



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA

---

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR NO. 28

**PREVALENCIA DE LOS CASOS PROBABLES DE SARCOPENIA EN ADULTOS DE  
50 A 65 AÑOS ADSCRITOS EN LA UMF 28 "GABRIEL MANCERA", UTILIZANDO  
EL ALGORITMO EWGSOP2.**

**TESIS**

para obtener la especialidad en  
Medicina Familiar

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

Dr. Abel Onizuki Galicia Montes  
Residente de Medicina Familiar de la UMF 28

**ASESORES**

Dr. Alfredo Abraham López Molina  
Médico especialista en Medicina Familiar de la unidad de medicina familiar número 28  
"Gabriel Mancera" Ciudad de México

Dra. Jessica Camacho Ruíz  
Médico especialista en Medicina Familiar de la unidad de medicina familiar número 28  
"Gabriel Mancera" Ciudad de México.

Dra Rosa Maria Salinas Alvarado  
Profesora Titular de la Residencia de Medicina Familiar  
Unidad de Medicina Familiar N°28 Gabriel Mancera, IMSS  
Ciudad de México

Cd. de México, mayo 2023

Núm. De registro (R-2022-3703-080)



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.

PRESENTA:

**Abel Onizuki Galicia Montes**

Médico Residente de la especialidad de Medicina Familiar

**Matrícula:** 97379846

**Lugar de trabajo:** Consulta Externa

**Adscripción:** Unidad de Medicina Familiar N° 28 “Gabriel Mancera”

**Tel:** 2464761450      **Fax:** sin fax

**e-mail:** [aker17@live.com.mx](mailto:aker17@live.com.mx)

ASESOR CLÍNICO Y METODOLÓGICO:

**Dr. Alfredo Abraham López Molina**

Médico especialista en Medicina Familiar número 28 “Gabriel Mancera”

**Matrícula:** 98084134

**Lugar de trabajo:** Consulta externa Medicina Familiar

**Adscripción:** Unidad de Medicina Familiar N° 28 “Gabriel Mancera”

**Tel:** 5510680513      **Fax:** sin fax

**e-mail:** [dr.abraham.lopez.molina@gmail.com](mailto:dr.abraham.lopez.molina@gmail.com)

ASESOR METODOLÓGICO:

**Dra. Jessica Camacho Ruíz**

Médico especialista en Medicina Familiar de la unidad de medicina familiar número 28 “Gabriel Mancera”

**Matrícula:** 98370426

**Lugar de trabajo:** Consulta externa Medicina Familiar

**Adscripción:** Unidad de Medicina Familiar número 28 “Gabriel Mancera”

**Tel:** (55) 2227089824      **Fax:** sin fax

**e-mail:** [jeskaru@hotmail.com](mailto:jeskaru@hotmail.com)

**Dra. Rosa María Salina Alvarado**

Profesora Titular de la Residencia de Medicina Familiar N°28

**Matrícula:** 98378422

**Lugar de trabajo:** Consulta Externa Medicina Familiar

**Adscripción:** Unidad de Medicina Familiar N°28 “Gabriel Mancera”

**Tel:** 5569 79 77 22 Fax: Sin fax

**e-mail:** [rosa.salinas@imss.gob.mx](mailto:rosa.salinas@imss.gob.mx)

Ciudad de México mayo 2023

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DELEGACION 3 SUR  
DIRECCION DE PRESTACIONES MÉDICAS  
COORDINACION DE PLANEACION Y ENLACE INSTITUCIONAL  
UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR NO. 28 “GABRIEL MANCERA”  
CIUDAD DE MÉXICO  
COORDINACIÓN CLÍNICA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD**

**AUTORIZACIÓN DE TESIS.**

**“PREVALENCIA DE LOS CASOS PROBABLES DE SARCOPENIA EN ADULTOS DE 50 A 65 AÑOS ADSCRITOS EN LA UMF 28 “GABRIEL MANCERA”, UTILIZANDO EL ALGORITMO EWGSOP2”**

---

**Dr. Daniel Ernesto Navarro Villanueva**  
**Director de la Unidad de Medicina Familiar No. 28 “Gabriel Mancera”**

---

**Dra. Yarenis Santiago Escobar**  
**Coordinadora Clínica de Educación e Investigación en Salud**

---

**Dra. Rosa María Salinas Alvarado**  
**Profesora Titular de la especialización de Medicina Familiar UMF No. 28**

## **ASESORES DE TESIS**

---

**Asesor clínico y metodológico:  
Dr. Alfredo Abraham López Molina  
Médico especialista en Medicina Familiar de la UMF 28**

