



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



---

---

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

FACULTAD DE MEDICINA

TESIS

*“EVALUACION DE SARCOPENIA EN EL ADULTO MAYOR MEDIANTE EL ALGORITMO DEL  
EWGSOP EN LA UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR No. 28 “GABRIEL MANCERA”*

PARA OBTENER EL TITULO DE POSGRADO EN LA  
ESPECIALIDAD DE:

**MEDICINA FAMILIAR**

P R E S E N T A

**DRA. ADRIANA HERNÁNDEZ PÉREZ**

RESIDENTE DE MEDICINA FAMILIAR DE TERCER AÑO DE LA UNIDAD DE  
MEDICINA FAMILIAR NUM 28

ASESOR CLINICO Y METODOLÓGICO

**DRA. IVONNE ANALI ROY GARCIA**

MEDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA FAMILIAR DE LA UNIDAD DE  
MEDICINA FAMILIAR NUM 28

ASESOR CLINICO

**DRA. ADRIANA MARTHA OROZCO RIOS**

MEDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA DEL  
HOSPITAL GENERAL REGIONAL NUM 30

CD. DE MÉXICO, D. F. FEBRERO 2016

No DE REGISTRO: R-2016-3609-4



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  
DELEGACION 3 SUR  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS  
COORDINACIÓN DE PLANEACIÓN Y ENLACE INSTITUCIONAL  
UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR No. 28 “GABRIEL MANCERA”  
MÉXICO, D.F.  
COORDINACIÓN CLÍNICA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD**

**AUTORIZACIÓN DE TESIS**

*“EVALUACION DE SARCOPENIA EN EL ADULTO MAYOR MEDIANTE EL ALGORITMO DEL EWGSOP EN LA UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR No. 28 “GABRIEL MANCERA”*

---

**Dra. Gloria Mara Pimentel Redondo**  
**Director de la Unidad de Medicina Familiar No. 28 “Gabriel Mancera”**

---

**Dra. Ivonne Analí Roy García**  
**Profesor Titular de la Especialización de Medicina Familiar UMF No. 28 y**  
**Directora de la Tesis**

---

**Dra. Lourdes Gabriela Navarro Susano**  
**Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud**

---

**UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR NO. 28 “GABRIEL MANCERA”**

**ASESORES DE TESIS**

---

**Asesor clínico y metodológico:**

**Dra. Ivonne Analí Roy García**

**Profesor Titular de la Especialización de Medicina Familiar UMF No. 28 y  
Directora de la Tesis**

---

**Asesor clínico:**

**Dra. Adriana Martha Orozco Rios**

**Médico Especialista en Medicina Interna del Hospital General  
Regional Núm. 30**

## AGRADECIMIENTOS

*En primer lugar agradezco a Dios, por permitirme culminar una meta más en mi vida, por brindarme la oportunidad de servir a mi prójimo, encontrando en mi carrera algo más que un trabajo... una forma de vida.*

*A mi Madre, gracias por contagiarme tu vocación, tu enorme espíritu transforma de forma positiva mi visión del mundo. Gracias por mantenerte como mi apoyo constante y a la vez ser el impulso que me motiva a emprender nuevos retos.*

*A mi padre, esta profesión inicio como un sueño, el cual se convirtió en un reto, y aun cuando todo se volvía incertidumbre, a pesar de los altibajos, jamás perdiste la fe en mí, motivándome a seguir, apoyándome en cada nueva etapa de mi vida.*

*A Edgar, tu paciencia, comprensión y amor me han acompañado estos tres años, me hacen confiar en el futuro y disfrutar del presente.*

*A mis amigos, quienes han hecho el camino más divertido, de los cuales he aprendido grandes lecciones, y que al estar lejos de mi familia se convirtieron en mi principal red de apoyo... a Christopher, Sandra y Rosy.*

*A la Dra. Ivonne Roy y a la Dra. Adriana Orozco, por el apoyo para iniciar y culminar este trabajo. Su profesionalismo y su entrega a la labor médica son ejemplos a seguir.*



Dirección de Prestaciones Médicas  
Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud  
Coordinación de Investigación en Salud



**Dictamen de Autorizado**

Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud **3609** con número de registro **13 CI 09 014 189** ante COFEPRIS  
H GRAL ZONA 1 CARLOS MC GREGOR, D.F. SUR

FECHA **16/02/2016**

**DRA. IVONNE ANALI ROY GARCIA**

**P R E S E N T E**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

**EVALUACION DE SARCOPENIA EN EL ADULTO MAYOR MEDIANTE EL ALGORITMO DEL EWGSOP EN LA UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR No. 28 “GABRIEL MANCERA”**

que sometió a consideración de este Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud, 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 U T O R I Z A D O**, con el número de registro institucional:

Núm. de Registro
R-2016-3609-4

ATENTAMENTE

**DR.(A). FRANCISCO JAVIER PADILLA DEL TORO**  
Presidente del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 3609

**IMSS**

SEGURIDAD Y SALUD SOCIAL

DIRECCION REGIONAL CENTRO  
DELEGACION SUR DEL DISTRITO FEDERAL  
JEFATURA DE PRESTACIONES MEDICAS  
UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR 28  
“GABRIEL MANCERA”  
DIRECCION COORDINACION CLINICA DE EDUCACION E INVESTIGACION  
EN SALUD

**RESUMEN**

**“EVALUACION DE SARCOPENIA EN EL ADULTO MAYOR, MEDIANTE EL ALGORITMO DEL EWGSOP EN LA UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR No. 28 GABRIEL MANCERA”**

Hernández- Pérez Adriana<sup>1</sup>, Roy-García Ivonne,<sup>2</sup> Orozco-Ríos Adriana Martha.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Consulta Externa, UMF No. 28 “Gabriel Mancera”, <sup>2</sup> Profesor Titular de la Residencia de Medicina Familiar UMF No. 28 “Gabriel Mancera”, <sup>3</sup> Medicina Interna Hospital General Regional No 30.

**ANTECEDENTES.**

Uno de los principales problemas relacionados con el envejecimiento es la elevada incidencia de discapacidad física y mental. Muchas enfermedades agudas y crónicas pueden producir dicha discapacidad, pero los cambios en la fuerza y función muscular relacionados con el envejecimiento son una causa frecuente y relevante. Estos cambios han recibido el nombre de sarcopenia. En 2009 se creó un Grupo de Trabajo sobre la Sarcopenia (EWGSOP) se elaboraron definiciones prácticas y criterios diagnósticos de la sarcopenia para uso en la práctica clínica y en estudios de investigación. La importancia de este consenso es establecer una corriente dominante para realizar una evaluación geriátrica exhaustiva, para posteriormente definir la evolución natural de la sarcopenia y llegar a un tratamiento eficaz. La prevalencia de la sarcopenia dependerá de la definición y de las técnicas utilizadas, para nuestro conocimiento hasta ahora los estudios realizados en México han optado por medidas antropométricas para la evaluación de la masa muscular, sin embargo estas técnicas son las menos recomendables por su alto rango de error. El presente estudio propone la evaluación de los diferentes estadios de sarcopenia en adultos mayores de 60 años siguiendo los criterios de EWGSOP, y realizando el cálculo de masa muscular mediante el análisis de bioimpedancia.

**OBJETIVO GENERAL:** Determinar la prevalencia de sarcopenia y sus diferentes estadios en adultos mayores de 60 años, mediante el uso del algoritmo de la EWGSOP y el Análisis de bioimpedancia.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Transversal, descriptivo. Se incluirá a pacientes mayores de 60 años, de la consulta externa de la Unidad de Medicina Familiar No.28, se les aplicará una encuesta de datos generales y se les realizarán pruebas para la evaluación de masa muscular mediante análisis de bioimpedancia, la fuerza muscular será medida mediante un dinamómetro para determinar la fuerza de prensión, el rendimiento físico será evaluado mediante la velocidad de la marcha evaluando su desplazamiento con cronómetro en un rango de 4 metros, para determinar la prevalencia y determinación de los diferentes estadios de sarcopenia.

**RESULTADOS:** Se incluyeron un total de 144 pacientes de los cuales 79 (54.9%) fueron mujeres y 65 (45.1%) fueron hombres. Se obtuvo una prevalencia global de sarcopenia de 59.7%, la prevalencia por sexo fue de 58.2% en mujeres y 61.5% en hombres. En cuanto a los niveles de sarcopenia, la prevalencia de población normal fue de 22.2%, de presarcopenia del 18.1%, Sarcopenia 51.4% y de Sarcopenia Grave de 8.3%. Por último como factor de riesgo el presentar Diabetes Mellitus tipo 2 aumenta el riesgo 4.31 veces de presentar sarcopenia (IC 95% 1.88 – 9.86; p = 0.00).

**CONCLUSION:** Este trabajo demuestra la importante prevalencia de Sarcopenia en la población geriátrica, lo cual abre pauta para diseñar estrategias de prevención, capacitar al personal sanitario para diagnosticar este síndrome y establecer un tratamiento oportuno.

**Palabras clave:** Sarcopenia, Adulto Mayor, criterios EWGSOP, Prevalencia de Sarcopenia.

## CONTENIDO

MARCO TEÓRICO.....	8
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	22
OBJETIVOS.....	23
a) <i>Objetivos específicos, objetivos generales</i>	
JUSTIFICACIÓN.....	24
METODOLOGÍA.....	25
a) <i>Tipo de estudio.....</i>	25
b) <i>Población, lugar y tiempo.....</i>	25
c) <i>Tipo y tamaño de la muestra.....</i>	25
d) <i>Criterios de selección.....</i>	25
e) <i>Variables de estudio.....</i>	26
g) <i>Método de recolección de datos.....</i>	28
MANIOBRAS PARA EVITAR SESGOS.....	29
LOGISTICA.....	29
RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD.....	29
ASPECTOS BIOÉTICOS.....	30
RESULTADOS.....	31
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	39
CONCLUSIONES.....	40
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	42
ANEXOS.....	44.



## MARCO TEORICO

### PERFIL EPIDEMIOLOGICO DEL ADULTO MAYOR EN MÉXICO.

En los últimos decenios se han señalado como foco de atención las cuestiones sociales, económicas, políticas y científicas suscitadas por el fenómeno del envejecimiento en gran escala. México experimenta un proceso de cambio que implica múltiples transiciones en las esferas económica, social, política, urbana, epidemiológica y la demográfica. En el año 2000, las personas de 60 años o más representaban 6.8% de la población total del país y se espera que para el año 2050 sean el 28%.<sup>1</sup>

Según la Organización Mundial de la Salud, las personas de 60 a 74 años, son consideradas de edad avanzada, de 75 a 90, viejas o ancianas y las que sobrepasan los 90, se les denomina grandes viejos o grandes longevos. A todo individuo mayor de 60 años se le llamará de forma indistinta persona de la tercera edad. La Organización de las Naciones Unidas considera anciano a toda persona mayor de 65 años para los países desarrollados y de 60 para los países en desarrollo. En México, se considera anciano a una persona mayor de 60 años.<sup>2</sup>

El envejecimiento demográfico se define como el aumento progresivo de la proporción de las personas de 60 años y más con respecto a la población total, lo que resulta de una gradual alteración del perfil de la estructura por edades, cuyos rasgos clásicos (una pirámide con base amplia y cúspide angosta) se van desdibujando para darle una fisonomía rectangular y tender, posteriormente, a la inversión de su forma inicial (una cúspide más ancha que su base).

Según las proyecciones del Consejo Nacional de Población (CONAPO), la población de la tercera edad (mayor de 60 años), se mantendrá en continuo crecimiento, aumentando 76.3% de 2000 a 2015, 83.3% en los tres lustros siguientes y 63.2 % en los últimos dos decenios. Así, el número de los adultos mayores del país se cuadruplicará al pasar de 6.7 millones en 2000 a 36.5 millones en 2050. Este cambio conformacional es denominado como envejecimiento de la población.

La siguiente gráfica muestra el crecimiento constante y gradual de la población adulta mayor de 60 años para ambos sexos, con cortes poblacionales de censos nacionales registrados en el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) y las proyecciones del CONAPO. La población mayor de 60 años para ambos sexos aumentará como resultado de la transición demográfica y la población de menores de 60 años disminuirá hasta que la pirámide muestre una base invertida.<sup>3</sup>

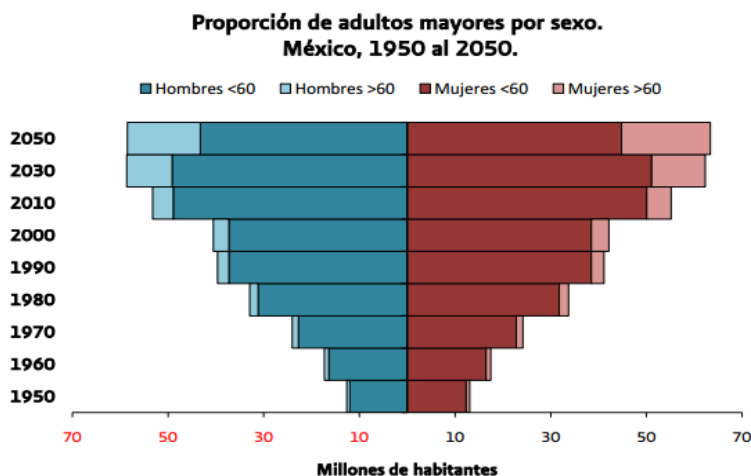


Tabla 1. Proporción de adultos mayores por sexo. Proyección México 1950-2050. CONAPO.<sup>3</sup>

Los mayores son más vulnerables que el resto de la población, debido a la edad, a las enfermedades crónicas y a las discapacidades que sufren. Por lo tanto, el reto que se debe plantear nuestra sociedad es mantener una vejez activa y saludable en la medida de lo posible y, sobre todo, una calidad de vida aceptable.

Uno de los principales problemas relacionados con el envejecimiento es la elevada incidencia de discapacidad física y mental. Muchas enfermedades agudas y crónicas pueden producir dicha discapacidad, pero los

cambios en la fuerza y función muscular relacionados con el envejecimiento se están revelando como una causa frecuente y relevante. Estos cambios han recibido muy recientemente el nombre de sarcopenia.

La pérdida de la función en términos de discapacidad según la Encuesta Nacional sobre la Socio demografía del Envejecimiento en México (2011) reporta prevalencias de incapacidad de 20.8 % en los hombres y 28.8% en las mujeres de 60 años, que se incrementaron hasta 42 % y 45.8% en los hombres y mujeres de 80 años. La discapacidad más frecuente fue la motriz (53.6%). La discapacidad motriz guarda una estrecha relación con la disminución de la fuerza y función muscular y representa un problema de salud pública, que requiere de un enfoque de prevención y de factores de riesgo.<sup>4</sup>

Dentro de la problemática principal para la atención al envejecimiento se encuentra: la falta de sensibilización y educación de todos los sectores hacia una cultura de envejecimiento activo y saludable; desactualización de documentos técnicos y normativos, al igual que un deficiente abasto de guías y manuales para la detección y manejo de los padecimientos de mayor prevalencia en el adulto mayor.

Hay que considerar a los mayores como participantes y contribuyentes activos de la sociedad, para lo cual es importante detectar lo antes posible la pérdida de autonomía y establecer las medidas necesarias para que las personas mayores mantengan la mayor independencia posible.

