil Med*. 2015;39(2):155-162.
20. Tournadre A, Vial G, Capel F, Soubrier M, Boirie Y. Sarcopenia. *Joint Bone Spine*. 2019;86(3):309-314.
21. Cruz-Jentoft, Baeyens J, Bauer J, 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 and Ageing*. 2010;39(4):412-423.
22. Parra L, Szlejf C, García G A, Malmstrom T, Cruz-Arenas E, Rosas C. Cross-Cultural Adaptation and Validation of the Spanish-Language Version of the SARC-F to Assess Sarcopenia in Mexican Community-Dwelling Older Adults. *JAMDA*. 2016;17(1):1142-1146.

23. IMSS. Guía de Práctica Clínica Evaluación y control nutricional del adulto mayor en primer nivel de atención. Cd. México: División de excelencia clínica;2010. Disponible en: <http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/095GER.pdf>.
24. CENETEC. Evaluación y seguimiento nutricional del adulto mayor en el primer nivel de atención. Cd. Mexico: Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud; 2014. Disponible en: <http://www.cenetec-difusion.com/CMGPC/IMSS-095-08/ER.pdf>.
25. Beaudart C, Zaaria M, Pasleau F, Reginster J, Bruyère O. Health Outcomes of Sarcopenia: A Systematic Review and Meta-Analysis. PLOS ONE. 2017;12(1):1-16.
26. Beaudart C, Dawson A, Shaw S, Harvey N, Kanis J, Binkley N, et al. Nutrition and physical activity in the prevention and treatment of sarcopenia: systematic review. Osteoporosis Int. 2017;28(6):1817-1833.
27. Tessier A, Chevalier S. An Update on Protein, Leucine, Omega-3 Fatty Acids, and Vitamin D in the Prevention and Treatment of Sarcopenia and Functional Decline. Nutrients. 2018;10(8):1-17.
28. Hardee J, Lynch G. Current pharmacotherapies for sarcopenia. Expert Opinion on Pharmacotherapy. 2019;1:1-13.
29. Espinel B M, Sánchez G S, García P C, Trujillo X, Huerta V M, Granados G V. Factores asociados a sarcopenia en adultos mayores mexicanos: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social. 2018;1(56):46-53.
30. Talavera J O, Rivas R R, Bernal R L, Palacios C L. Tamaño de la muestra. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2013;51:36-41.
31. Rangel P D, Suárez A L, Alemán H M. Prevalencia de sarcopenia a partir de diferentes criterios diagnósticos; valores de referencia en una muestra de adultos mayores mexicanos. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo de Querétaro, México. 2018; 68 (2).
32. Martín S J, Calderón L G, Zapata V R, Novelo J F. Sarcopenia and Associated Factors in the Elderly of a Family Medicine Unit in Yucatan, Mexico. Aten Fam. 2021;28(3):191-195.
33. Peña Ordóñez G, Bustamante Montes L. Populations and outcome measures used in ongoing research in sarcopenia. Aging clinical and experimental. 2017; 29 (4): 695-700.
34. Casals C, Suárez Cadenas E, Estébanez Carvajal F M, Aguilar Trujillo M P, Jiménez Arcos M M, Vázquez, Sánchez M A. Relationship between quality of life, physical activity, nutrition, glycemic control and sarcopenia in older adults with type 2 diabetes mellitus. Nutr Hosp 2017;34:1198-1204.

## XVIII. ANEXOS

### ANEXO I: HOJA DE REGISTRO ANTE CLEIS



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud 1602.  
H GRAL REGIONAL NUM 1

Registro COFEPRIS 17 CI 16 022 019  
Registro CONBIOÉTICA CONBIOETICA 16 CEI 002 2017033

FECHA Viernes, 11 de octubre de 2019

Dra. Anel Gómez García

**PRESENTE**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **FACTORES DE RIESGO RELACIONADOS CON LA SARCOPENIA EN ADULTOS MAYORES DE LA UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR NO. 80 MORELIA MICHOCACAN** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**.