---

**Asesor metodológico:  
Dra. Jessica Camacho Ruíz  
Médico especialista en Medicina Familiar de la UMF 28**



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



### Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud 3703.  
U MED FAMILIAR NUM 21

Registro COFEPRIS 17 CI 09 017 017  
Registro CONBIOÉTICA CONBIOÉTICA 09 CEI 003 20190403

FECHA Sábado, 03 de diciembre de 2022

**Dr. Alfredo Abraham Lopez Molina**

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

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **PREVALENCIA DE LOS CASOS PROBABLES DE SARCOPENIA EN ADULTOS DE 50 A 65 AÑOS ADSCRITOS EN LA UMF 28 "GABRIEL MANCERA", UTILIZANDO EL ALGORITMO EWSOP.** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **APROBADO**:

Número de Registro Institucional

R-2022-3703-080

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

ATENTAMENTE

**Dr. PAULA AVALOS MAZA**

Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3703

[Imprimir](#)

**IMSS**

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

## ÍNDICE

ABREVIATURAS .....	8
RESUMEN.....	9
1. INTRODUCCIÓN .....	11
2. MARCO TEÓRICO .....	12
2.1 Antecedentes. ....	12
2.2 Definición de sarcopenia .....	13
2.3 Epidemiología.....	13
2.4 Fisiología neuromuscular. ....	15
2.5 Fisiopatología en el envejecimiento. ....	16
2.6 Factores de riesgo para sarcopenia. ....	18
2.7 Diagnóstico de Sarcopenia.....	19
2.8 Categoría de sarcopenia. ....	23
2.9 Intervenciones para mantener la función muscular .....	23
3 JUSTIFICACIÓN .....	24
4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	25
5 Pregunta de investigación .....	26
6. OBJETIVOS .....	26
6.1. Objetivo general .....	26
6.2. Objetivos específicos .....	26
7. HIPÓTESIS .....	27
Hipótesis nula (H <sub>0</sub> ).....	27
Hipótesis alterna (H <sub>A</sub> ) .....	27
8. MATERIAL Y MÉTODOS .....	28
8.1. Diseño de estudio.....	28
8.2 Tamaño de muestra .....	28
8.3 Población de estudio .....	29
8.4 Criterios de selección .....	29
8.5 Criterios de inclusión .....	29
8.6 Criterios de exclusion .....	30
8.7 Criterios de eliminación .....	30

8.8 Variables de estudio.....	30
8.9 Estrategia de estudio.....	33
8.10 Procedimientos clínicos.....	33
8.11 Plan de análisis estadístico.....	34
8.12 Maniobras para evitar sesgos.....	34
8.13 Aspectos éticos.....	35
8.14 Factibilidad del estudio.....	38
8.15 Conflicto de intereses.....	39
9. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	40
10. IMPORTANCIA Y TRANSCENDENCIA DEL ESTUDIO.....	41
11. RESULTADOS.....	41
12. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	44
13. CONCLUSIONES.....	45
14. REFERENCIAS.....	46
15. ANEXOS.....	52



## **ABREVIATURAS**

**AVD**= Actividades de la vida diaria

**AWGS**= Asian Working Group for Sarcopenia

**BIA** = Análisis de bioimpedancia

**CC**= índice de tobillo

**CIOMS**= Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas

**CS-30**= Prueba de levantarse desde una posición sentada sin usar los brazos durante 30 segundos.

**CT** = Tomografía computada

**DXA** = Absorciometría de rayos X de energía dual

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

**HDL** = colesterol de alta densidad

**ICFSR** = International clinical practice guidelines for sarcopenia

**IMC** = Índice de masa corporal.

**IWGS**= The International Working Group on Sarcopenia

**MRI** = Espectroscopia por resonancia magnética

**MYHC** = Miosina de cadena pesada

**OMS** = Organización Mundial de la Salud

**SARC-F** = A simple questionnaire to rapidly diagnose sarcopenia

**SPPB** = Batería de rendimiento físico corto

**UNM** = Unión neuromuscular

**5STS**= Prueba de levantarse cinco veces desde una posición sentada sin usar los brazos

## RESUMEN

---

---

### **PREVALENCIA DE LOS CASOS PROBABLES DE SARCOPENIA EN ADULTOS DE 50 A 65 AÑOS ADSCRITOS EN LA UMF 28 “GABRIEL MANCERA”, UTILIZANDO EL ALGORITMO EWGSOP2.**