#### TRANSICION DEMOGRAFICA.

La transición demográfica tiene tres etapas, en la primera, la distribución por edades se rejuvenece a medida que aumenta la proporción de niños, como consecuencia del aumento de la supervivencia en los primeros años. En la segunda, que es resultado de reducciones en la fecundidad, la proporción de niños empieza a disminuir en tanto que aumenta la de adultos en edad laboral. En la tercera, a la que normalmente se llega después de un largo período de descenso de la fertilidad y la mortalidad, tanto la proporción de niños como la de adultos en edad de trabajar disminuyen y sólo aumenta la de personas de edad.<sup>1</sup>

Durante la tercera etapa, el rápido envejecimiento de la población puede plantear problemas específicos para las políticas públicas, puesto que se necesitan ajustes importantes en diversos terrenos para hacer frente a la reducción de la fuerza laboral y el aumento de la demanda en las esferas de la atención de la salud y el apoyo a las personas de edad. La transición demográfica en México, está ocurriendo más rápido que en regiones más desarrolladas, estos veloces cambios en el tamaño y estructura por edad de la población implican nuevos retos para los servicios de salud.

El envejecimiento de la población mexicana, se acelerará significativamente en el presente siglo. En el año 2000, las personas de 60 años o más representaban 6.8% de la población total del país y se espera serán el 28% en el año 2050. De acuerdo con la revisión de 2002 de las estimaciones y proyecciones de la División de Población de las Naciones Unidas, la proporción de población envejecida para las regiones más desarrolladas del mundo habría aumentado de 11.7% en 1950 a 32.3% en 2050. Así, el proceso que a los países más desarrollados les consumirá un siglo (incrementar la proporción en casi 21 puntos porcentuales) a México le tomará la mitad del tiempo.<sup>1,2</sup>

#### ANTECEDENTES.

La sarcopenia fue definida por primera vez por Irwing Rosenberg en 1989 para describir la pérdida de masa muscular asociada al envejecimiento, matizando posteriormente que dicha pérdida debe producirse de forma involuntaria. Más tarde, William Evans confirmó dicha definición. Esta pérdida puede no estar acompañada de una pérdida significativa de peso, puesto que a la pérdida de masa muscular puede asociarse un aumento de la masa grasa. Desde entonces se han sucedido diferentes definiciones de acuerdo al progreso en el conocimiento sobre los cambios de la composición corporal asociada al envejecimiento, en las técnicas de medida y en el acceso a la información de los estudios epidemiológicos más importantes. Sin embargo, pronto se reconoció que la pérdida de masa muscular no guardaba una relación lineal directa con la pérdida de fuerza muscular y se fue incorporando a la definición de sarcopenia la pérdida de fuerza y función muscular. Otro aspecto relevante es la confirmación de que con el envejecimiento también se producen cambios en las características micro y macroscópicas del músculo.<sup>5</sup>

Aunque la sarcopenia relacionada con la edad es frecuente y conlleva unos costes personales y económicos enormes, aún no cuenta con una definición clínica ampliamente aceptada, criterios diagnósticos de consenso, códigos de la 9ª Revisión de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-9) o directrices terapéuticas. A fin de abordar estas carencias, la Sociedad de Medicina Geriátrica de la Unión Europea (EUGMS) decidió crear, en el año 2009, un Grupo de Trabajo sobre la Sarcopenia que se encargaría de elaborar definiciones prácticas y criterios diagnósticos de la sarcopenia para uso en la práctica clínica y en estudios de investigación.<sup>6</sup>

El Grupo Europeo de Trabajo sobre la Sarcopenia en Personas de Edad Avanzada (EWGSOP) elaboró una definición clínica práctica y unos criterios diagnósticos de consenso de la sarcopenia relacionada con la edad. El EWGSOP estuvo formado por representantes de cuatro organizaciones participantes, a saber, la Sociedad Europea de Medicina Geriátrica, la Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo, la Asociación Internacional de Gerontología y Geriatria región europea y la Asociación Internacional de Nutrición y envejecimiento. Utilizando la bibliografía hasta ahora disponible, y basándose en pruebas científicas se llegó a un consenso para definir que es la sarcopenia, los parámetros que la definen, las variables, la variedad de herramientas para medir dichas variables, y los límites que se pueden usar. La importancia de este consenso es la de establecer una corriente dominante para realizar una evaluación geriátrica exhaustiva, para posteriormente definir la evolución natural de la sarcopenia y llegar a un tratamiento eficaz.

#### FISIOPATOLOGÍA DEL ENVEJECIMIENTO MUSCULAR

El envejecimiento humano está asociado a una pérdida de masa muscular que se inicia en la cuarta década de la vida con una pérdida de fuerza de alrededor del 1% al año y que se acelera con el transcurso de los años. Sus causas son complejas: se considera que no es una única, sino que están implicados en dicha pérdida una amplia variedad de procesos.

Entre los factores implicados en la pérdida de masa y funcionalidad del músculo esquelético podemos destacar las alteraciones en la síntesis y degradación de proteínas, la inflamación, las alteraciones hormonales y la disfunción mitocondrial. La mayor parte de estas alteraciones se relacionan con el estrés oxidativo, un término que fue definido en 1985 como el desequilibrio entre el balance pro-oxidante y antioxidante a favor del primero.<sup>7,8</sup>

A mitad de siglo XX, Rebeca Gershamm propuso que el envejecimiento se asociaba a alteraciones moleculares debidas a los radicales libres; posteriormente, Denham Harman postuló la teoría de los radicales libres en el envejecimiento en 1956. Esta teoría fue refinada por Jaime Miquel, que propuso que las mitocondrias eran, a su vez, causa de la producción de radicales y diana de las acciones deletéreas de los mismos. Diversos autores han relacionado la disfunción mitocondrial, con el acúmulo de alteraciones en el ADN mitocondrial y con la sarcopenia, tanto en seres humanos como en animales.<sup>7</sup>

El envejecimiento, por tanto, se ha asociado a nivel mitocondrial y en el músculo esquelético con: a) mutaciones en el ADN mitocondrial; b) reducciones en el contenido del ADN mitocondrial; c) alteraciones en la señalización en el proceso de apoptosis; d) disminución de la actividad de la cadena de transporte electrónico y, por último, e) aumento de la producción mitocondrial de radicales libres.

Recientemente, se ha sugerido que el envejecimiento puede estar asociado con una disminución de la biogénesis mitocondrial. El motivo por el que se produce una disminución de la biogénesis mitocondrial durante el envejecimiento todavía se desconoce. Sin embargo, se especula con las alteraciones en la cascada de señalización que conducen al proceso de mitocondriogénesis como un mecanismo relevante para explicar dicha disminución.

Pese a que la importancia de la mitocondria en la pérdida de masa muscular asociada a la edad es incuestionable, otros factores, como la inflamación, parecen estar muy implicados en la sarcopenia.

Las citocinas están relacionadas con la disfunción muscular y el catabolismo. Se ha demostrado que con la edad se produce un incremento de distintas interleucinas (IL-1, IL-6), así como del factor de necrosis tumoral (TNF) en sangre en humano, de hecho, la activación crónica de NF- $\kappa$ B se ha identificado como uno de los factores más relevantes en la pérdida de masa muscular asociada a la edad.

Un aspecto importante a tener en cuenta es que con la edad disminuyen una serie de hormonas y esta disminución está directamente relacionada con las alteraciones que se observan en diversos procesos fisiológicos. La disminución en los niveles séricos de testosterona se relaciona con una pérdida de la masa y de la fuerza muscular, y la disminución de los niveles de estrógenos en la mujer, asociada a la menopausia, puede tener efectos similares, dados los efectos anabólicos sobre la masa muscular que tienen los estrógenos. Por otra parte, los estrógenos y la testosterona pueden inhibir la producción de IL-1 e IL-6, por lo que su disminución con la edad supondría de forma indirecta un aumento del catabolismo.

Durante la menopausia se ha observado una disminución en la fuerza muscular que se correlaciona con una rápida disminución en la producción de hormonas por los ovarios. Estas observaciones sugieren que las hormonas sexuales femeninas pueden desempeñar un papel en la regulación del tamaño de la musculatura esquelética en mujeres de mediana y avanzada edad.<sup>8</sup>

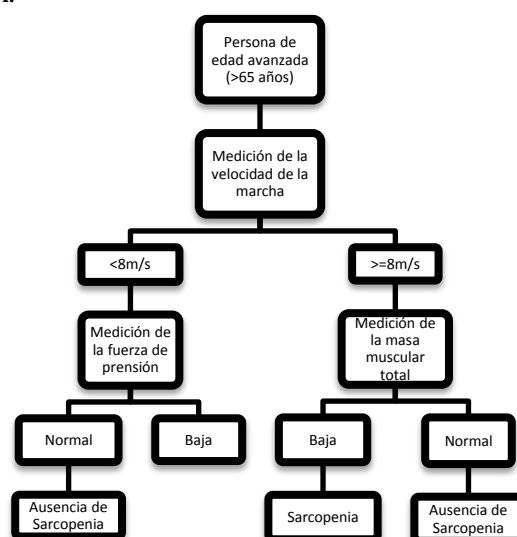
La masa magra, formada fundamentalmente por los músculos esqueléticos, representa aproximadamente el 45-55% de la masa corporal total y se reduce con el paso de los años. A partir de los 50 años el lento declive de la masa y la fuerza muscular, que se produce desde el pico alcanzado entre los 20 y 30 años, se acelera de forma muy llamativa, especialmente en las personas sedentarias y en los varones más que en las mujeres. A pesar de ello, los varones tienen mayor masa muscular que las mujeres y una esperanza de vida más corta, por lo que la sarcopenia es, potencialmente, un problema de salud pública mayor en las mujeres que en los varones y podría explicar las diferencias entre géneros en la esperanza de vida activa. La pérdida muscular sigue un patrón diferente en los varones y en las mujeres. Mientras que en los primeros se produce de manera gradual, en las segundas, se produce de manera más abrupta al llegar la menopausia.<sup>9</sup>

## CONCEPTO DE SARCOPENIA.

### DEFINICIÓN.

La sarcopenia es un síndrome que se caracteriza por una pérdida gradual y generalizada de la masa muscular esquelética y la fuerza con riesgo de presentar resultados adversos como discapacidad física, calidad de vida deficiente y mortalidad. El EWGSOP recomienda utilizar la presencia de una masa muscular baja y una función muscular deficiente (fuerza o rendimiento) para diagnosticar la sarcopenia. Así pues, el diagnóstico requiere la confirmación del criterio 1, así como la del criterio 2 o el criterio 3. La justificación del uso de dos criterios es la siguiente: la fuerza muscular no depende exclusivamente de la masa muscular y la relación entre fuerza y masa no es lineal. Por tanto, la definición exclusiva de sarcopenia en relación con la masa muscular es demasiado estrecha y podría tener una utilidad clínica limitada.<sup>6</sup>

### ALGORITMO PROPUESTO POR LA EWGSOP PARA EL DIAGNOSTICO DE SARCOPENIA EN LAS PERSONAS DE EDAD AVANZADA.



Fuente: Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis / Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People.

## CATEGORÍAS Y ESTADIOS DE LA SARCOPENIA.

La estatificación de la sarcopenia, como reflejo de su gravedad, es un concepto que puede ayudar a orientar su tratamiento clínico. El EWGSOP propone una estadificación conceptual en „presarcopenia“, „sarcopenia“ y „sarcopenia grave“. El estadio de „**presarcopenia**“ se caracteriza por una masa muscular baja sin efectos sobre la fuerza muscular ni el rendimiento físico. Este estadio sólo puede identificarse mediante técnicas que miden la masa muscular con exactitud y en comparación con poblaciones normalizadas. El estadio de „**sarcopenia**“ se caracteriza por una masa muscular baja, junto con una fuerza muscular baja o un rendimiento físico deficiente. „**Sarcopenia grave**“ es el estadio que se identifica cuando se cumplen los tres criterios de la definición (masa muscular baja, menor fuerza muscular y menor rendimiento físico). Es posible que la identificación de los estadios de la sarcopenia ayude a seleccionar tratamientos y a establecer objetivos de recuperación adecuados.<sup>6,9</sup>

La estatificación también puede respaldar el diseño de estudios de investigación que se centren en un estadio concreto o en cambios de estadios a lo largo del tiempo.

## FACTORES DE RIESGO PARA SARCOPENIA

### Constitucionales:

- Sexo femenino
- Bajo peso al nacer
- Susceptibilidad genética
- Malnutrición
- Baja ingesta de proteínas
- Tabaquismo
- Inactividad física
- Inanición
- Inmovilidad

### Enfermedades crónicas:

- Diabetes Tipo 2
- Osteoporosis
- Cáncer
- Insuficiencia Cardíaca
- Insuficiencia Renal
- Insuficiencia Hepática
- Artrosis
- Dolor Crónico
- Obesidad
- Efecto catabólico de los fármacos

## LA SARCOPENIA COMO SINDROME GERIATRICO.

Los síndromes geriátricos son estados frecuentes, complejos y costosos de alteración de la salud en personas de edad avanzada. Son consecuencia de interacciones no totalmente conocidas entre enfermedad y edad en diversos sistemas, que originan un conjunto de signos y síntomas. Es útil identificar la sarcopenia como síndrome geriátrico porque esta visión favorece su identificación y tratamiento.

La sarcopenia es frecuente en las poblaciones de edad avanzada, hay varios factores que contribuyen: el proceso de envejecimiento a lo largo de la vida, influencias sobre el desarrollo en las etapas iniciales de la vida, una alimentación sub-óptima, el reposo en cama o sedentarismo, enfermedades crónicas y determinados tratamientos farmacológicos.<sup>9</sup>

La sarcopenia representa un deterioro del estado de salud con un coste personal elevado: trastornos de la movilidad, mayor riesgo de caídas y fracturas, deterioro de la capacidad de realizar actividades cotidianas, discapacidad, pérdida de independencia y mayor riesgo de muerte.<sup>10</sup>

## SARCOPENIA Y OTROS SINDROMES

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

### **Caquexia.**

La „caquexia“ se ha definido recientemente como un síndrome metabólico complejo asociado a una enfermedad subyacente y que se caracteriza por pérdida muscular con o sin pérdida de masa grasa.<sup>10</sup> La caquexia se asocia a menudo a inflamación, resistencia a la insulina, anorexia y una mayor degradación de las proteínas musculares. Por tanto, la mayoría de los pacientes caquéticos también tienen sarcopenia, mientras que a la mayoría de las personas con sarcopenia no se las considera caquéticas.<sup>5,6</sup>

### **Fragilidad.**

La fragilidad es un síndrome geriátrico que aparece como consecuencia de deterioros acumulativos, relacionados con la edad, de varios sistemas fisiológicos, con alteración de la reserva homeostática y disminución de la capacidad del organismo de soportar el estrés, lo que incrementa la vulnerabilidad a resultados de salud adversos como caídas, hospitalización, institucionalización y mortalidad.<sup>10</sup>

Fried y cols. elaboraron una definición fenotípica de la fragilidad basada en aspectos físicos fácilmente identificables; tres o más de las características siguientes respaldan un diagnóstico de fragilidad: pérdida de peso involuntaria, agotamiento, debilidad, velocidad lenta de la marcha y baja actividad física.

La fragilidad y la sarcopenia se superponen. La diferencia consiste en que la fragilidad, abarca aspectos psicológicos y sociales, y la sarcopenia sólo se enfoca en aspectos relacionados a la masa muscular y capacidad física.