Número de Registro Institucional

R-2019-1602-035

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

  
**José Andrés Alvarado Macías**  
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 1602

[Imprimir](#)

## ANEXO 2: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividades	Marzo- agosto 2019	Septiembre- Diciembre 2019	Enero - junio 2020	Julio diciembre 2020	Enero - Junio 2021	Julio- Octubre 2021
Selección, análisis y planteamiento del proyecto	<b>X</b>					
Revisión de la literatura	<b>X</b>					
Formulación de objetivos	<b>X</b>					
Metodología, diseño, variable, muestra, muestreo	<b>X</b>					
Presentación y autorización ante el comité local de investigación		<b>X</b>				
Recolección de datos			<b>X</b>	<b>X</b>		
Captura y análisis de datos				<b>X</b>		
Redacción y presentación de tesis					<b>X</b>	
Manuscrito para publicación					<b>X</b>	
Titulación						<b>X</b>

### ANEXO 3 . CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**  
**UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS**  
**DE SALUD**  
**COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD**

#### **CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN EL** **PROTOCOLO DE INVESTIGACION:**

**FACTORES DE RIESGO RELACIONADOS CON LA SARCOPENIA EN ADULTOS MAYORES DE LA UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR NO. 80 MORELIA MICHOACÁN.**

Morelia, Michoacán, a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 201\_\_\_\_\_

Le estamos invitando a participar en el estudio de investigación titulado: **FACTORES DE RIESGO RELACIONADOS CON LA SARCOPENIA EN ADULTOS MAYORES DE LA UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR NO. 80 MORELIA MICHOACÁN.**

Registrado ante el Comité Local de Investigación y de Ética de Investigación en Salud del Instituto Mexicano del Seguro Social con el número: R-2019-1602-035.

El siguiente documento le proporciona información detallada sobre el mismo. Por favor léalo atentamente.

#### **JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVO**

El envejecimiento de la población a nivel mundial es un fenómeno que sucederá en el mediano y corto plazo, este cambio vendrá acompañado del incremento de enfermedades crónicas no transmisibles, Resulta importante realizar evaluaciones que brinden información precisa a fin de lograr un diagnóstico, prevención y tratamiento oportuno de la disminución de los músculos (sarcopenia) la cual ocasiona disminución de la fuerza, un aumento de fracturas, caídas y aumento en el número de hospitalizaciones.

Con la realización de este trabajo se pretende identificar los factores de riesgo más asociados de pérdida de músculo el adulto mayor de la Unidad de medicina Familiar No. 80.

### **PROCEDIMIENTOS**

Si Usted acepta participar se le explicará que su participación en este estudio consistirá en que el Dr. Israel Santana Hernández le realizará una serie de preguntas relacionadas con su estado de salud; le tomará algunas medidas corporales como peso, cuanto mide y presión arterial. Se realizarán pruebas físicas como caminata, sentarse y levantarse, cargar un bulto de 4.5 kg, además se realizara una medición en una báscula para determinar su masa muscular y su masa grasa. Se le pedirá que apriete un equipo llamado dinamómetro para evaluar su fuerza muscular.

### **RIESGOS Y MOLESTIAS**

Los posibles riesgos y molestias derivados de su participación en el estudio, son los siguientes:

La incomodidad al responder algunas preguntas que el Dr. Israel Santana Hernández le haga, dificultad al subir y bajar de la báscula, molestia o dolor al tomar signos vitales y la realización de pruebas físicas como caminata pueden ser extenuantes.

### **BENEFICIOS**

El beneficio que usted obtendrá es que el investigador principal le informará sobre los resultados de sus estudios y encuestas.

Se le informará sobre los factores de riesgo para que usted tenga pérdida de su musculatura, y en caso de requerirse se le brindará un resumen médico para que su médico familiar le brinde la atención necesaria.