Galicia-Montes Abel<sup>1</sup>, López-Molina Alfredo Abraham<sup>2</sup>, Camacho-Ruíz Jessica<sup>3</sup>. Rosa María Salinas Alvarado <sup>4</sup>

<sup>1 2 3 4</sup> Consulta Externa, UMF No.28 “Gabriel Mancera”

**Antecedentes:** la sarcopenia es un desorden del músculo esquelético asociado a eventos adversos como caídas, fracturas, disminución de la capacidad física y mortalidad, hay una fuerza, rendimiento físico, cantidad y calidad muscular bajos.

**Objetivo:** Estimar la prevalencia de los casos probables de sarcopenia en adultos de 50 a 65 años adscritos en la UMF 28 “Gabriel Mancera” utilizando el algoritmo EWGSOP2 para valorar si es similar a la reportada en ciudad de México del 9.9%.

**Material y métodos:** estudio observacional, descriptivo, transversal y prolectivo de pacientes de 50 a 65 años que acuden a la UMF 28, a quienes se aplicó el cuestionario SARC-F para determinar los casos sospechosos de sarcopenia, a los cuales se les realizó la prueba de soporte de la silla para medir la fuerza muscular y establecer la probable sarcopenia. Los datos fueron procesados con estadística descriptiva, se utilizó la prueba de Shapiro Wilk y Kolmogorov-Smirnov para conocer la distribución de las variables, se obtendrán medias, desviación estándar, medianas y rangos intercuartilares, de acuerdo al tipo de distribución, así como frecuencias y porcentajes para variables cualitativas.

**Resultados:** De los 80 participantes incluidos en el estudio, 58 fueron mujeres (72.5%), 22 hombres (27.5%), con una edad media de 57.8, el 50 % de los participantes tenía alguna comorbilidad entre las que destacan hipertensión arterial, diabetes tipo 2, osteopenia e hipotiroidismo, se encontró una escolaridad de nivel secundaria de 30%, licenciatura 28.7%, preparatoria 21%, técnico 11.3% y primaria 8.8%. Se obtuvo una prevalencia de casos probables de sarcopenia del 6.25% y de casos sospechosos de

sarcopenia del 1.25%.

**Conclusiones:** La prevalencia de sarcopenia fue menor al 9.9%, que es el porcentaje más alto encontrado hasta el momento en la Ciudad de México, lo cual podría explicarse porque de forma intencionada se seleccionaron a personas con una edad menor a la realizada en estudios anteriores, esto con la finalidad de detectar precozmente a la sarcopenia, además se recomienda realizar más estudios en los que se investigue la importancia de variables como escolaridad, comorbilidades y sexo.

**Recursos:** El protocolo fue autorizado por el Comité de Investigación Local, así como autorización de las autoridades UMF 28.

**Palabras Claves:** Sarcopenia, casos probables de sarcopenia, fuerza muscular.

## 1. INTRODUCCIÓN

Teniendo en cuenta que la población geriátrica va en aumento y que la sarcopenia es un factor importante para el riesgo de caídas y con ello las complicaciones que conlleva, tales como fracturas, pérdida de la independencia, aumento de la mortalidad, disminución de la calidad de vida, es indispensable identificar de manera oportuna y precoz a los pacientes con probable sarcopenia para poder realizar acciones oportunas que nos permitan disminuir los factores de riesgo modificables para retardar y/o disminuir la aparición de esta afección y evitar sus posibles complicaciones, de esta manera alargar y/o aumentar la calidad de vida en nuestros pacientes geriátricos, así como disminuir el síndrome del cuidador quemado.