### **Obesidad sarcopenica.**

En situaciones tales como neoplasias malignas, artritis reumatoide y edad avanzada se pierde masa corporal magra al tiempo que puede conservarse e incluso aumentar la masa grasa. Esta situación se denomina obesidad sarcopenica, de modo que la relación entre la reducción relacionada con la edad de la masa y la fuerza musculares suele ser independiente de la masa corporal.<sup>10</sup>

En tanto que los cambios de peso varían mucho entre las personas, se han observado determinados patrones de variación de la composición corporal relacionada con la edad. En los varones que van envejeciendo aumenta inicialmente el porcentaje de masa grasa y disminuye posteriormente. Este cambio se ha atribuido a una disminución acelerada de la masa magra, junto con un aumento inicial y una disminución posterior de la masa grasa. En general, las mujeres presentan un patrón semejante: aumento de la grasa intramuscular y visceral con el envejecimiento al tiempo que disminuye la grasa subcutánea.<sup>6, 10</sup>

### **EPIDEMIOLOGÍA DE LA SARCOPENIA.**

La sarcopenia es muy común en las personas mayores. Actualmente sigue siendo un problema de salud pública para establecer la prevalencia de sarcopenia. De hecho, la prevalencia estimada depende del tipo de población estudiada. Un gran número de estudios han evaluado la prevalencia de la sarcopenia dentro de una cohorte de sujetos adultos y esta prevalencia estimada puede variar desde 0,1% a 85,4%, de acuerdo a las características de los pacientes.<sup>11</sup>

A nivel mundial, una mayor prevalencia de sarcopenia se observa a menudo en los hombres, en personas de edad avanzada, que viven en hogares de ancianos, que tienen un bajo índice de masa corporal, también se ha asociado a un nivel educativo bajo.

La prevalencia de la sarcopenia también parece variar en función de la etnia. De hecho, una mayor prevalencia de la sarcopenia se observa en personas de Asia y una menor prevalencia se observa en personas de raza negra, en comparación con las personas de raza blanca.

La prevalencia del EWGSOP de sarcopenia es 29.1% para los adultos mayores que viven en la comunidad.

Las diferencias en la prevalencia parecen atribuibles a la edad de la población, los métodos de evaluación utilizados, y también a los puntos de corte utilizados para el diagnóstico.<sup>6, 11</sup>

La prevalencia de la sarcopenia también podría diferir según en las definiciones utilizadas para el diagnóstico de sarcopenia. En 2013, Batsis et al. Compararon ocho definiciones de sarcopenia y encontró una prevalencia que oscila entre 4,4% y el 94% a través de las definiciones, encontró que la prevalencia de la sarcopenia con diferentes criterios de diagnóstico varió de 0% a 20,8% en la categoría de edad más baja (por debajo de 60 años), de 0% a 31,2% en el medio (60 a 69 años) y de 0% a 45,2% en la más alta (por encima de 70 años).



Como era de esperar, los estudios que utilizan la masa muscular, único criterio de diagnóstico reveló una prevalencia más alta de la sarcopenia que los estudios basados en el algoritmo del consenso del EWGSOP. La elección de los límites de corte aplicados también podría influir en la prevalencia de la sarcopenia. Esto se confirmó en un estudio, que muestra que la prevalencia de la sarcopenia puede variar de 9,25% a 18%, dependiendo de los puntos de corte utilizados. Este mismo estudio también muestra la importancia de la herramienta de diagnóstico elegido para la medición de la masa muscular, la fuerza muscular y el rendimiento físico. Dependiendo de la herramienta utilizada, la prevalencia de sarcopenia puede variar desde 8,4% a 27,6%.<sup>6, 11</sup> La sarcopenia también se relaciona a menudo con múltiples patologías y comorbilidades que también pueden comprometer la medición de su prevalencia. Algunos autores están realmente interesados en la sarcopenia en combinación con otro problema de salud, como la osteoporosis, osteopenia, la obesidad, la diabetes tipo II mellitus, cáncer de mama, etc. La prevalencia de la sarcopenia es sistemáticamente mayor en los sujetos que presentan otra condición de salud que en sujetos sanos. La sarcopenia podría ser, en este caso, considerado como una consecuencia de este problema de salud.

Este estado de confusión y por la imposibilidad actual de establecer una clara prevalencia de la sarcopenia hace que las comparaciones entre los estudios difíciles y por lo tanto representa un importante problema de salud pública.

En nuestro país el primer estudio de prevalencia utilizando el algoritmo de la EWGSOP fue realizado por el Instituto Nacional de Geriátrica publicado en 2012, se incluyeron a sujetos mayores de 70 años de edad, residentes de la delegación Coyoacán en la Ciudad de México. Para la medición de masa muscular se utilizó la circunferencia de la pantorrilla, con un punto de corte menor a 31 cm, la fuerza muscular se evaluó con la fuerza de prensión con un punto de corte ajustados por sexo: 20 kg para mujeres y 30 kg para hombres; el rendimiento físico fue evaluado con la Velocidad de la Marcha, con un punto de corte menor o igual a 0.8m/s basados en una distancia de 4 m de acuerdo con la Serie Corte de Rendimiento Físico. Se obtuvo una prevalencia de sarcopenia del 33.8% en adultos mayores de 70 años.<sup>12</sup>

Otro estudio publicado en 2015 realizado en el Hospital Dr. Belisario Domínguez, es un estudio trasversal realizado a pacientes mayores de 60 años, hospitalizados en el servicio de Medicina Interna. El cálculo de masa muscular fue mediante a siguiente fórmula [Masa Muscular Esquelética Apendicular (MMEA) (kg) = 0.2487 (peso) + 0.0483 (talla) - 0.1584 (circunferencia de cadera) + 0.0732 (dinamometría) + 2.5843 (sexo) + 5.8828], estos valores fueron divididos entre la talla (m<sup>2</sup>). Se diagnosticó sarcopenia con los siguientes puntos de corte: IMME <7.26 kg/m<sup>2</sup> en los varones y <5.45 kg/m<sup>2</sup> en las mujeres. Fueron incluidas 41 mujeres (40.2%) y 61 hombres (59.8%), la edad promedio de los pacientes estudiados fue de 71.2±8.6 años, con una estancia hospitalaria de 4.2±4.5 días. La prevalencia global de sarcopenia fue de 27.5%, al ser diagnosticada en 28 pacientes: 22 hombres (36.1%) y 6 mujeres (14.6%) (RR 1.33; IC95% 1.06-1.67 p<0.05), con edad promedio de 72±2 años.<sup>13</sup> El propósito de dicho estudio fue evaluar la funcionalidad mediante la escala Katz en pacientes con sarcopenia, sin embargo el diagnóstico de sarcopenia no se aboca a los criterios del EWGSOP, al considerar sólo la masa muscular como diagnóstico de sarcopenia.

Como se ha planteado la prevalencia de la sarcopenia dependerá de la definición y de las técnicas utilizadas en los estudios de referencia. Para nuestro conocimiento hasta ahora los estudios realizados en México han optado por medidas antropométricas para la evaluación de la masa muscular, como abordaremos más adelante, dentro de la gama de opciones para la medición de masa muscular las técnicas antropométricas son las menos recomendables por su alto rango de error.

#### CRITERIOS DE VALORACIÓN PARA FINES DE INVESTIGACIÓN.

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

El EWGSOP recomienda tres criterios de valoración principales en la actualidad: masa muscular, fuerza, muscular y rendimiento físico.

En relación con cada uno de estos criterios, es posible medir una o más variables. La selección de los instrumentos de medición para los estudios de investigación dependerá de su disponibilidad, del acceso a datos correspondientes a las poblaciones de referencia pertinentes (teniendo en cuenta la edad, el sexo y el origen étnico), del tipo de estudio (longitudinal y trasversal), del objetivo del estudio y del coste.

En las secciones siguientes se repasan brevemente las técnicas de medición que pueden utilizarse y se comenta su idoneidad para los contextos de investigación y práctica clínica.

## TECNICAS DE EVALUACION

### Masa muscular.

Para evaluar la masa muscular puede utilizarse una amplia gama de técnicas. El coste, la disponibilidad y la facilidad de uso determinan si estas técnicas están mejor adaptadas para la práctica clínica o resultan más útiles para la investigación.

#### Técnicas de imagen corporal.

Se han utilizado tres técnicas de imagen para calcular la masa muscular o la masa magra: tomografía computarizada (TC), resonancia magnética (RM) y absorciometría radiológica de doble energía (DEXA). Se considera que TC y RM son sistemas de diagnóstico por imagen muy precisos que puedan separar la grasa de otros tejidos blandos del organismo, lo que hace que sean métodos de referencia para calcular la masa muscular en el contexto de investigación. Su coste elevado, el acceso limitado a los equipos en algunos centros y las preocupaciones acerca del límite de exposición a la radiación limitan el uso de estos métodos de imagen de cuerpo entero en la práctica clínica habitual. La DEXA es un método alternativo atractivo con fines de investigación y uso clínico para diferenciar los tejidos adiposo, mineral óseo y magro. Este estudio de cuerpo entero expone al paciente a una cantidad mínima de radiación. El principal inconveniente es que el equipo no es portátil, lo que puede descartar su uso en estudios epidemiológicos a gran escala.<sup>6, 11</sup>

#### Análisis de bioimpedancia.

El análisis de bioimpedancia (ABI) calcula el volumen de masa corporal magra y grasa. Esta prueba es barata, fácil de usar, fácilmente reproducible y adecuada en pacientes ambulatorios y encamados. Las técnicas de medición del ABI, utilizadas en condiciones normalizadas, se han estudiado durante más de 10 años y se ha observado que los resultados del ABI en condiciones normalizadas se correlacionan bien con las predicciones por RM. Se han validado ecuaciones de predicción para adultos de distintas razas y se han definido valores de referencia para varones y mujeres adultos, incluidas personas de edad avanzada. El ABI es una alternativa portátil a la DEXA, y la más práctica en el contexto de evaluación clínica, por lo cual el presente estudio utilizará esta herramienta para el cálculo de masa muscular.<sup>11, 14</sup>

#### Medidas antropométricas.

Se han utilizado cálculos basados en la circunferencia del brazo y los pliegues cutáneos para calcular la masa muscular en entornos ambulatorios. La circunferencia de la pantorrilla se correlaciona positivamente con la masa muscular; una circunferencia de la pantorrilla < 31 cm se ha asociado a discapacidad. Sin embargo, los cambios relacionados con la edad de los depósitos adiposos y la pérdida de elasticidad cutánea contribuyen a errores de estimación en las personas de edad avanzada. Hay relativamente pocos estudios en los que se hayan validado medidas antropométricas en personas de edades avanzadas y obesas; estos y otros factores de confusión hacen que las medidas antropométricas sean vulnerables al error y cuestionables para uso individual.<sup>11, 15</sup>

Tabla 2. METODOS USADOS PARA EL DIAGNOSTICO DE SARCOPIENIA.

Técnica	Ventajas	Inconvenientes	Coste
<b>TC o RM</b>	Buena resolución Evaluación calidad muscular Permite el estudio de zonas concretas (extremidades)	Las imágenes estudiadas pueden no ser representativas del resto Requiere tiempo Requiere desplazamiento personal Dificultad técnica Radiaciones (TC)	Muy elevado
<b>DEXA</b>	Permite valorar la composición corporal total No requiere personal entrenado	No informa sobre la calidad muscular Exposición a dosis bajas de radiación	Elevado



	Resultados fiables	Requiere desplazamiento personal Dificultad para valorar la grasa abdominal	
<b>BIA</b>	Permite valoración de la composición corporal total No requiere personal entrenado	No informa sobre la calidad muscular Menor sensibilidad que las técnicas anteriores	Barato
	Permite valoración sin requerir desplazar a la persona (pacientes encamados)	Dificultad de valoración de resultados si existen trastornos del metabolismo hídrico	
<b>Excreción de creatinina</b>	Resultados inmediatos Medida directamente relacionada con la masa muscular total	Procedimiento complicado Requiere tiempo Requiere realización de dieta estricta Variaciones diarias en los resultados	Barato
<b>Antropometría</b>	Fácil de realizar Permite valoración sin requerir desplazar a la persona (pacientes encamados)	Poca sensibilidad No informa sobre la calidad muscular Las alteraciones nutricionales pueden falsear resultados	Muy barato

BIA: análisis de impedancia bioeléctrica; DEXA: absorciometría dual de energía de rayos X; RM: resonancia magnética nuclear; TC: tomografía computarizada.  
Fuente: Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis / Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People.

**Tabla 3. Ventajas y Desventajas de los test para el diagnóstico de sarcopenia.**

	MRI	CT	DEXA	BIA
<b>Costo</b>	Muy elevado	Muy Elevado	Elevado	Relativamente Barato
<b>Sensibilidad</b>	Muy Alta	Muy alta	Alta	Media
<b>Especificidad</b>	Muy Alta	Muy alta	Alta	Media
<b>Portabilidad</b>	No	No	No	Si
<b>Radiación</b>	No	Considerable	Poca	No
<b>Tiempo</b>	15 -20 min	15 -20 min	15 min	5 min
<b>Indicación para el diagnóstico de sarcopenia.</b>	No, para fines de investigación.	No, para fines de investigación.	No, para fines de investigación.	SI
<b>Validado</b>	SI	SI	SI	SI

Fuente: Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis / Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People.

### Fuerza muscular.

Hay menos técnicas bien validadas para medir la fuerza muscular. Aunque las extremidades inferiores son más importantes que las superiores para la marcha y la función física, la fuerza de prensión se ha utilizado mucho y se correlaciona bien con los resultados más relevantes. De nuevo, el coste, la disponibilidad y la facilidad de uso determinan si las técnicas están mejor adaptadas para la práctica clínica o resultan útiles con fines de investigación. Hay que recordar que factores no relacionados con el músculo, por ejemplo, motivación y cognición, pueden dificultar la evaluación correcta de la fuerza muscular.

### Fuerza de prensión.

La fuerza de prensión manual isométrica guarda una estrecha relación con la fuerza muscular de las extremidades inferiores, el momento de extensión de la rodilla y el área muscular transversal en la pantorrilla. Una fuerza de prensión baja es un marcador clínico de una movilidad escasa y un mejor factor predictivo de resultados clínicos que una masa muscular baja. En la práctica, también hay una relación lineal entre la fuerza de prensión basal y la aparición de discapacidad en relación con las actividades cotidianas (AC). Las mediciones de la fuerza muscular de diferentes compartimentos corporales están relacionadas, por lo que, cuando es viable, la fuerza de prensión medida en condiciones normalizadas con un modelo bien estudiado de dinamómetro manual, con poblaciones de referencia, puede ser un marcador indirecto fiable de medidas más complicadas de la fuerza muscular en los antebrazos o las piernas.<sup>16</sup>

Flexo-extensión de la rodilla.

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

La capacidad del músculo de generar fuerza puede medirse de varias formas. La potencia extensora de las piernas puede medirse con un equipo de potencia comercializado. La fuerza puede medirse de manera isométrica o isocinética, siendo esta última un reflejo más fiel de la función muscular en las actividades cotidianas. Estas técnicas son apropiadas para estudios de investigación, pero su uso en la práctica clínica se ve limitado por la necesidad de un equipo especial y de formación.<sup>11,17</sup>

### **Rendimiento físico.**

Existe una amplia gama de pruebas del rendimiento físico, entre ellas, la Batería Breve de Rendimiento Físico (SPPB), la velocidad de la marcha habitual, la prueba de deambulación durante 4 minutos y la prueba de potencia de subida de escalones.

Velocidad de la marcha.

Buchner y cols. fueron los primeros en observar una relación no lineal entre la fuerza de las piernas y la velocidad de la marcha habitual; esta relación explicaba cómo pequeños cambios en la capacidad fisiológica pueden tener efectos importantes sobre el rendimiento en adultos frágiles, mientras que cambios importantes en la capacidad tienen un efecto escaso o nulo en adultos sanos.