### **INFORMACIÓN DE RESULTADOS Y ALTERNATIVAS DEL TRATAMIENTO**

El investigador responsable se ha comprometido a darle información oportuna sobre cualquier resultado o procedimiento alternativo adecuado que pudiera ser ventajoso para su estado de salud, así como a responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que pudiera tener acerca de los procedimientos que se llevarán a cabo: los riesgos, los beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación o con su tratamiento.

### **PARTICIPACIÓN O RETIRO**

Su participación en este estudio es completamente voluntaria. Es decir, que si usted no desea participar en el estudio, su decisión, no afectará su relación con el IMSS ni su derecho a obtener los servicios de salud u otros servicios que ya recibe. Si en un principio desea participar y posteriormente cambia de opinión, usted puede abandonar el estudio en cualquier momento. El abandonar el estudio en el momento que quiera no modificará de ninguna manera los beneficios que usted tiene como derechohabiente del IMSS. Para los fines de esta investigación, sólo utilizaremos la información que usted nos ha brindado desde el momento en que aceptó participar hasta el momento en el cual nos haga saber que ya no desea participar.

### **PRIVACIDAD Y CONFIDENCIALIDAD**

La información que proporcione y que pudiera ser utilizada para identificarlo (como su nombre, teléfono y dirección) será guardada de manera confidencial y por separado al igual que sus respuestas a los cuestionarios y los resultados de sus pruebas clínicas, para garantizar su privacidad. Nadie más tendrá acceso a la información que usted nos proporcione durante el estudio, al menos que usted así lo desee. No se dará información que pudiera revelar su identidad, siempre su identidad será protegida y ocultada, le asignaremos un número para identificar sus datos y usaremos ese número en lugar de su nombre en nuestra base de datos. En caso de publicación de los resultados, no se dará a conocer su identidad en ningún momento

### **PERSONAL DE CONTACTO EN CASO DE DUDAS O ACLARACIONES**

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse con el Dr. Israel Santana Hernandez, Investigador Responsable adscrito a la UMF 80 al teléfono



4431813144. O con la Dra. Anel Gómez García al teléfono 4433222600 Ext 15 o con la Dra. Paula Chacón al Tel 4431886135 En horario de oficina de 8 a 14 horas.

*Personal de contacto para dudas sobre sus derechos como participante en un estudio de investigación.*

Si Usted tiene dudas o preguntas sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a:

- Dr. Gerardo Muñoz Cortés, **Secretario del Comité de Ética en Investigación en Salud 16028**, con sede en el Hospital General Regional No. 1, Ubicado en Av. Bosque de los olivos 101, la Goleta, Michoacán, C.P. 61301 al teléfono 4433122280 Ext. 31407, Correo [gerardo.muñozcor@imss.gob.mx](mailto:gerardo.muñozcor@imss.gob.mx).
- **Comisión Nacional de Investigación Científica del IMSS** al teléfono 5556276900 Ext. 21230, correo [comisión.etica@imss.gob.mx](mailto:comisión.etica@imss.gob.mx) ubicada en av. Cuauhtémoc 330 4to piso bloque B de la unidad de congresos, colonia Doctores, Ciudad de Mexico C.P. 06720.

### **DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Se me ha explicado con claridad en qué consiste este estudio, además he leído (o alguien me ha leído) el contenido de este formato de consentimiento. Se me ha dado la oportunidad de hacer preguntas y todas mis preguntas han sido contestadas a mi satisfacción y se me ha dado una copia de este formato. Al firmar este formato estoy de acuerdo en participar en la investigación que aquí se describe.

---

Nombre y Firma del Participante

### **Firma del encargado de obtener el consentimiento informado.**

Le he explicado el estudio de investigación al participante y he contestado todas sus preguntas. Considero que comprendió la información descrita en este documento y libremente da su consentimiento a participar de este estudio de investigación.

---

Nombre del encargado que obtiene el consentimiento

---

Firma del encargado de obtener el CI

---

Fecha

**Firmas de los testigos**

Mi firma como testigo certifica que el/la participante firmó este formato de consentimiento informado en mi presencia de manera voluntaria.