De acuerdo con datos del INEGI en el año 2020 había una población de 126,014,024 personas, de las cuales al menos 27, 876, 466 corresponden a adultos mayores de 50 años, con un índice de envejecimiento de 38 personas adultas mayores por cada 100 niños y jóvenes. En la ciudad de México la población mayor de 50 años es de 2,622,395 personas. (1)

En la presente investigación se estableció la prevalencia de sarcopenia en adultos de 50 a 65 años adscritos a la UMF 28 “Gabriel Mancera” ubicada en la ciudad de México y valorar si es similar a la reportada en ciudad de México del 9.9%, definiéndose a la sarcopenia como un desorden del músculo esquelético, progresivo y generalizado caracterizado por una baja fuerza, cantidad y calidad muscular, así como un bajo rendimiento físico. (2,3)

Una de las principales características de la sarcopenia es que aparece conforme se da el proceso de envejecimiento, observándose que la masa del músculo esquelético disminuye aproximadamente 10 % por década a partir de los 50 años. (4)

La prevalencia de la sarcopenia varía dependiendo del algoritmo o consenso utilizado para su diagnóstico, dentro de los cuales destacan los algoritmos EWGSOP 2 (“European Working Group on Sarcopenia in Older People”) y del AWGS (Asian Working Group for

Sarcopenia), otros factores que influyen son el grupo de edad, la etnia, sexo y comorbilidades, por mencionar algunas, las estimaciones de dicha prevalencia a nivel mundial van de un rango de 5.5% al 22%, en cuanto a la ciudad de México, un estudio realizado por Espinel-Bermúdez MC et al. 2017 revela una prevalencia de sarcopenia del 9.9%. (13,14,3)

## **2. MARCO TEÓRICO**

### ***2.1 Antecedentes.***

De acuerdo con una revisión bibliográfica realizada por Wen-Qing Xie et al. 2020, la palabra “sarcopenia” proviene de las palabras griegas “sarco”, que significa músculo, y “penia”, que significa pérdida; por lo tanto, “sarcopenia” significa pérdida de masa muscular. En dicha revisión encontraron que en 1989 Rosenberg propuso por primera vez la palabra sarcopenia para describir una disminución de la masa muscular esquelética con la edad y que, en 2010, el diagnóstico de sarcopenia se basaba principalmente en el índice de músculo esquelético considerando solo cambios en la calidad muscular, sin embargo, este criterio diagnóstico descuidaba la evaluación de la fuerza y la función muscular y consideraba solo cambios en la calidad muscular. (7)

En 2010 la “EWGSOP”, publicó una definición de sarcopenia con el objetivo de fomentar avances en la identificación y cuidado de personas con sarcopenia. A inicios de 2018 realizó actualizaciones a la definición original, con el fin de reflejar la evidencia clínica y científica que se construyó a la largo de esa década, definiéndola como un desorden del músculo esquelético, progresivo y generalizado, asociado con el incremento en la probabilidad de resultados adversos como caídas, fracturas, disminución de la capacidad física y mortalidad. (2)

A partir del 2016 la Organización Mundial de la Salud (OMS) incluye a la sarcopenia como enfermedad en su Clasificación Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud (CIE) con el código ICD-10-CM. (8)

## **2.2 Definición de sarcopenia**

De acuerdo a Cruz-Jentoft et. 2019, a inicios del 2018 la EWGSOP definió a la sarcopenia como un desorden del músculo esquelético, progresivo y generalizado, asociado con el incremento en la probabilidad de resultados adversos como caídas, fracturas, disminución de la capacidad física y mortalidad, proponiendo como criterios para la definición operacional a la baja fuerza, cantidad y calidad muscular, así como un bajo rendimiento físico. Considerando a la disminución de la fuerza muscular como el mejor predictor de efectos adversos comparado con la disminución de la masa muscular. (2)

A su vez, Che L-K et. al. 2019, el AWGS define a la sarcopenia como la “pérdida de masa muscular esquelética relacionada con la edad, más pérdida de fuerza muscular y/o rendimiento físico reducido”, sin tomar en cuenta las comorbilidades, manteniendo los límites de edad en 60 o 65 años, según cómo cada país defina "personas mayores". (5)

## **2.3 Epidemiología**

La prevalencia de la sarcopenia varía dependiendo del algoritmo o consenso utilizado para su diagnóstico, y según el grupo de trabajo de la ICFSR (International clinical practice guidelines for sarcopenia) 2018, es de aproximadamente 6%-22% en adultos arriba de los 65 años de edad. (6,9)

En comparación, Liang-Kung Chen et al. 2020, menciona que de acuerdo a la AWGS 2019, la prevalencia de sarcopenia varia de 5.5 % a 25.7 %, con predominio masculino, siendo de 5.1 %-21 % en hombres frente al 4.1 %-16.3 % en mujeres. (5)