Desde entonces, un estudio realizado por Guralnik y cols. indicó que la marcha habitual cronometrada tiene valor predictivo de la aparición de discapacidad. Más recientemente, Cesari y cols. confirmaron la importancia de la velocidad de la marcha (durante un recorrido de 6 m) como factor predictivo de episodios de salud adversos (limitación intensa de la movilidad, mortalidad), pero comprobaron que un rendimiento bajo en otras pruebas de la función de las extremidades inferiores (equilibrio en bipedestación y tiempo en levantarse cinco veces de una silla) tenía un valor pronóstico semejante. La velocidad de la marcha habitual puede utilizarse en el ámbito clínico y de investigación. La velocidad de la marcha forma parte de la escala SPPB, aunque también puede utilizarse como parámetro aislado en la práctica clínica y la investigación.<sup>18</sup>

Serie corta de rendimiento físico.

La escala SPPB evalúa el equilibrio, la marcha, la fuerza y la resistencia mediante un examen de la capacidad de una persona de mantenerse de pie con los pies juntos al lado de otro, en semitándem y en tándem, el tiempo que se tarda en recorrer caminando 4 m y el tiempo que se tarda en levantarse de una silla y volver a sentarse cinco veces. Es una combinación de algunas pruebas independientes que también se han utilizado individualmente en la investigación de la sarcopenia. Ha sido recomendada recientemente por un grupo de trabajo internacional para uso como criterio de valoración funcional en ensayos clínicos con personas de edad avanzada frágiles. Se han definido las variaciones significativas del SPPB. Por tanto, la escala SPPB puede emplearse como medida de referencia del rendimiento físico en investigación y en la práctica clínica.<sup>18</sup>

Prueba de levantarse y andar.

La prueba cronometrada de levantarse y andar (TGUG) mide el tiempo necesario para completar una serie de tareas importantes desde el punto de vista funcional. La TGUG exige que el sujeto se levante de una silla, camine una distancia corta, se dé la vuelta, regrese y se siente de nuevo. Por eso sirve como una evaluación del equilibrio dinámico. Se observa la función de equilibrio y se puntúa en una escala de cinco puntos.<sup>19</sup>

Test de capacidad de subir escaleras.

El test de capacidad de subir escaleras (SCPT) se ha propuesto como medida clínicamente pertinente del deterioro de la potencia de las piernas. Los resultados de la SCPT son coherentes con los de técnicas más complejas para determinar la potencia de las piernas (presa con dos piernas al 40% y 70% de una repetición máxima; y el rendimiento (SPPB con componentes de velocidad de la marcha, tiempo para levantarse de una silla y equilibrio en bipedestación). La SCPT se ha propuesto para el ámbito de investigación.<sup>19</sup>

En resumen las técnicas para la evaluación de la masa magra apendicular son: técnicas de imagen corporal, análisis de bioimpedancia y medidas antropométricas. En la investigación, los dos estándares más fidedignos son la tomografía computarizada (TAC) y la resonancia magnética (MRI). Sin embargo, debido a los altos costos y el limitado acceso a este tipo de equipos, el Grupo Europeo de Trabajo sobre la sarcopenia en Personas Mayores (EWGSOP) recomienda en la práctica clínica, en primer lugar el uso de cualquiera de absorciometría dual de la radiografía de energía (DXA) o como una alternativa portátil para DXA, el análisis de impedancia bioeléctrica (BIA). A pesar de su facilidad de uso en la práctica clínica, no se recomiendan las medidas antropométricas para el diagnóstico de sarcopenia porque estas medidas no son validadas en las personas mayores y son, por lo tanto, vulnerables a error. Varias técnicas están también disponibles para la medición de la fuerza muscular, en la investigación clínica, la fuerza de prensión es el método más extendido. De hecho, este método no requiere ningún equipo especial, se ha documentado como un buen marcador de rendimiento físico entre las personas mayores residentes en la comunidad y está bien correlacionado con la fuerza de las piernas. Por último, el rendimiento físico se puede medir por la "prueba de la batería el rendimiento físico corto (SPPB) el EWGSOP recomienda la utilización de “velocidad de la marcha”, medido a una distancia de 4 metros o la prueba de SPPB.

Tabla 4. Diagnóstico de sarcopenia: Variables cuantificables y límites.

Criterio	Método de medición	Límites según el sexo	Grupo de referencia definido	
Masa muscular	DEXA	Índice de masa muscular esquelética (IMME) (masa muscular esquelética de las extremidades/talla <sup>2</sup> )	Basado en 2 DE por debajo de la medida de adultos jóvenes(estudio Rossetta)	
		Varones	7.26 kg/m <sup>2</sup>	
		Mujeres	5.5 kg/m <sup>2</sup>	
		IMME (MMEE/talla <sup>2</sup> )	Basado en un 20% más bajo específico del sexo en el grupo de estudio	
		Varones	7.25 kg/m <sup>2</sup>	
		Mujeres	5.67 kg/m <sup>2</sup>	
		IMME (MMEE/talla <sup>2</sup> )	Basado en un 20% más bajo específico del sexo (estudio Health ABC)	
		Varones	7.23 kg/m <sup>2</sup>	
		Mujeres	5.67 kg/m <sup>2</sup>	
		Residuales de regresión lineal sobre la masa magra de las extremidades ajustada respecto a la masa grasa, así como respecto a la talla IMME utilizando la ecuación	Basado en un 20% más bajo específico del sexo (estudio Health ABC)	
		Varones	-2.29	
		Mujeres	-1.73	
		ABI	IMME utilizando la ecuación de masa muscular esquelética (MME) teórica mediante ABI (MME/talla <sup>2</sup> )	Basado en 2 DE por debajo de la medida de adultos jóvenes en el grupo estudiado (n =200)
		Varones	8.87 kg/m <sup>2</sup>	
Mujeres	6.42 kg/m <sup>2</sup>			
Fuerza muscular	Fuerza de prensión	IMME utilizando la masa muscular absoluta no la masa muscular de las extremidades (masa muscular absoluta/talla <sup>2</sup> )	Basado en el análisis estadístico de los datos del estudio. NHANES III en varones y mujeres de edad avanzada (>= 60 años)	
		Varones		
		Sarcopenia grave	<=8.5 kg/m <sup>2</sup>	
		Sarcopenia moderada	8.51-10.75 kg/m <sup>2</sup>	
		Músculo normal	>=10.76 kg/m <sup>2</sup>	
		Mujeres		
		Sarcopenia grave	<=5.75 kg/m <sup>2</sup>	
		Sarcopenia moderada	5.76-6.75 kg/m <sup>2</sup>	
		Músculo normal	>=6.76 kg/m <sup>2</sup>	
		Varones	< 30 kg	Basado en el análisis estadístico del grupo estudiado (n = 1030)
		Mujeres	< 20 kg	
		Varones		Basado en cuartiles del grupo estudiado (n = 5317)
		IMME	<= 24 <= 29 kg	
		IMME	24.1 - 26 <= 30 kg	
IMME	26.1 - 28 <= 30 kg			
IMME	> 28 <= 32 kg			

Rendimiento Físico	SPPB	Mujeres		
		IMME	<= 23 <= 17 kg	
		IMME	23.1 - 26 <= 17.3 kg	
		IMME	26.1 - 29 <= 18 kg	
		IMME	>29 <=21 kg	
		SPPB<=8		La puntuación SPPB es la suma de las puntuaciones en 3 pruebas: equilibrio, velocidad de la marcha y fuerza de las piernas. Cada prueba tiene el mismo peso, con puntuaciones entre 0 y 4; cuartiles generados a partir de los datos del estudio EPESE (n = 6.534)(Established populations for Epidemiologic Studies of the Elderly). La puntuación máxima en la escala SPPB es 12.
Velocidad de la marcha	SPPB 0-6		Rendimiento bajo	
	SPPB 7-9		Rendimiento medio	
	SPPB 10-12		Rendimiento alto	
	Recorrido de 6 mts			Basado en el análisis estadístico de los datos de los participantes en el estudio Health ABC.
	VM<1m/s			Basado en cuartiles del grupo estudiado (n=5.317)
	Recorrido de 6 mts			
	VM<1.175m/s			
	Varones			
	Talla <=173 cm >= 7s (GS<0.65m/s)			
	Talla >173 cm >= 6s (GS < 0.76m/s)			
	Mujeres			
	Talla <=159 cm >= 7s (GS < 0.65 m/s)			
	Talla > 159 cm >= 6s (GS < 0.76 m/s)			
	Recorrido de 4 mts			Basado en el análisis estadístico del grupo estudiado (n=1.030)
	VM<0.8m/s			Basado en los valores de SPPB
	Recorrido de 2.438mts			
	Cuartiles de rendimiento:			
	<= 0.43 m/s			
	0.44-0.60 m/s			
	0.61-0.77 m/s			
	>=0.78 m/s			

## CONSECUENCIAS

La sarcopenia se asocia con una pérdida funcional y discapacidad y, como consecuencia, a una mala calidad de vida y finalmente a una mayor mortalidad. El mecanismo por el que aparecen estas consecuencias sigue un orden lógico en el que la disminución de la masa muscular se asocia a una disminución de fuerza muscular que, a su vez, disminuye el rendimiento físico, dificultando la realización de actividades habituales de la vida diaria, discapacidad y dependencia.<sup>10</sup>

Las personas con sarcopenia parecen tener entre 2 y 5 veces más probabilidades de tener discapacidad que aquellas sin sarcopenia. En cuanto a la función física principalmente en las dificultades para realizar actividades básicas y actividades instrumentales de la vida diaria, Baumgartner et al, reportaron que la probabilidad de tener una discapacidad física fue aproximadamente 4 veces mayor en mujeres y hombres sarcopenicos, que en personas mayores con masa muscular normal.<sup>20</sup>

En el estudio Health Aging and Body Composition, los adultos mayores en el percentil más bajo de masa muscular (ajustado a la altura y masa magra) tuvieron de 80 a 90% más probabilidades de deterioro en la movilidad que los adultos mayores en los percentiles más altos.<sup>21</sup>

El impacto sanitario que tiene la sarcopenia es importante, no solo en términos de morbilidad, discapacidad y mortalidad, sino también en relación con el gasto sanitario. La discapacidad se asocia con un mayor riesgo de hospitalización, aumento en la necesidad de cuidados de salud en el hogar y, obviamente el gasto sanitario en salud pública.

Actualmente sólo un estudio ha reportado los costos de atención médica de la sarcopenia, el cual fue realizado en los Estados Unidos, este estudio estima que los costes directos de la sarcopenia, en el año 2000, ascendieron a \$ 18,5 mil millones de dólares, representados por la hospitalización, cuidados asistenciales en asilos y gasto sanitario casa.<sup>22</sup> Hay que añadir que, además de la discapacidad, la sarcopenia está asociada con múltiples comorbilidades y se ha demostrado que tiene efectos adversos en la osteoporosis, la obesidad y la diabetes mellitus tipo II con estas comorbilidades asociadas, la carga económica de la sarcopenia probablemente sea mayor que lo reportado en dicho estudio.<sup>23</sup>

La relación entre masa y fuerza muscular es, aproximadamente, lineal. Sin embargo, la relación entre masa muscular y rendimiento físico medido con un test como la velocidad de la marcha es curvilínea, por ello el punto de corte depende del tipo de actividad que valoremos. Ello es importante para comprender que el

incremento de masa muscular puede no tener un impacto en la mejora del rendimiento en personas sanas y, sin embargo, un pequeño incremento puede tener un gran impacto en personas frágiles.

La sarcopenia desempeña un papel determinante en la fisiopatología de la fragilidad y a través de ella la sarcopenia predispone a las caídas, al deterioro funcional, la discapacidad, un mayor uso de recursos hospitalarios y sociales, una peor calidad de vida y, finalmente, la muerte.<sup>10,23</sup>

Atendiendo a todas las relaciones comentadas entre la sarcopenia y la salud, fundamentalmente por su relación con el rendimiento físico y la discapacidad, la sarcopenia es un problema de salud pública.

## TRATAMIENTO

El tratamiento de la sarcopenia tiene tres grandes pilares: la intervención nutricional, el ejercicio físico y, posiblemente, la intervención farmacológica. Revisaremos brevemente cada uno de ellos.

### Intervención nutricional.

Recomendaciones sobre ingesta proteica.

Para lograr una síntesis proteica muscular adecuada es fundamental el aporte de aminoácidos derivados de la dieta. El efecto estimulante de los aminoácidos esenciales se debe a la acción directa de la leucina en el inicio de la síntesis proteica. El músculo del anciano es más sensible al efecto negativo de la inactividad y requiere un mayor aporte proteico que el recomendado.<sup>24</sup>

La suplementación con ácido linolénico disminuye las concentraciones de IL-6 en ancianos varones, pero no en mujeres. Su efecto sobre la masa y la fuerza muscular es mínimo, aunque su uso se acompaña de un discreto aumento de la grasa corporal. Este aporte aumentado es beneficioso, no solo para mantener la masa muscular, sino para el manejo de otras entidades como la obesidad, la osteoporosis, la diabetes mellitus y el síndrome metabólico.<sup>10</sup>

La calidad de la dieta y la actividad física son los factores limitantes para mantener un adecuado recambio proteico que permita la regeneración muscular. La síntesis proteica muscular requiere al menos 30 g de proteínas totales o 15 g de aminoácidos esenciales.<sup>6,24</sup>

### Ejercicio físico.

Como se ha comentado, la potencia muscular alcanza un pico máximo entre la segunda y la tercera décadas de la vida, manteniéndose hasta los 45-50 años, comenzando entonces a disminuir.

La velocidad de esta reducción depende de multitud de factores, pero uno de los fundamentales es, sin duda, la actividad física.

Está demostrado que la sarcopenia empeora con el desuso del músculo y que la inactividad produce una mayor y más rápida pérdida de masa muscular. Sin embargo, incluso los atletas veteranos desarrollan sarcopenia, lo que sugiere que esta entidad no puede ser completamente prevenida sólo con la actividad física. Pero es evidente que el estilo de vida sedentario, que afecta a todas las edades pero especialmente a los ancianos, hace que la inactividad acelere la pérdida de masa muscular.<sup>25</sup>

Existen cuatro modalidades de ejercicio físico que pueden ser beneficiosos para los ancianos: ejercicios de resistencia o potenciación muscular, aeróbicos, de equilibrio y de flexibilidad o elasticidad. En relación con la sarcopenia, no existe un tipo de ejercicio específico, todos parecen tener alguna utilidad, aunque los más beneficiosos son los de resistencia o potenciación muscular.<sup>26</sup>

### Intervenciones farmacológicas.

#### Vitamina D

La administración de vitamina D disminuye el riesgo de caídas, tanto en ancianos de la comunidad como institucionalizados; sin embargo, sus efectos sobre la masa muscular, la fuerza muscular y el rendimiento arrojan resultados controvertidos. Probablemente, el tratamiento con vitamina D en la sarcopenia adquiere mayor efectividad cuando se administra a personas con déficit de esta vitamina y forma parte de un tratamiento multifactorial. La forma farmacológica más empleada es el colecalciferol. La dosis no debe ser inferior a 800 U/día y en la evaluación de la respuesta terapéutica deben tenerse en cuenta las variables

clínicas y los niveles plasmáticos de 25-OH-D3 (1.000 U/día aumentan en 10 ng/ml los niveles a los 3-4 meses de tratamiento).<sup>27</sup>

Hormonas esteroides sexuales.

La premisa que sostiene la utilización de hormonas esteroides en la sarcopenia se basa en que esta terapia hormonal sustitutiva altera la expresión de los genes a nivel muscular, aumenta la masa muscular y este aumento de la masa muscular aumenta la fuerza.

La testosterona disminuye con la edad, tanto en varones como en mujeres, aunque son los niveles de testosterona libre los que guardan una mejor correlación con la masa que con la fuerza muscular.