---

Nombre y dirección del Testigo 1

---

Parentesco con participante

---

Firma del testigo

---

Fecha

---

Nombre y dirección del Testigo 2

---

Parentesco con participante

---

Firma del testigo

---

Fecha

## ANEXO 4: HISTORIA CLÍNICA

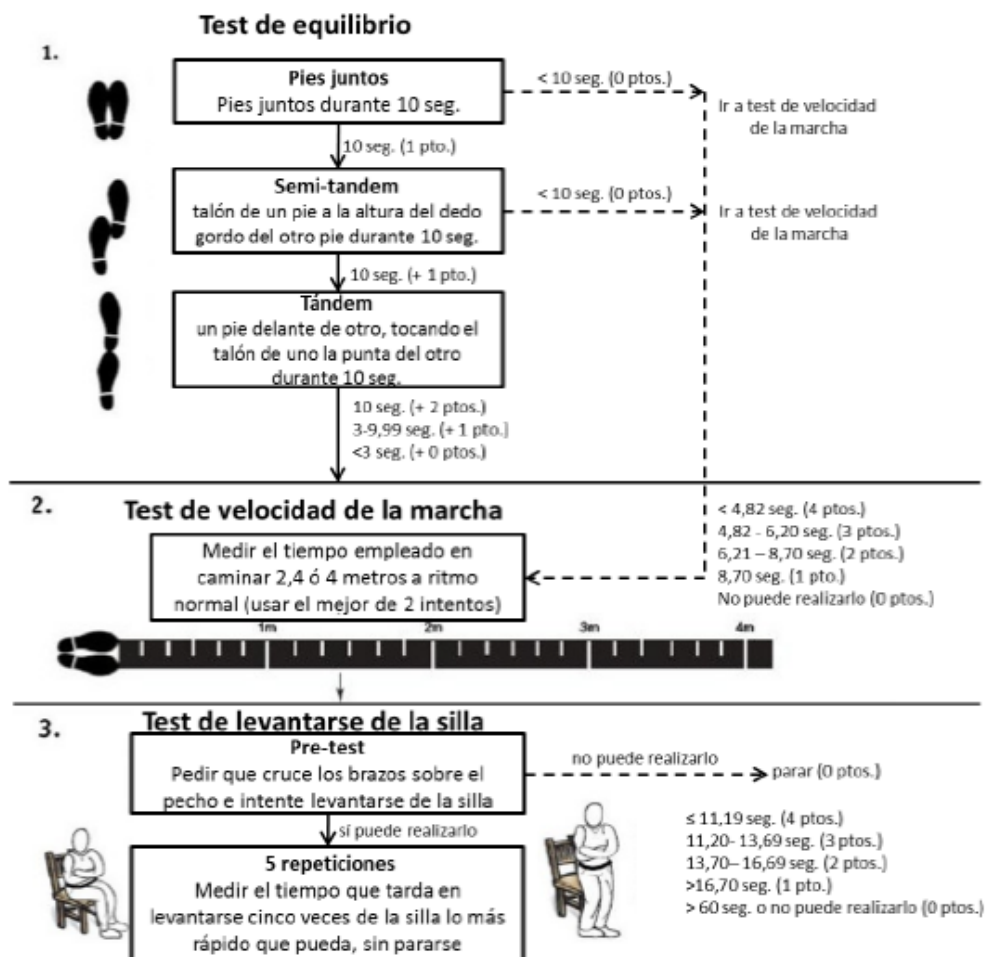
Nombre:				
NSS:				Teléfono
Ocupación:				
Domicilio				
Consultorio		Turno		Escolaridad
Estado civil		Religion		
Lugar de nacimiento		Lugar de residencia		
Fecha		Edad		Sat O2
Peso		Estatura		
FC		FR		Temp
Sexo		TA		
Antecedentes heredofamiliares				
Antecedentes personales patológicos				
Antecedentes personales patológicos				
Padecimiento actual				
Medicamentos				