Por otro lado, al comparar dos estudios transversales asiáticos, uno realizado en China entre abril del 2016 a marzo de 2017, que tuvo como objetivo investigar las diferencias por sexo en la prevalencia y los resultados adversos de la sarcopenia en personas de 65 a 89 años, y otro realizado en Corea del Sur durante 2016 a 2017, en el cual investigaron la relación entre sarcopenia y las caídas en adultos mayores coreanos de 70-84 años que

viven en la comunidad, ambos utilizando los criterios del AWGS, se encontró una prevalencia de sarcopenia en hombres del 19.2% en la comunidad china similar al 18.2% de la comunidad sur coreana versus a la prevalencia en mujeres del 8.6% en chinas y 11.8% en surcoreanas. (10,11)

Continuando con las comparaciones, en un metaanálisis realizado entre enero de 2009 a diciembre de 2016, con búsquedas en las bases de datos MEDLINE (vía PubMed), SCOPUS y Web of Science, con los criterios de la EWSOP, AWGS o IWGS (The International Working Group on Sarcopenia), encontraron una prevalencia de sarcopenia en personas arriba de 60 años del 10%, tanto en hombres como en mujeres, mientras que en personas mayores de 80 años fue del 50% en hombres y 43.8% en mujeres, en comparación con una revisión sistemática en la cual buscaron estimar la prevalencia de sarcopenia en adultos mayores 55 años que residen en la comunidad, con búsqueda en las bases de datos MEDLINE, EMBASE, CINIHL, AgeLine y SPORTDiscus, la prevalencia de la sarcopenia utilizando los criterios de la de la EWGSOP y de la AWGS fue de 12.9% y con los criterios de la IWGS del 9.9%. (12,13)

Por otro lado, en un estudio transversal realizado por Lei Yang et al. 2020, en el que buscaron comparar la prevalencia y los factores asociados de la sarcopenia definidos por los criterios del EWGSOP2 (ver algoritmo 1 en anexos), con los criterios iniciales del EWGSOP1, AWGS, el IWGS y los criterios del Proyecto de Sarcopenia de los Institutos Nacionales de Salud (FNIH) entre los adultos mayores chinos que viven en la comunidad, encontraron que la prevalencia de sarcopenia definida por EWGSOP2 fue de 6.5% en hombres y 3.3% en mujeres, al utilizar los criterios del EWGSOP1 fue de 22.3% para hombres y 11.7% para mujeres, con los criterios del AWGS fue de 10.9% para hombres y el 8% para mujeres, con los del IWGS 24.5 % en hombres y 11% en mujeres y finalmente al utilizar los criterios FNIH se encontró una prevalencia para hombres de 6% y para mujeres del 1.7 %. (6)

En México, de acuerdo con datos del INEGI en el año 2020 había una población de 126,014,024 personas, de las cuales al menos 27, 876, 466 corresponden a adultos

mayores de 50 años, con un índice de envejecimiento de 38 personas adultas mayores por cada 100 niños y jóvenes. En la ciudad de México la población mayor de 50 años es de 2,622,395 personas. (3)

Dentro de los estudios realizados en México para estimar la prevalencia de sarcopenia en adultos mayores de 60 años, se encuentran los realizados por Espinel-Bermúdez MC et al. 2017 y el de Arango-Lopera VE et al. 2012, en los cuales se estimó la prevalencia de sarcopenia específicamente en la ciudad de México, la cual fue en general de 9.9 % y 33.6% respectivamente, en el primer estudio encontraron que las mujeres tienen una prevalencia de 9% y los hombres de 11.1%, mientras en el segundo estudio encontraron que la prevalencia de sarcopenia en mujeres fue de 48.5% y del 27.4% en hombres. (14,15)

#### ***2.4 Fisiología neuromuscular.***

El sistema nervioso periférico incluye las raíces nerviosas, los nervios periféricos, las neuronas sensitivas primarias, las placas motoras o uniones neuromusculares (UNM) y los músculos. Aunque no son técnicamente parte del sistema nervioso periférico, las motoneuronas primarias (es decir, las células de la asta anterior), que están localizadas en la médula espinal, también se incluyen habitualmente como parte del sistema nervioso periférico. Las motoneuronas primarias están localizadas en la sustancia gris ventral de la médula espinal, los axones de estas células se convierten posteriormente en las fibras motoras de los nervios periféricos, cuyas proyecciones corren primero a través de la sustancia blanca de la médula espinal anterior antes de salir de la médula ventralmente como las raíces motoras. Cuando un axón individual de estas células se despolariza, un potencial de acción se propaga distalmente al cuerpo neuronal por el nervio. Distalmente, el axón se divide en varias ramas, cada una de las cuales se dirige a una fibra muscular individual. Un axón, junto con su cuerpo celular en la asta anterior y todas las fibras musculares con las que está conectado, se conoce como una unidad motora. (4)