Las dosis de testosterona utilizadas en estos estudios son de unos 5 mg/día y la administración bien puede ser oral o transdérmica, existiendo un buen perfil de seguridad a estas dosis en sujetos con niveles disminuidos de andrógenos. No obstante, es importante recordar los potenciales efectos secundarios de la administración de andrógenos, como son el aumento de la masa eritrocitaria, el aumento del riesgo cardiovascular, la retención hidrosalina, la ginecomastia, la inducción y exacerbación de las apneas del sueño y el riesgo de neoplasia de próstata. La mayoría de los estudios realizados en mujeres posmenopáusicas apuntan a que la sustitución estrogénica no aumenta la fuerza muscular a corto plazo ni a largo plazo.<sup>28</sup>

La tibolona, un compuesto de perfil hormonal estrogénico, progestágeno y androgénico, ha mostrado a medio plazo, a dosis de 2,5 mg/día, un aumento en la fuerza de prensión.<sup>29</sup>

Hormona del crecimiento.

Los niveles de hormona del crecimiento (GH) disminuyen con la edad. El primer gran ensayo realizado en personas mayores sanas a los que se administró dosis 0,3 mg/kg 3 veces por semana de GH durante 6 meses mostró un aumento de la masa muscular, pero no de la fuerza muscular y todo ello a costa de elevados efectos adversos. Posteriormente, se ha visto que la administración de GH, además de aumentar la masa muscular, podría aumentar la fuerza muscular, el número de fibras tipo II y la velocidad de la marcha, pero estos efectos desaparecerían a las 8 semanas una vez suspendido el tratamiento. También se han realizado ensayos que han combinado la GH con la testosterona en varones o con estradiol y progesterona en mujeres, viéndose un aumento de la masa muscular a las 26 semanas, pero sin prácticamente efecto sobre la fuerza muscular, a expensas de graves efectos adversos como edema, síndrome del túnel carpiano, artralgias e intolerancia a la glucosa y diabetes mellitus.<sup>30</sup>

En resumen, por el momento los riesgos de la GH siguen pareciendo mayores que los beneficios como para recomendar su uso clínico, que está lejos de ser autorizado. No obstante, ninguno de estos tratamientos es claramente superior a la actividad física.

Otros tratamientos farmacológicos

Se ha comprobado que los inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina (IECA) previenen el declive mitocondrial, mejoran la función endotelial y el metabolismo muscular, así como que los pacientes hipertensos que reciben tratamiento con IECA tienen una mayor área muscular y un declive de la velocidad de la marcha menor que aquellos hipertensos que toman otros antihipertensivos.<sup>31</sup>

En resumen, hasta ahora el tratamiento más efectivo para la sarcopenia es la combinación de factores nutricionales aunados a actividad física, y como opción farmacológica disponemos de la complementación con Vitamina D. La actividad física y una adecuada dieta también constituyen un aspecto importante para la prevención del deterioro físico por lo cual son medidas en las que podemos incidir para retrasar la aparición de la sarcopenia y disminuir las consecuencias negativas de la misma.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Gracias al desarrollo social y al progreso en tecnología y salud, la proporción de personas mayores en la pirámide de edad está aumentando en todo el mundo. Según la Organización Mundial de Salud, en 2050 habrá al menos 2 mil millones de personas de 65 años o más, en comparación con 600 millones que hay en la actualidad.

El proceso de envejecimiento es responsable de muchos cambios en la composición corporal, incluyendo la pérdida de masa muscular, en 2010 el Grupo Europeo de Trabajo sobre la Sarcopenia en Personas de Edad Avanzada (EWGSOP) definió a la sarcopenia como “un síndrome caracterizado por una progresiva y generalizada pérdida de masa y fuerza muscular esquelética con riesgo de resultados negativos como discapacidad física, peor calidad de vida y muerte”.

Este síndrome geriátrico, ahora reconocido como un problema clínico importante para las personas mayores, es un creciente problema de salud pública en nuestra sociedad, está asociado a resultados clínicos adversos, como la discapacidad física, la limitación de la movilidad, disminución de la calidad de vida, mayor riesgo de caídas, hospitalización y mortalidad, hay que añadir que, la sarcopenia está asociada con múltiples comorbilidades y se ha demostrado que tiene efectos adversos en la osteoporosis, la obesidad y la diabetes mellitus tipo 2.

La prevalencia de sarcopenia varía considerablemente en diferentes estudios de investigación de 18 a 60% en la población geriátrica, esto refleja diferencias en los grupos de adultos mayores estudiados, como lo son la etnia, el grupo etario, pacientes hospitalizados vs pacientes ambulatorios y sobre todo la falta de una definición operativa que facilite su utilización en la práctica clínica así como un estándar de oro para su diagnóstico.

En México se ha estudiado la prevalencia de Sarcopenia en adultos mayores utilizando criterios de EWGSOP, en los cuales el cálculo de la masa muscular se ha basado en medidas antropométricas, como desventaja hay muy pocos estudios en los que se haya validado medidas antropométricas en personas de edad avanzada y obesas, estos factores hace que las medidas antropométricas sean vulnerables al error y cuestionables para el diagnóstico de sarcopenia.

Una alternativa a las técnicas de imagen corporal (TC, RM, Y DEXA) es el análisis de bioimpedancia (ABI), se observado que los resultados de ABI se correlacionan bien con la predicciones por RM, siendo una alternativa portátil, fácilmente reproducible y fácil de usar.

Los conocimientos hasta ahora disponibles para saber cuál es la prevalencia de Sarcopenia en adultos mayores ambulatorios usando criterios de la EWGSOP con cálculo de la masa muscular mediante bioimpedancia son insuficientes, de lo cual surge la siguiente pregunta de investigación:



## **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es la prevalencia de sarcopenia y sus diferentes estadios en adultos mayores de 60 años, mediante el uso del algoritmo de la EWGSOP y el Análisis de bioimpedancia?

## ***OBJETIVOS***

### ***OBJETIVO GENERAL:***

- Determinar la prevalencia de sarcopenia y sus diferentes estadios en adultos mayores de 60 años, mediante el uso del algoritmo de la EWGSOP y el Análisis de bioimpedancia.

### ***OBJETIVOS ESPECIFICOS:***

- Determinar la prevalencia de sarcopenia por: sexo, edad e índice de masa corporal mediante la aplicación del algoritmo de la EWGSOP.
- Determinar la masa muscular, mediante el análisis de bioimpedancia.
- Determinar la fuerza muscular mediante la fuerza de presión.
- Determinar el rendimiento físico mediante la velocidad de la marcha.
- Conocer las comorbilidades más frecuentemente asociadas a sarcopenia en adultos mayores en la consulta externa de atención primaria.



### **JUSTIFICACIÓN.**

El envejecimiento de la población mexicana, se acelerará significativamente en el presente siglo. En el año 2000, las personas de 60 años o más representaban 6.8% de la población total del país. Actualmente el porcentaje de la población mexicana que tienen 60 años o más es 15.4% y se espera que para el 2050 la población mayor a 60 años represente el 28% de la población total.

Uno de los retos que conlleva este cambio demográfico es el abordaje integral de las principales morbilidades del anciano y dentro de este espectro la sarcopenia la cual se ha asociado a resultados clínicos adversos, como discapacidad física, limitación de la movilidad, disminución de la calidad de vida, mayor riesgo de caídas, hospitalización y mortalidad. El riesgo de sarcopenia se encuentra asociado a múltiples comorbilidades tales como: osteoporosis, la obesidad y la diabetes mellitus tipo 2, dichas enfermedades son altamente prevalentes en la población mexicana.

En nuestro país el primer estudio de prevalencia de sarcopenia utilizando el algoritmo de la EWGSOP fue realizado por el Instituto Nacional de Geriátrica publicado en 2012, donde se obtuvo una prevalencia de sarcopenia del 33.8% en adultos mayores de 70 años, ambulatorios, en dicho estudio el cálculo de la masa muscular se realizó mediante la circunferencia de la pantorrilla, sin embargo dentro de los criterios de evaluación para masa muscular las medidas antropométricas no son recomendadas debido a que son muy vulnerables al error.

El presente estudio propone el cálculo de la prevalencia de sarcopenia usando el algoritmos diagnóstico de la EWGSOP y el cálculo de la masa muscular mediante el Análisis de Bioimpedancia (ABI), la cual es la herramienta más aceptada para realizar la medición de masa muscular, y así tener un estimado de prevalencia más confiable que en reportes anteriores, y estimar su asociación a las comorbilidades más frecuentes en este grupo de edad (adultos mayores de 60 años).

Las Unidades de Medicina Familiar tienen como ventaja la atención longitudinal del paciente, el enfoque preventivo y el abordaje integral, por lo que nuestra participación en la atención del adulto mayor debe contribuir de forma inicial a situar la prevalencia de sarcopenia en adultos de la comunidad, identificar comorbilidades asociadas, así como factores de riesgo, realizar estudios longitudinales para conocer más acerca su evolución y sus probables factores precipitante o agravantes, evaluar sus consecuencias y desarrollar estrategias de prevención, diagnóstico y tratamiento integral mediante el equipo multidisciplinario con el que cuentan las unidades de primer nivel, como son dietología, para la evaluación y asesoramiento en nutrición, trabajo social para identificar factores psicosociales que puedan afectar de manera negativa el rendimiento físico del adulto mayor y también para evaluar las redes de apoyo, implementar la realización de grupos para la activación física mediante ejercicios de resistencia, sensibilizar a los médicos familiares la identificación oportuna de este síndrome y, promover la referencia oportuna de los adultos mayores con riesgo de sarcopenia al servicio de geriatría.

## METODOLOGÍA

### a) TIPO DE ESTUDIO.

- Transversal. Descriptivo.

### b) POBLACIÓN, LUGAR Y TIEMPO.

Pacientes mayores de 60 años adscritos a la Unidad de Medicina Familiar No 28 del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Durante el Período de Diciembre a Febrero del año 2016.

### c) TIPO Y TAMAÑO DE LA MUESTRA.

- Tamaño de la muestra:

$$n = [EDFF * Np (1-p)] / [(d^2 / Z^2_{1-\alpha/2} * (N-1) + p * (1-p)]$$

#### Tamaño de la muestra para la frecuencia en una población

Tamaño de la población (para el factor de corrección de la población finita o fcp)(N):	48248
frecuencia % hipotética del factor del resultado en la población (p):	33% +/- 5
Límites de confianza como % de 100(absolute +/- %)(d):	5%
Efecto de diseño (para encuestas en grupo-EDFF):	1

#### Tamaño muestral (n) para Varios Niveles de Confianza

Intervalo Confianza (%)	Tamaño de la muestra
95%	144

### d) CRITERIOS DE SELECCIÓN

#### CRITERIOS DE INCLUSION:

- Pacientes de edad igual o mayor de 60 años adscritos a la U.M.F 28.
- Pacientes con capacidad física de realizar todas las pruebas de evaluación de sarcopenia para este estudio (bioimpedancia, fuerza de prensión y velocidad de la marcha).

#### CRITERIOS DE EXCLUSION:

- Pacientes con demencia, déficits neurológico, o motor que impida realizar las mediciones.
- Pacientes con datos de deshidratación o edema generalizado.
- Pacientes con neuropatías, miopatías o alguna otra enfermedad que afecte el tono o la fuerza muscular.
- Pacientes con algún impedimento para realizar la deambulacion.

## CRITERIOS DE ELIMINACIÓN:

- Pacientes que abandonen el estudio antes de la terminación del mismo.
- Pacientes en los que no se complete la medición de todos los criterios de acuerdo al algoritmo de la EWGSOP. Encuesta de datos sociodemográficos incompleta.

### e) VARIABLES DE ESTUDIO.

#### 1. – ESTADIO DE LA SARCOPIENIA.

- **Definición conceptual:** La sarcopenia es un síndrome que se caracteriza por una pérdida gradual y generalizada de la masa muscular esquelética y la fuerza con riesgo de presentar resultados adversos como discapacidad física, calidad de vida deficiente y mortalidad.

El algoritmo para la estadificación de la sarcopenia conste de 3 variables:

- Disminución de la masa muscular. (Variable 1).
- Disminución de la Fuerza muscular. (Variable 2).
- Disminución del Rendimiento Físico. (Variable 3)

- **Definición operacional:** Según la EWGSOP la sarcopenia se divide en tres estadios:
  - Presarcopenia. Solo disminución de la masa muscular. (Variable 1)
  - Sarcopenia. Disminución de la masa muscular (Variable 1) + Disminución de la Fuerza muscular (Variable 2) o Disminución del Rendimiento Físico (Variable 3).
  - Sarcopenia Grave. Disminución de la masa muscular (Variable 1) + Disminución de la Fuerza muscular (Variable 2) + Disminución del Rendimiento Físico (Variable 3).

COMPONENTES DE LA VARIABLE SARCOPENIA.				
Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Codificación de datos INDICADOR
<u>MASA MUSCULAR</u>	Masa magra del cuerpo que se relaciona con el total de fibras musculares en el cuerpo.	Se obtendrá mediante el <b>Análisis de Bioimpedancia</b> . Varones < 8.87 kg/m2 Mujeres < 6.42 kg/m2	Cuantitativa.	1. <u>SI</u> 2. <u>NO</u>
<u>FUERZA MUSCULAR</u>	Es la fuerza ejercida por la mano dominante del paciente en el gatillo de un dinamómetro.	Se obtendrá mediante la <b>Fuerza de presión manual</b> por la mano dominante en un dinamómetro hidráulico. Puntos de Corte. <u>Hombre &lt; 30 kg</u> <u>Mujer &lt; 20 kg</u>	Cuantitativa.	1. <u>SI</u> 2. <u>NO</u>
<u>RENDIMIENTO FISICO</u>	Es la capacidad de realización de actividades físicas, en función de las expectativas y de los logros a alcanzar.	Se obtendrá mediante <b>Velocidad de la Marcha</b> . Es la velocidad con la que el paciente recorre 6 metros de distancia. Punto de Corte. < 8 m/s.	Cuantitativa.	1. <u>Menor a 8 m/s</u> 2. <u>Mayor/igual a 8m/s</u>
VARIABLES ASOCIADAS				
<u>EDAD</u>	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la actualidad.	Se obtendrá por medio del interrogatorio del sujeto y se registrará en años cumplidos.	<u>Cuantitativa</u>	<u>Edad en años</u>
<u>SEXO</u>	Diferencia física y constitutiva del hombre y de la mujer.	Se clasificará en masculino o femenino	<u>Cualitativa/Nominal Dicotómica</u>	1= <u>Femenino</u> 2= <u>Masculino</u>
<u>ESCOLARIDAD</u>	Grado de estudio más alto aprobado por la población de 5 y más años de edad en cualquiera de los niveles del Sistema Educativo Nacional o su equivalente en el caso de estudios en el extranjero.	Los niveles son: Sin educación oficial pero sabe leer y escribir, primaria, secundaria, preparatoria o bachillerato, normal básica, carrera técnica o comercial, Licenciatura y posgrado.	<u>Cualitativa ordinal</u>	1= <u>Sabe leer y escribir</u> 2= <u>Primaria</u> 3= <u>Secundaria</u> 4= <u>Preparatoria</u> 5= <u>Carrera técnica</u> 6= <u>Licenciatura</u> 7= <u>Posgrado</u>
<u>COMORBILIDADES</u>	Enfermedades adicionales que padezcan los pacientes, con diagnóstico ya confirmado y que no sean complicaciones propias de la Sarcopenia.	Se obtendrá a través del interrogatorio del paciente, mismo que será registrado en la hoja de datos sociodemográficos.	Nominal	1= <u>Diabetes Mellitus Tipo 2.</u> 2= <u>Hipertensión Arterial.</u> 3= <u>Cardiopatía Isquémica.</u> 4= <u>Cáncer.</u> 5= <u>Osteoporosis.</u> 5= <u>Enfermedades Pulmonares (Bronquitis, EPOC, SAOS)</u> 7= <u>Enfermedad Renal Crónica.</u> 8= <u>Insuficiencia Hepática.</u> 8= <u>Otras</u>

## DISEÑO ESTADÍSTICO.

Se presentaron frecuencias simples y distribución porcentual de las características de los participantes del estudio como son sexo, grupo de edad y nivel de escolaridad, así mismo se realizarán tablas de frecuencia y distribución porcentual de los estadios de sarcopenia, estado nutricional y antecedentes personales patológicos. Para las variables continuas como edad, IMC, masa muscular, fuerza muscular, se realizarán pruebas de normalidad a través de la prueba de Kolmogorov-Smirnov, si la distribución normal se obtendrán como medidas de tendencia central las medias y desviación estándar. En caso de existir libre distribución se realizará el cálculo la mediana y el rango Intercuartilar como medida de dispersión.}

## MÉTODO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

Después de la presentación del proyecto de investigación y aprobación del mismo por parte del Comité de Investigación y el Comité de Ética, se conto con la participación de pacientes que se presenten a la Consulta Externa de Atención Primaria de la Unidad de Medicina Familiar No. 28 que cumplieron los criterios de inclusión previamente establecidos y que den su consentimiento escrito.