## ANEXO 5: CUESTIONARIO SARC-F VERSION MEXICO

Escala SARC-F versión en español – México		
Ítem	Preguntas	Puntaje
1. Fuerza	¿Qué tanta dificultad tiene para llevar o cargar 4.5 kilogramos?	Ninguna = 0 Alguna = 1 Mucha o incapaz = 2
2. Asistencia para caminar	¿Qué tanta dificultad tiene para cruzar caminando por un cuarto?	Ninguna = 0 Alguna = 1 Mucha, usando auxiliares o incapaz = 2
3. Levantarse de una silla	¿Qué tanta dificultad tiene para levantarse de una silla o cama?	Ninguna = 0 Alguna = 1 Mucha o incapaz, sin ayuda = 2
4. Subir escaleras	¿Qué tanta dificultad tiene para subir 10 escalones?	Ninguna = 0 Alguna = 1 Mucha o incapaz = 2
5. Caídas	¿Cuántas veces se ha caído en el último año?	Ninguna = 0 1 a 3 caídas = 1 4 o más caídas = 2
Si el puntaje total es $\geq 4$ puntos se definen como sarcopenia.		
Versión original en inglés: Malmstrom TK, Morley JE. SARC-F: a simple questionnaire to rapidly diagnose sarcopenia. J Am Med Dir Assoc. 2013;14(8):531-2. doi:10.1016/j.jamda.2013.05.018.		

## ANEXO 6

### SHORT PHYSICAL PERFORMANCE BATTERY (SPPB)



Se realiza un recorrido lineal sobre piso marcado hasta una distancia de 4 metros. El ejercicio consiste en recorrer la distancia indicada en dos ocasiones; registrar los tiempos de cada evento y considerar solo el mejor de ellos. El recorrido se realizará caminando, tan rápido como sea posible.

La velocidad de marcha se calculará mediante la fórmula:

$$\text{Velocidad} = \text{distancia (m)} / \text{tiempo (s)}$$

## ANEXO 7. MINI NUTRITIONAL ASSESSMENT

Apellidos:		Nombre:		
Sexo:	Edad:	Peso, kg:	Altura, cm:	Fecha:

Responda a la primera parte del cuestionario indicando la puntuación adecuada para cada pregunta. Sume los puntos correspondientes al cribaje y si la suma es igual o inferior a 11, complete el cuestionario para obtener una apreciación precisa del estado nutricional.