Se seleccionaron pacientes mayores de 60 años a los cuales se les aplicara el test de bioimpedancia, la prueba de prensión y la prueba de velocidad de la marcha.

Se agruparon las variables estudiadas en tres categorías, características generales, valores antropométricos, variables clínicas y severidad de la sarcopenia.

En cuanto a las características generales se evaluara la edad en años, el sexo (masculino- femenino), la escolaridad en niveles de educación.

Las variables antropométricas son el peso en kilogramos, la altura en metros, el índice de masa muscular, la fuerza de prensión, la velocidad de la marcha y el análisis de bioimpedancia.

Las variables clínicas que se incluyeron como comorbilidades fueron: Diabetes Mellitus Tipo 2, hipertensión arterial, cardiopatía isquémica, cáncer, enfermedad renal, hepática y/o pulmonar.

Finalmente utilizando las definiciones de EWGSOP, se determinó la severidad de la sarcopenia en presarcopenia, sarcopenia, sarcopenia grave.

Para la medición de la talla y peso se colocó al sujeto de espaldas a la báscula (Health o meter Professional, IL USA) haciendo contacto con el estadímetro (colocado verticalmente) con la vista fija al frente en un plano horizontal, los pies formando ligeramente una “V”, y con los talones entreabiertos; se deslizó la parte superior del estadímetro y al momento de tocar la parte superior más prominente de la cabeza se tomó la lectura de la talla; la medición del peso se realizó en la misma posición sin hacer movimiento alguno. El índice de masa corporal (IMC) se calculó: peso total en kg/talla en metros (kg/m<sup>2</sup>).

La masa muscular se evaluó colocando al sujeto sobre la máquina de bioimpedancia, se le pedirá que sujete con ambas manos el resorte de la maquina mientras mantiene una postura erguida, utilizando la fórmula de masa muscular esquelética teórica mediante ABI los puntos de corte serán: Varones: 8,87kg/m<sup>2</sup> y Mujeres: 6,42kg/m<sup>2</sup>, por debajo de este umbral se considerara masa muscular baja.

La fuerza prensil se medió colocando al paciente en bipedestación, hombros aducidos, sin rotaciones, el codo en flexión de 90°, antebrazo en posición neutra, el gatillo del dinamómetro (Takei modelo Smedley III, Japón) tomado con mano de la extremidad torácica dominante, y se registrará el promedio de tres mediciones. Los puntos de corte para hombre son menor de 30 kg y para mujeres menos de 20 kg.

El rendimiento físico fue medido con la prueba velocidad de la marcha para lo que se colocaran dos puntos de referencia con 4 metros de distancia entre ambos y se le solicitara al usuario que camine hacia el punto contrario al que se encuentre a una velocidad habitual, su punto de corte será menor a 0.8 m/s evaluados por personal equipado con cronómetros.

Las mediciones fueron realizadas por la autora del presente estudio, los pacientes fueron informados de sus resultados al término de las tres pruebas, se les dio un tríptico, con información sobre lo que es la sarcopenia, con una serie de recomendaciones nutricionales, así como una guía de ejercicios para realizar en su hogar, a los sujetos con sarcopenia y sarcopenia grave se les derivó al servicio de nutrición, su médico familiar fue informado de los resultados para que se realicen intervenciones oportunas y envió al servicio de geriatría, se trabajó con el equipo de trabajo social para la conformación de un grupo específico de adultos mayores con

diagnóstico de presarcopenia, sarcopenia y sarcopenia grave para fortalecer la autonomía mediante el estudio de redes sociales así como el fortalecimiento de la realización de ejercicios de resistencia.

### **MANIOBRAS PARA EVITAR SESGOS.**

La encuesta de datos generales y la medición de las variables de sarcopenia se aplicaron de forma individual a los pacientes mayores de 60 años. No se influyó en la respuesta. Se les otorgo asesoría en caso de dudas sobre las preguntas a contestar..

### **LOGÍSTICA.**

#### **RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD.**

##### *RECURSOS HUMANOS*

- La investigadora: Misma que recolectará los datos y realizará las pruebas.
- Pacientes adscritos a la UMF No28 mayores de 60 años.

##### *RECURSOS FÍSICOS*

- Unidad de Medicina Familiar No 28 Gabriel Mancera del Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Sala de espera de la Unidad de Medicina Familiar No 28 Gabriel Mancera del Instituto Mexicano del Seguro Social.

##### *RECURSOS MATERIALES*

- Estadímetro.
- Máquina de Bioimpedancia.
- Dinamómetro.
- Cronómetro.
- Computadora: Recopilación de estudios bioquímicos y expediente electrónico.
- Escritorio.
- Bolígrafos.
- Fotocopias.
- Carnet de Afiliación.

##### *FINANCIAMIENTO*

El financiamiento será cubierto por la investigadora, autora del protocolo de estudio.

## ASPECTOS BIOÉTICOS

El presente protocolo no desobedece:

- a) A las recomendaciones contenidas en la **Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial**, enmendada en la 52ª Asamblea General Mundial celebrada en Edimburgo, Escocia, Octubre 2000, que guía a los médicos en la investigación biomédica, donde participan seres humanos. Donde la Asociación Médica Mundial ha promulgado la Declaración de Helsinki como una propuesta de principios éticos que sirvan para orientar a los médicos y a otras personas que realizan investigación médica en seres humanos incluye la investigación del material humano o de información identificables.<sup>32</sup>
- b) La **Declaración de Ginebra de la Asociación Médica Mundial**, vincula al médico con la fórmula “velar solícitamente y ante todo por la salud de mi paciente” y el **Código internacional de Ética Médica** afirma que: “El médico debe actuar solamente en el interés del paciente al proporcionar atención médica que pueda tener el efecto de debilitar la condición mental y física del paciente”.
- c) **El Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación para la salud en México.**

Esta Tesis cumple con las normas establecidas en el reglamento de la Ley General de Salud, México, publicado en el diario Oficial de la Federación el 7 de Febrero de 1987. De acuerdo con el reglamento, esta investigación se clasifica como de riesgo II (investigación mínimo riesgo) según lo dictado en el Título segundo Capítulo 1, Artículo 17: “II. Investigación con riesgo mínimo: Estudios prospectivos que emplean el riesgo de datos a través de procedimientos comunes en exámenes físicos o psicológicos de diagnósticos o tratamiento rutinarios, entre los que se consideran: pesar al sujeto, ejercicio moderado en voluntarios sanos, pruebas psicológicas a individuos o grupos en los que no se manipulará la conducta del sujeto, investigación con medicamentos de uso común, amplio margen terapéutico.”<sup>33</sup> Ver anexo 1.

### *Riesgos y medidas de Seguridad para cada uno de los participantes del estudio.*

El estudio es de riesgo mínimo, los cuales son: caídas y lesiones osteomusculares, como medidas de seguridad se le explicará ampliamente la forma de realizar las pruebas, se verificará que no haya obstáculos en el lugar de realización de las pruebas y siempre será seguido de cerca al voluntario evitar caídas y lesiones.

### *Medidas de Seguridad para la Investigadora.*

Se inició la investigación contando con el apoyo y aceptación del protocolo de estudio por la profesora Titular de la especialidad de Medicina Familiar N° 28 Gabriel Mancera y en compromiso con el asesor clínico de esta Tesis.

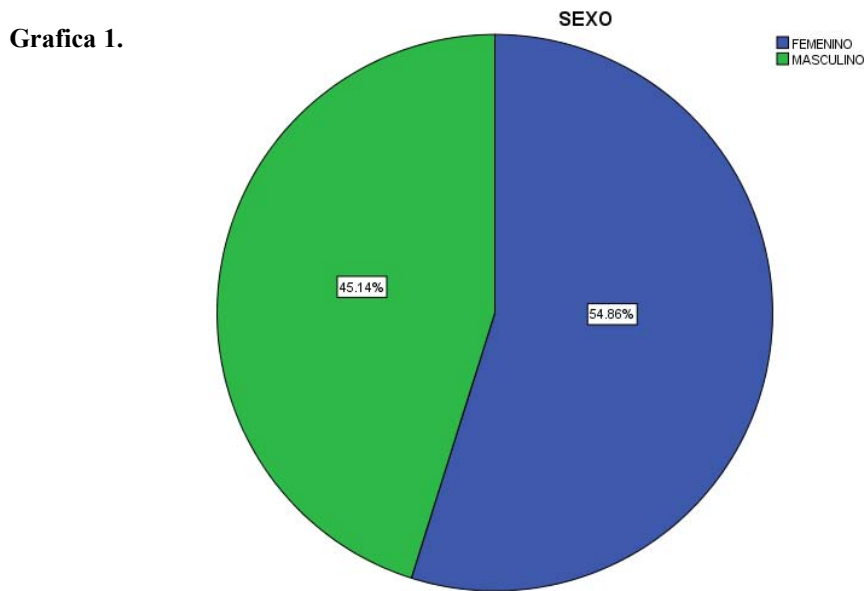
**RESULTADOS**

La población incluida para este estudio fue de 144 pacientes de edad igual o mayor a 60 años, de ambos sexos, en el turno matutino y vespertino, adscritos a la UMF No. 28 del IMSS, los datos se recabaron mediante una hoja de recolección de datos generales, que se anexa a este estudio, la cual fue llenada en su totalidad.

**VARIABLE SEXO**

De acuerdo a los resultados obtenidos de 144 pacientes, 79 (54.9%) corresponden al sexo femenino y 65 (45.1%) corresponden al sexo masculino.

TABLA 1			
SEXO	Frecuencia	Porcentaje	
FEMENINO	79	54.9	
MASCULINO	65	45.1	
Total	144	100.0	



**VARIABLE EDAD EN AÑOS**

La variable es edad en años, la media de la población es de 72.56 años, con una desviación estándar de 8.312, con una mediana de 70 años y un rango de 60 a 94 años de edad. Se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov, demostrándose que la variable edad tiene libre distribución.

**TABLA 2.**

Estadísticos	
EDAD	
Mediana	70.00
Asimetría	.614
Error estándar de asimetría	.202
Mínimo	60
Máximo	94



**VARIABLE EDAD**

El grupo de edad más frecuente fue el que correspondió al rango de edad de 66 a 70 años que representó el 34% del total de la población, seguido por el rango de edad de 76 a 80 años con un 19.4% de la población.

**TABLA 3.**

Grupo de Edad	Frecuencia	Porcentaje
60-65 años	26	18.1
66-70 años	49	34.0
71-75 años	18	12.5
76-80 años	28	19.4
81-85 años	11	7.6
86-90 años	7	4.9
Más de 90 años	5	3.5
<b>Total</b>	<b>144</b>	<b>100.0</b>

**VARIABLE ESCOLARIDAD.**

El nivel de escolaridad más frecuente fue primaria y secundaria con un 27.1% respectivamente, seguida de licenciatura representando un 17.4%, le sigue en frecuencia carrera técnica con un 14.6%, sabe leer y escribir con 7.6%, y por ultimo preparatoria con un 6.3%.

**TABLA 4.**

	Frecuencia	Porcentaje
SABE LEER Y ESCRIBIR	11	7.6
PRIMARIA	39	27.1
SECUNDARIA	39	27.1
PREPARATORIA	9	6.3
CARRERA TÉCNICA	21	14.6
LICENCIATURA	25	17.4
<b>Total</b>	<b>144</b>	<b>100.0</b>

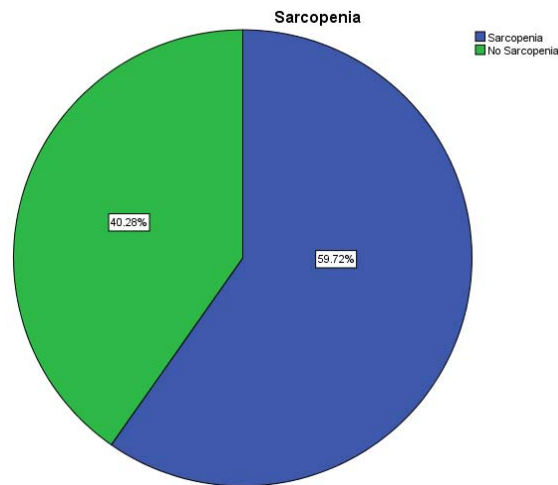
**VARIABLE SARCOPIENIA**

La prevalencia de sarcopenia en la población general de adultos mayores de 60 años mediante el Análisis de Bioimpedancia fue de 59.7%.

**TABLA 5.**

Sarcopenia			
		Frecuencia	Porcentaje
	Sarcopenia	86	59.7
	No Sarcopenia	58	40.3
	<b>Total</b>	<b>144</b>	<b>100.0</b>

GRAFICA2



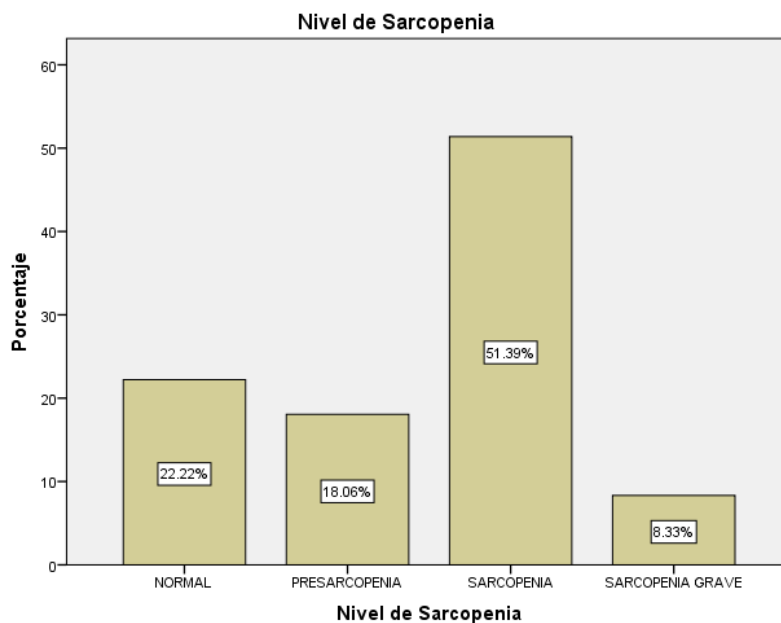
**VARIABLE NIVEL DE SARCOPENIA**

La prevalencias en población general fueron respectivamente: Presarcopenia 18.1%, Sarcopenia 51.4%, Sarcopenia grave 8.3% y el porcentaje de población normal fue de 22.2%.

TABLA 6.

NIVEL DE SARCOPENIA		Frecuencia	Porcentaje
	NORMAL	32	22.2
	PRESARCOPENIA	26	18.1
	SARCOPENIA	74	51.4
	SARCOPENIA GRAVE	12	8.3
	Total	144	100.0

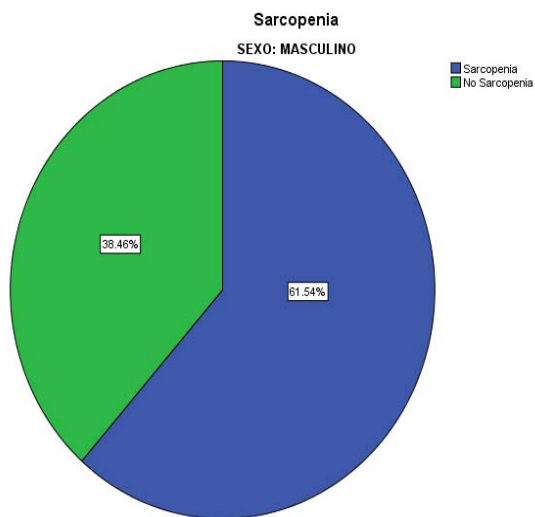
GRAFICA 3.



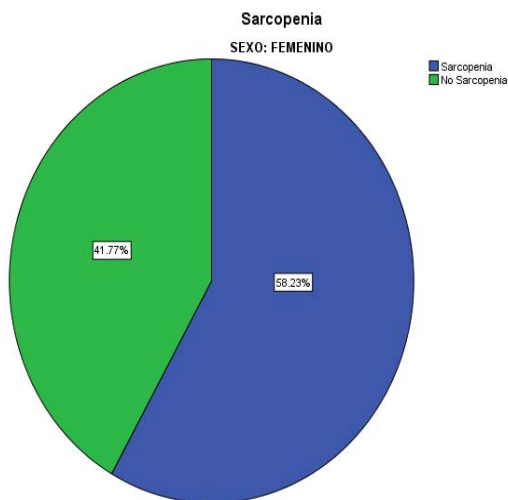
**PREVALENCIA DE SARCOPENIA POR SEXO.**

Se obtuvo una prevalencia de sarcopenia en el sexo femenino de 58.2%, menor a la obtenida en el sexo masculino la cual fue de 61.5%.

**GRAFICA 4.**



**GRAFICA 5.**



**NIVEL DE SARCOPENIA POR SEXO**

En cuanto a la prevalencia del nivel sarcopenia en el sexo femenino se obtuvo lo siguiente: Normal 12 personas (8.33%), Presarcopenia 21 personas (14.58%), Sarcopenia 42 personas (29.17%) y sarcopenia grave 4 personas (2.76%). La prevalencia del nivel sarcopenia en el sexo masculino fue la siguiente: Normal 20 personas (13.89%), Presarcopenia 5 personas (3.47%), Sarcopenia 32 personas (22.22%) y sarcopenia grave 12 personas (5.56%).

**TABLA 7.**

SEXO*Nivel de Sarcopenia tabulación cruzada						
		Nivel de Sarcopenia				Total
		NORMAL	PRESARCOPENIA	SARCOPENIA	SARCOPENIA GRAVE	
SEXO	FEMENINO	12	21	42	4	79
	MASCULINO	20	5	32	8	65
Total		32	26	74	12	144

**PREVALENCIA DE SARCOPENIA POR GRUPO DE EDAD.**

La prevalencia de sarcopenia en el estudio fue del 59.7% (86 pacientes). De estos 46 (53.5%) fueron del sexo femenino y 40 (46.5%) del sexo masculino. Con una mediana de edad de 71 años (percentil 25: 67 años; percentil 75: 78 años). Con un mínimo de edad de 60 y un máximo de 94 años (rango: 34 años). La frecuencia por grupos de edades se describe a continuación:

**TABLA 8.**

Grupo de Edad	Frecuencia	Porcentaje
60 a 65 años	14	16.3%
66 a 70 años	27	31.4%
71 a 75 años	11	12.8%
76 a 80 años	18	20.9%
81 a 85 años	8	9.3%
86 a 90 años	4	4.7%
Más de 90 años	4	4.7%

**PREVALENCIA DE SARCOPENIA POR IMC**

Se obtuvo una prevalencia de Sarcopenia del 25.6% en el grupo de peso normal, de 54.7% en el grupo de sobrepeso y en el grupo de obesidad la prevalencia fue de 19.8%.

**TABLA 9.**

Indice de Masa Muscular			
Sarcopenia		Frecuencia	Porcentaje
Sarcopenia	PESO NORMAL	22	25.6
	SOBREPESO	47	54.7
	OBESIDAD	17	19.8
	Total	86	100.0
No Sarcopenia	PESO NORMAL	15	25.9
	SOBREPESO	39	67.2
	OBESIDAD	4	6.9
	Total	58	100.0

**VARIABLE MASA MUSCULAR POR SEXO.**

La masa muscular en el sexo femenino tuvo un mínimo de 5.67 kg/m<sup>2</sup> y un máximo de 10.56kg/m<sup>2</sup>, con una mediana de 6.44, en el sexo masculino el minino fue 8.23 mg/m<sup>2</sup> y el máximo 10.91 kg/m<sup>2</sup> y una mediana de

9.7 La prevalencia de masa muscular disminuida en mujeres fue de 82.3%, mayor que en los hombres la cual fue de 67.7%.

**TABLA 10.**

SEXO FEMENINO	
MASA MUSCULAR (KG/M2)	
Mediana	6.4400
Moda	5.86
Asimetría	2.366
Error estándar de asimetría	.271
Rango	4.89
Mínimo	5.67
Máximo	10.56

**TABLA 11.**

SEXO MASCULINO	
MASA MUSCULAR (KG/M2)	
Mediana	9.7000
Moda	10.77 <sup>b</sup>
Asimetría	.036
Error estándar de asimetría	.297
Rango	2.68
Mínimo	8.23
Máximo	10.91

**VARIABLE FUERZA MUSCULAR POR SEXO**

La disminución de la masa muscular en el sexo femenino fue del 50.6%, con un rango mínimo de 14 y máximo de 33, con una mediana de 20. En cuanto al sexo masculino se encontró una fuerza muscular disminuida en el 66.2% de los pacientes, con un rango mínimo de 18 y máximo de 33 y una mediana de 28.

**TABLA 12.**

FUERZA MUSCULAR (KG)			
FEMENINO	Mediana	20.00	
	Asimetría	1.663	
	Error estándar de asimetría	.271	
	Mínimo	14	
	Máximo	33	
MASCULINO	N	Válido	65
		Perdidos	0
	Mediana	28.00	
	Asimetría	-1.056	
	Error estándar de asimetría	.297	
	Mínimo	18	
	Máximo	33	

**VARIABLE RENDIMIENTO FISICO**

El rendimiento físico disminuido en mujeres fue de 13.9% y en hombres de 23.1%. la variable rendimiento físico tuvo un rango mínimo de 0.67m/s y máximo de 0.98 m/s con una mediana de 0.83m/s. En cuanto al rendimiento físico por sexo, se obtuvo para el sexo femenino una mediana de 0.83 m/s con un mínimo de 0.67 y máximo de 0.91, en cuanto al sexo masculino la mediana fue igual (0.83m/s) con un mínimo de 0.75m/s y máximo de 0.98 m/s. Se obtuvieron las mismas medianas para ambos sexos, los rangos mínimos y máximos son ligeramente mayores en el sexo masculino, sin embargo un porcentaje mayor de ellos presenta rendimiento físico disminuido, esto puede ser atribuido quizá a otros factores demográficos como la edad y el estilo de vida.

**TABLA 13.**

<b>Rendimiento Físico m/s población general</b>	
Mediana	.8300
Asimetría	.102
Error estándar de asimetría	.202
Mínimo	.67
Máximo	.98

**TABLA 14.**

<b>Rendimiento Fisico (m/s) por Sexo</b>			
FEMENINO	N	Válido	79
		Perdidos	0
	Mediana		.8300
	Asimetría		-1.038
	Error estándar de asimetría		.271
	Mínimo		.67
	Máximo		.91
MASCULINO	N	Válido	65
		Perdidos	0
	Mediana		.8300
	Asimetría		.699
	Error estándar de asimetría		.297
	Mínimo		.75
	Máximo		.98

**VARIABLE NUMERO DE COMORBILIDADES.**

La mayoría de los pacientes con sarcopenia presentaron 1 comorbilidad (34; 39.5%), seguido de los pacientes con 2 comorbilidades (31; 36%), 3 comorbilidades (19; 22.1%), 4 y 5 comorbilidades (1; 1.2% respectivamente). La comorbilidad de HIPERTENSIÓN ARTERIAL SISTÉMICA se presentó en 62.8% (54) de los pacientes con sarcopenia, DIABETES MELLITUS en el 44.2% (38), CARDIOPATÍA ISQUÉMICA en el 9.3% (8), CÁNCER en el 4.7% (4), OSTEOPOROSIS en el 14% (12), ENFERMEDAD PULMONAR en el 43% (37), ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA en el 4.7% (4) y OTRAS ENFERMEDADES en el 3.5% (3). Lo anterior se ilustra en la siguiente tabla:

**TABLA 15.**

CO-MORBILIDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE
HIPERTENSIÓN ARTERIAL SISTÉMICA	54	62.8%
DIABETES MELLITUS	38	44.2%
CARDIOPATÍA ISQUÉMICA	8	9.3%
CÁNCER	4	4.7%
OSTEOPOROSIS	12	14%
ENFERMEDAD PULMONAR	37	43%
OTRAS ENFERMEDADES	3	3.5%

**FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A SARCOPENIA**

Se buscó encontrar una relación de riesgo entre las comorbilidades y la presencia de sarcopenia, obteniéndose los siguientes resultados:

**TABLA 16.**

CO-MORBILIDAD	RR	IC 95%	p
HIPERTENSIÓN ARTERIAL SISTÉMICA	0.635	0.323	1.248
DIABETES MELLITUS	4.31	1.88 - 9.86	0.000
CARDIOPATÍA ISQUÉMICA	0.348	0.07 - 1.70	0.174
CÁNCER	NV		
OSTEOPOROSIS	0.846	0.312 - 2.29	0.743
ENFERMEDAD PULMONAR	0.345	0.16 - 0.74	0.006
ERC	NV		
OTRAS ENFERMEDADES	6.475	1.72 - 24.38	0.002

\* NV =

No válido.

El presentar Diabetes Mellitus aumenta el riesgo 4.31 veces de presentar sarcopenia (IC 95% 1.88 – 9.86; p = 0.00). Asimismo el presentar “otras enfermedades” aumenta el riesgo de presentar sarcopenia 6.475 veces (IC 95% 1.72 – 24.38; p= 0.002). En nuestro estudio el presentar una enfermedad pulmonar es un factor protector (RR= 0.345) de presentar sarcopenia (IC 95% 0.16 – 0.74L; p= 0.006). No se demostraron asociaciones estadísticamente significativas entre el riesgo de presentar hipertensión arterial sistémica, cardiopatía

isquémica, osteoporosis y sarcopenia. NO fue posible valorar la asociación entre cáncer, enfermedad renal crónica y sarcopenia debido a que en ambos casos se encontraron valores de 0 en las tablas de 2x2.

### **DISCUSION DE RESULTADOS.**

De acuerdo a la definición de sarcopenia, recomendada por la EWGSOP, la estimación de la prevalencia parece depender en gran medida de las herramientas utilizadas para medir las tres variables (masa muscular, fuerza muscular y rendimiento físico).

El presente estudio se aboco al algoritmo del EWGSOP para el diagnóstico de Sarcopenia, con el objetivo de comparar este estudio con el mas similar realizado en nuestro país en persona no institucionalizadas, las herramientas usadas para la medición de fuerza muscular y rendimiento físico fueron las mismas que se utilizaron en el estudio de prevalencia de sarcopenia en la Ciudad de México realizado por V.E. Arango-Lopera et.al, sin embargo la masa muscular fue calculada mediante el análisis de bioimpedancia, una herramienta que demostrado mayor sensibilidad que las variables antropométricas, de esta manera se obtuvo una prevalencia general de Sarcopenia del 59.7%, la cual fue notablemente mayor comparada con el 33.8%, obtenido en el estudio de Arango-Lopera Et. Al.

Con relación a la distribución por sexos, la prevalencia de sarcopenia en nuestro estudio fue mayor en varones que en mujeres (61.5% frente a 58.2%), coincidiendo con lo encontrado en los estudios realizados en pacientes institucionalizados como el de Chavez-Moreno Et al <sup>13</sup>, aunque en el nuestro la diferencia entre sexos fue menor. Resulta llamativo que en gran parte de las series publicadas y en el estudio de Arango-Lopera Et al, se invierta la frecuencia de sarcopenia entre sexos, resultado que quizá podría explicarse por la composición demográfica de la población y el estilo de vida que condiciona el estado de la sarcopenia. Los pacientes incluidos en nuestro estudio eran de menor edad que los incluidos en otros estudios; sin embargo, la prevalencia de sarcopenia siguió siendo mayor en nuestra serie incluso cuando solo se tiene en cuenta a los pacientes de las mismas franjas de edad.

En cuanto a la masa muscular por sexo los rangos obtenidos para mujeres y hombres fueron de 5.67 gkm<sup>2</sup> - 10.56 kg/m<sup>2</sup> y de 8.23- 10.91 respectivamente. Estos resultados muestran una masa muscular ligeramente mayor un rango más amplio que en el estudio realizado por Chávez-Moreno Et al. en pacientes institucionalizados mediante el cálculo de masa muscular por IMME (índice de masa muscular esquelética apendicular). <sup>13</sup> Esta diferencia puede estar relacionada con la herramienta utilizada para cálculo de masa muscular, así como por el tipo de pacientes (institucionalizados vs ambulatorios). En términos cuantitativos no fue posible realizar una comparación de masa muscular con el estudio de Arango-Lopera Et al, ya que en dicho artículo la masa muscular solo se describe en términos nominales.

En cuanto a la fuerza muscular calculada como fuerza de presión, sexo se obtuvo una mediana de 20 para el sexo femenino y de 28 en el sexo masculino, ambos resultados muestra medianas mayores que en el estudio de Arango-Lopera las cuales fueron de 15.4 en mujeres y 25.2 en hombres, estas diferencias pueden atribuirse a la inclusión de pacientes de menor edad en el presente estudio y un porcentaje mayor de pacientes menores de 70 años que en el estudio antes comentado.

El rendimiento físico, calculado como velocidad de la marcha, mostro una mediana de 0.83 para ambos sexos, la cual es mayor a la obtenida en el estudio de Arango Et al, las cuales fueron de 0.74 para mujeres y 0.61



para hombres. Esta diferencia puede ser atribuida al grupo de edad más frecuente en este estudio el cual fue de 66 a 70 años, así como a diferencias atribuidas a comorbilidades y estilo de vida.