<b>Cribaje</b>		
<b>A</b> Ha perdido el apetito? Ha comido menos por faltarle apetito, problemas digestivos, dificultades de masticación o deglución en los últimos 3 meses? 0 = ha comido mucho menos 1 = ha comido menos 2 = ha comido igual	<input type="checkbox"/>	<b>J</b> Cuántas comidas completas toma al día? 0 = 1 comida 1 = 2 comidas 2 = 3 comidas
<b>B</b> Pérdida reciente de peso (<3 meses) 0 = pérdida de peso > 3 kg 1 = no lo sabe 2 = pérdida de peso entre 1 y 3 kg 3 = no ha habido pérdida de peso	<input type="checkbox"/>	<b>K</b> Consume el paciente • productos lácteos al menos una vez al día? <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no • huevos o legumbres 1 o 2 veces a la semana? <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no • carne, pescado o aves, diariamente? <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no  0.0 = 0 o 1 síes 0.5 = 2 síes 1.0 = 3 síes
<b>C</b> Movilidad 0 = de la cama al sillón 1 = autonomía en el interior 2 = sale del domicilio	<input type="checkbox"/>	<b>L</b> Consume frutas o verduras al menos 2 veces al día? 0 = no 1 = sí
<b>D</b> Ha tenido una enfermedad aguda o situación de estrés psicológico en los últimos 3 meses? 0 = sí 2 = no	<input type="checkbox"/>	<b>M</b> Cuántos vasos de agua u otros líquidos toma al día? (agua, zumo, café, té, leche, vino, cerveza...) 0.0 = menos de 3 vasos 0.5 = de 3 a 5 vasos 1.0 = más de 5 vasos
<b>E</b> Problemas neuropsicológicos 0 = demencia o depresión grave 1 = demencia moderada 2 = sin problemas psicológicos	<input type="checkbox"/>	<b>N</b> Forma de alimentarse 0 = necesita ayuda 1 = se alimenta solo con dificultad 2 = se alimenta solo sin dificultad
<b>F</b> Índice de masa corporal (IMC = peso / (talla) <sup>2</sup> en kg/m <sup>2</sup> ) 0 = IMC < 19 1 = 19 ≤ IMC < 21 2 = 21 ≤ IMC < 23. 3 = IMC ≥ 23.	<input type="checkbox"/>	<b>O</b> Se considera el paciente que está bien nutrido? 0 = malnutrición grave 1 = no lo sabe o malnutrición moderada 0.5 = no lo sabe 1.0 = igual 2.0 = mejor
<b>Evaluación del cribaje</b> (subtotal máx. 14 puntos)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<b>Q</b> Circunferencia braquial (CB en cm) 0.0 = CB < 21 0.5 = 21 ≤ CB ≤ 22 1.0 = CB > 22
<b>Evaluación</b>		
<b>G</b> El paciente vive independiente en su domicilio? 1 = sí 0 = no	<input type="checkbox"/>	<b>R</b> Circunferencia de la pantorrilla (CP en cm) 0 = CP < 31 1 = CP ≥ 31
<b>H</b> Toma más de 3 medicamentos al día? 0 = sí 1 = no	<input type="checkbox"/>	<b>Evaluación</b> (máx. 16 puntos)
<b>I</b> Úlceras o lesiones cutáneas? 0 = sí 1 = no	<input type="checkbox"/>	<b>Cribaje</b>
<b>RE</b> Velaz B, Villars H, Abellan G, et al. Overview of the MNA® - Its History and Challenges. J Nutr Health Aging 2006 ; 10 : 455-465. Rubenstein LZ, Harker JO, Salva A, Gulgoz Y, Velaz B. Screening for Undernutrition in Geriatric Practice : Developing the Short-Form Mini Nutritional Assessment (MNA-SF). J Geriatr 2001 ; 56A : 336-377. Gulgoz Y. The Mini-Nutritional Assessment (MNA®) Review of the Literature - What does it tell us? J Nutr Health Aging 2006 ; 10 : 466-487. © Société des Produits Nestlé, S.A., Vevey, Switzerland, Trademark Owners © Nestlé, 1994, Revision 2006. N67200 12/00 10M Para más información: <a href="http://www.mna-elderly.com">www.mna-elderly.com</a>		<b>Evaluación global</b> (máx. 30 puntos)
<b>Evaluación del estado nutricional</b>		<b>Evaluación del estado nutricional</b> De 24 a 30 puntos <input type="checkbox"/> estado nutricional normal De 17 a 23.5 puntos <input type="checkbox"/> riesgo de malnutrición Menos de 17 puntos <input type="checkbox"/> malnutrición

### ANEXO 8: FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

Nombre:				
NSS:				Teléfono
Ocupación:				
Domicilio				
Consultorio		Turno		Escolaridad
Fecha		Edad		
Peso		Estatura		
FC		FR		
Sexo		TA		
Perímetros	Cintura			
	Cadera			
Bioimpedancia	Masa de Musculo Esquelético			
	Masa de grasa corporal			
	IMC			
	Nivel de grasa corporal			
	Porcentaje de grasa corporal			
	Tasa metabólica basal			
	Nivel de grasa visceral			
	Relación cintura cadera			
	Grado de obesidad			
Actividad física				
Velocidad de marcha				
Estado Nutricional (MNA)				
Fuerza de Empuñadura				