En cuanto a las comorbilidades incluidas en este estudio, se encontró que padecer DM2 aumenta 4.3 veces el riesgo de presentar Sarcopenia, y otras patologías dentro de las que se incluyeron (dislipidemia, enfermedad ácido péptica, y osteoartrosis) aumenta el riesgo de presentar sarcopenia. Se han demostrado en estudios tres principales factores de riesgo para sarcopenia: DM2, Osteoporosis y Cáncer, aunque dichas comorbilidades fueron incluidas en este estudio el porcentaje de pacientes que presento Osteoporosis y Cáncer fue mínimo, por lo cual es posible que el riesgo no haya sido significativo. Se encontró como factor protector para sarcopenia el presentar enfermedad pulmonar, sin embargo el IC muestra un margen muy amplio lo cual hace dudar de dicha conclusión.

## **CONCLUSIONES.**

Como podemos observar la disminución de la masa muscular es la principal variable para determinar la prevalencia de sarcopenia, por lo tanto es importante que esta variable sea medida con la mayor especificidad y sensibilidad posible, como limitantes tenemos los costos y los riesgos de realizar estudios como el DEXA y la TC, por lo que el Análisis de Bioimpedancia es la herramienta más portátil, de menor costo y más sensible para realizar la determinación de masa muscular.

En el presente estudio se obtuvo una prevalencia global de sarcopenia de 59.7%, significativamente mayor comparada con estudios en pacientes institucionalizados (27.5%)<sup>13</sup> y ambulatorios (33.8%)<sup>12</sup> la cual se puede atribuir a la mayor sensibilidad que tiene el ABI para el cálculo de masa muscular comparada con las medidas antropométricas utilizadas en los estudios previamente realizados.

Otras variables incluidas en el algoritmo de la EWSOP como lo son fuerza de prensión y rendimiento físico se estandarizaron con el estudio de Arango-Lopera Et al, sin embargo ambas variables mostraron medianas y rangos mínimos y máximos mayores para ambos sexos. Como se ha planteado anteriormente la edad, etnia, sexo, estilo de vida y actividad física, influyen en los resultados de cada variable a los cuales se pueden atribuir dichas diferencias.

El presente estudio demuestra que la sarcopenia es una condición frecuente en pacientes ambulatorios, este síndrome está asociado con un incremento del riesgo de discapacidad de 3 a 4 veces, independientemente de la edad, sexo, índice de masa corporal, raza, nivel socioeconómico y comorbilidad, sin embargo en la atención primaria se da poca importancia a las implicaciones que conllevan las situaciones de sarcopenia y, en paralelo, la valoración de sarcopenia no forma parte de la práctica rutinaria de la mayoría de nuestras unidades asistenciales.

Este trabajo tiene como propósito dar a conocer una panorama real de la prevalencia de sarcopenia en la población atendida en nuestro entorno, y apoya la conveniencia de diseñar planes de prevención atención, y rehabilitación ajustados a criterios de eficiencia y eficacia.

Resultaría conveniente profundizar factores que facilitan su aparición, sobre todo en aquellas poblaciones especialmente vulnerables. Este tipo de estudios precisarían de abordajes interdisciplinarios (medicina, enfermería, fisioterapia.) y deberían dirigirse a facilitar tanto una identificación precoz como un tratamiento individualizado de los estados de sarcopenia, con el objeto de ser posteriormente implementados en protocolos diseñados a tal efecto.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Censos y conteos poblacionales. 1910-2005 [en línea]: <http://www.inegi.org>.
2. SINAIS/SINAVE/DGE/SALUD/Perfil epidemiológico del adulto mayor en México 2010.
3. Consejo Nacional de Población (CONAPO).Proyecciones de la Población de México, 2000-2050. [en línea]: [www.conapo.gob.mx](http://www.conapo.gob.mx).
4. Diagnóstico socio-demográfico del envejecimiento en México Serie Documentos Técnicos. CONAPO. 2011.
5. Rosenberg IH. Sarcopenia: origins and clinical relevance. *Journal of Nutrition*. 1997;127:990S–1S.
6. Alfonso J. Cruz-jentoft 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: 412–423.
7. Doherty TJ. Invited review: Aging and sarcopenia. *J Appl Physiol*. 2003;95:1717–27.
8. Herbst A, Pak JW, McKenzie D, Et al. Accumulation of mitochondrial DNA deletion mutations in aged muscle fibers: evidence for a causal role in muscle fiber loss. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2007;62:235–245.
9. Rolland Y, Czerwinski S, Abellan Van Kan G, et al. Sarcopenia: Its assessment, etiology, pathogenesis, consequences and future perspectives. *J Nutr Health Aging*. 2008; 12:433–450.
10. Cruz-Jentoft A, Landi F, Topinková Et al. Understanding sarcopenia as a geriatric syndrome. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2010. 230-238
11. C. Beaudart, J.Y.Reginster, J.Slomian Et al. Estimation of sarcopenia prevalence using various assessment tools. *Experimental Gerontology*. 2015; 31–37.
12. V.E. Arango-Lopera, P. Arroyo, L.M. Gutiérrez-Robledo. Prevalence of sarcopenia in Mexico City. *European Geriatric Medicine* . 2012; 157–160.
13. Diana Victoria Chávez-Moreno, Héctor Infante-Sierra, Aurora E. Serralde-Zúñiga. Sarcopenia y funcionalidad en el adulto mayor hospitalizado. *Nutr Hosp*. 2015; 31:1660-1666.
14. Kyle UG, Genton L, Karsegard L. Et al. Single prediction equation for bioelectrical impedance analysis in adults aged 20–94 years. *Nutrition* 2001; 17: 248–253.
15. Rolland Y, Lauwers-Cances V, Cournot M et al. Sarcopenia, calf circumference, and physical function of elderly women: a cross-sectional study. *J Am Geriatr Soc* 2003; 51: 1120–1124.
16. Al Snih S, Markides K, Ottenbacher K et al. Hand grip strength and incident ADL disability in elderly Mexican Americans over a seven-year period. *Aging Clin Exp Res*. 2004; 16: 481–486.
17. Hartmann A, Knols R, Murer K et al. Reproducibility of an isokinetic strength-testing protocol of the knee and ankle in older adults. *Gerontology* 2009; 55: 259–268.
18. Guralnik JM, Ferrucci L, Pieper CF et al. Lower extremity function and subsequent disability: consistency across studies, predictive models, and value of gait speed alone compared with the short physical performance battery. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2000; 55: 221–231.
19. Kwon S, Perera S, Pahor M et al. What is a meaningful change in physical performance? Findings from a clinical trial in older adults (the LIFE-P study). *J Nutr Health Aging* 2009; 13: 538–544.
20. Baumgartner RN, Koehler KM, Gallagher D, et al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol* 1998;147(8):755–63.
21. Janssen I. Influence of sarcopenia on the development of physical disability: the Cardiovascular Health Study. *J Am Geriatr Soc* 2006;54(1):56–62.
22. Janssen I, Shepard DS, Katzmarzyk PT, et al:The healthcare costs of sarcopenia in the United States.*J Am Geriatr Soc*2004,52(1):80–85.
23. Beaudart et al.: Sarcopenia: burden and challenges for public health. *Archives of Public Health* 2014 72:45.
24. Paddon-Jones D, Rasmussen BB. Dietary protein recommendations and the prevention of sarcopenia. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2009; 12:86–90.

25. Chodzko-Zajko WJ, Proctor DN, Fiatarone Singh MA, et al., American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2009; 41:1510–30.
26. Latham N, Anderson C, Bennett D, et al. Progressive resistance strength training for physical disability in older people. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2003.
27. Stechschulte SA, Kirsner RS, Federman DG. Vitamin D: Bone and beyond, rationale and recommendations for supplementation. *Am J Med.* 2009; 122:793–802.
28. Kenny AM, Kleppinger A, Annis K, et al. Effects of transdermal testosterone levels, low bone mass, and physical frailty. *J Ameriatr Soc.* 2010; 58:1134–43.
29. Chen Z, Bassford T, Green SB, et al. Postmenopausal hormone therapy and body composition—a substudy of the estrogen plus progestin trial of the Women’s Health Initiative. *Am J Clin Nutr.* 2005;82:651–66.
30. Götherström G, Elbornsson M, Stibrant-Sunnerhagen K, et al. Muscle strength in elderly adults with growth hormone (GH) deficiency after ten years of GH replacement. *Eur J Endocrinol.* 2010;163:207–15.
31. Cesari M, Pedone C, Incalzi RA, et al. ACE-inhibition and physical function: results from the Trial of angiotensin-Converting Enzyme Inhibition and Novel Cardiovascular Risk Factors (TRAIN) study. *J Am Med Dir Assoc.* 2010;11:26–32.
32. *Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial.* <http://www.bioetica.uchile.cl/doc/Helsinki.htm>
33. *Declaración de Ginebra.* <http://www.colegiomedico.cl/Default.aspx?tabid=24327>. *Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud.* <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/rlgsmis.html>

ANEXOS.

ANEXO 1. CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.  
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLITICAS DE SALUD  
**COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD**  
**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

Nombre del estudio:	<i>EVALUACION DE SARCOPENIA EN EL ADULTO MAYOR, MEDIANTE EL ALGORITMO DEL EWGSOP EN LA UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR No. 28 “GABRIEL MANCERA”</i>
Patrocinador externo (si aplica):	
Lugar y fecha:	<i>Unidad De Medicina Familiar No. 28 “Gabriel Mancera. Consulta Externa. De Diciembre 2015 A Febrero 2016.</i>
Número de registro:	Pendiente de ser otorgado.
Justificación y objetivo del estudio:	<p><b>Objetivo:</b> Evaluar la prevalencia y severidad de Sarcopenia (Disminución de la cantidad de músculo) en Adultos mayores de 60 años, para establecer medidas preventivas, e intervenciones oportunas para mejorar la autonomía y la calidad de vida.</p> <p><b>Justificación:</b> EL envejecimiento de la población mexicana, se acelerará significativamente en el presente siglo. El envejecimiento se acompaña de cambios en el organismo dentro de los cuales se encuentra la disminución de la cantidad de músculo en el cuerpo (Sarcopenia) lo cual se asocia a caídas, disminución de la movilidad así como mayor dependencia y dificultad para la realización de actividades de la vida diaria.</p> <p>La Unidades de Medicina Familiar tienen como ventaja brindar un abordaje integral a los pacientes por lo que nuestra participación en la atención del adulto mayor debe contribuir de forma inicial a situar la prevalencia de sarcopenia (disminución de la masa muscular) en adultos de la comunidad, identificar las principales enfermedades asociadas, así como factores de riesgo, además de la determinación de los factores precipitantes o agravantes, evaluar sus consecuencias y desarrollar estrategias de prevención, diagnóstico y tratamiento integral mediante el equipo multidisciplinario con el que cuentan las unidades de primer nivel, como son dietología, para la evaluación y asesoramiento en nutrición, trabajo social para identificar factores psicosociales que puedan afectar de manera negativa el rendimiento físico del adulto mayor y también para evaluar las redes de apoyo, implementar la realización de grupos para la activación física mediante ejercicios de resistencia, sensibilizar a los médicos familiares la identificación oportuna de este síndrome y, promover la referencia oportuna de los adultos mayores con riesgo de sarcopenia al servicio de geriatría.</p>
Procedimientos:	Se llevará a cabo la investigación con la aplicación del algoritmo del EWGSOP, mediante las herramientas de análisis de bioimpedancia, fuerza de prensión y velocidad de la marcha.
Posibles riesgos y molestias:	Riesgo mínimo de caídas, lesiones articulares, musculares o en hueso
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Se realizará una evaluación de la cantidad de músculo en los pacientes mayores de 60 años (Sarcopenia) lo cual ayudará a la elaboración de un diagnóstico situacional de esta enfermedad lo cual permitirá establecer medidas preventivas, e intervenciones oportunas para mejorar la autonomía y la calidad de vida de los pacientes adultos mayores.
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Se informará al servicio de Medicina Familiar, nutrición y trabajo social para dar brindar un tratamiento integral mediante el fomento de la actividad física, en caso de ser necesario los pacientes serán enviados a valoración por el servicio de geriatría y/o rehabilitación.
Participación o retiro:	En cualquier momento, sin afectar los servicios que recibe en la unidad.
Privacidad y confidencialidad:	La información obtenida será totalmente confidencial.
En caso de colección de material biológico (si aplica):	
<input type="checkbox"/>	No autoriza que se tome la muestra.
<input type="checkbox"/>	Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.
<input type="checkbox"/>	Si autorizo que se tome la muestra para este estudio y estudios futuros.

Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica):	
Beneficios al término del estudio:	El paciente sera informado sobre el resultado obtenido referente a Sarcopenia.
En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:	
Investigador Responsable:	R3MF DRA. HERNÁNDEZ PÉREZ ADRIANA. e-mail: <a href="mailto:adrytzhp@gmail.com">adrytzhp@gmail.com</a> CELULAR: 222 10 92 638
COLABORADORES:	DRA. IVONNE ANALI ROY GARCÍA e-mail: <a href="mailto:ivonne3316@gmail.com">ivonne3316@gmail.com</a> , CELULAR: 55 22 70 4760 DRA. ADRIANA MARTHA OROZCO RÍOS e-mail: <a href="mailto:gandhiadri@gmail.com">gandhiadri@gmail.com</a> CELULAR: 55 13 74 90 74
En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque “B” de la Unidad de Congressos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: <a href="mailto:comision.etica@imss.gob.mx">comision.etica@imss.gob.mx</a>	
_____ Nombre y firma del sujeto	_____ Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento
Testigo 1 _____ Nombre, dirección, relación y firma	Testigo 2 _____ Nombre, dirección, relación y firma
<b>Clave:</b> .....	

**ANEXO 2. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**  
**Hoja de recolección de datos basales**

Hoja #: \_\_\_\_\_

Fecha de recolección inicial: \_\_\_\_\_

**Datos generales**

Nombre		Sexo	M	F
Afiliación		Edad		
Teléfono del contacto		Nivel de escolaridad	1=Sabe leer y escribir	
Numero de Consultorio.			2=Primaria	
			3=Secundaria	
			4=Preparatoria	
			5=Carrera técnica	
			6=Licenciatura	
			7=Posgrado	

**Variables antropométricas.**

Peso en Kg		Índice de masa muscular. Kg/m2		1=Bajo peso. (Rangos del IMC)
Talla en metros.				2=Peso normal.
				3= Sobre peso.
				4= Obesidad.

<b>Masa muscular.</b> Kg/m2. Variable 1		Varones < 8.87 kg/m2 Mujeres < 6.42 kg/m2	1. SI 2. NO
<b>Fuerza muscular.</b> Kg. Variable 2		Hombre < 30 kg Mujer < 20 kg	1. SI 2. NO
<b>Rendimiento Físico.</b> mts/s Variable 3		<8m/s	1. SI 2. NO

<b>NORMAL</b>
<b>PRESARCOPIENIA</b>
<b>SARCOPIENIA</b>
<b>SARCOPIENIA GRAVE</b>

**Variables clínicas.**

**Antecedentes personales de importancia conocidos:**

- 1=Diabetes Mellitus Tipo 2.
- 2= Hipertensión Arterial.
- 3= Cardiopatía Isquémica.
- 4=Cáncer.
- 5=Osteoporosis.
- 6=Enfermedades Pulmonares (Bronquitis, EPOC, SAOS)
- 7= Enfermedad Renal Crónica.
- 8= Insuficiencia Hepática.
- 9=Otras: Especificar: \_\_\_\_\_

**ANEXO 3. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.**

**Cronograma de Actividades**

	09/15	10/15	11/15	12/15	01/15	02/15
Diseño y elaboración de proyecto de investigación						
Investigación Bibliográfica						
Registro del proyecto						
Modificaciones del proyecto en caso de ser necesario						
Recolección de datos						
Análisis Estadístico						
Elaboración, redacción y revisión del escrito final						
Entrega de Tesis						
Elaboró	ADRIANA HERNÁNDEZ PÉREZ R3MF					