El concepto de unidad motora ha sido enfatizado como la unidad funcional final del sistema motor. Se han realizado numerosos intentos por clasificar las unidades motoras



en diferentes tipos según las características fisiológicas, las propiedades metabólicas o la expresión de la isoforma de la MyHC (miosina de cadena pesada). Las unidades motoras se organizan según la localización espacial a lo largo del eje superficial a profundo, de esta manera, las unidades motoras más grandes con las fibras superficial musculares más grandes que expresan MyHC tipo IIb están ubicadas en la región del músculo, mientras que las unidades motoras pequeñas que expresan la isoforma MyHC tipo IIa están ubicadas en la región profunda del musculo y entre estos dos tipos de unidades motoras se encuentra la unidades con isoformas MyHC tipo IIx. (16)

### ***2.5 Fisiopatología en el envejecimiento.***

La fisiopatología de la sarcopenia es multifactorial, lo que incluye la ingesta calórica reducida, la degeneración neuromuscular, el estrés oxidativo intracelular, la disminución hormonal, el aumento de la señalización de la miostatina, la edad avanzada, los cambios en el recambio de proteínas musculares, los cambios en los niveles hormonales como el cortisol y hormonas sexuales, resistencia a la insulina, la sensibilidad, la inflamación crónica, el estilo de vida, las enfermedades endocrinas y los tumores malignos. (7,17)

La pérdida de la función muscular es un proceso lento que varía significativamente entre individuos, pero que se observa durante el envejecimiento en todos los seres humanos, esta pérdida de la función se da porque hay una pérdida de motoneuronas, lo que ocasiona la disminución de la inervación de diversas fibras musculares que no se compensa con la reinervación con las motoneuronas restantes, se cree que esta pérdida de las motoneuronas se debe a una transición en las fibras de miosina, con una cantidad disminuida de fibras con MyHC tipo IIb, así como una disminución de las neuronas mielinizadas tanto en los nervios sensoriales y periféricos mixtos como en las raíces ventrales, paralelamente a los cambios estructurales hay una disminución en tasa de transporte axoplásmico, la velocidad de regeneración nerviosa, la velocidad de conducción axonal y de la síntesis de proteínas en el cuerpo celular neuronal. (16)

En una publicación realizada por Dhillon RJ et al. en el 2021, mencionan que los cambios que se observan en la sarcopenia, se caracterizan por la sustitución de las fibras

musculares por tejido adiposo, aumento de la fibrosis, cambios en el metabolismo muscular, estrés oxidativo y degeneración de la unión neuromuscular, coincidiendo en que se ven afectadas predominantemente las fibras musculares tipo II, pudiéndose reducir hasta un 50% en tamaño. (18)

Además, con el envejecimiento existe un aumento de proteínas oxidativas en el músculo, conduciendo a una acumulación de lipofuscina y proteínas reticuladas, las cuales son proteínas disfuncionales no contráctiles que se acumulan en el músculo esquelético, siendo una de las razones por la que la fuerza muscular disminuye severamente en la sarcopenia. (19)

Por otra parte, las disminuciones en las concentraciones hormonales, relacionadas con la edad, que incluyen la hormona del crecimiento, la testosterona, la hormona tiroidea y el factor de crecimiento similar a la insulina conducen a la pérdida de masa y fuerza muscular, lo que a menudo es el resultado de una combinación de disminución de las señales anabólicas hormonales y promoción de señales catabólicas mediadas por citocinas proinflamatorias como el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ) y la interleucina-6 (IL-6) que se ha observado están en niveles elevados en los músculos esqueléticos de personas de la tercera edad, así como en personas con inmovilidad prolongada. (18,20)

Se ha encontrado que la inactividad física y el comportamiento sedentario contribuyen a niveles bajos de gasto energético y están asociados con muchos efectos perjudiciales, incluida la pérdida de la aptitud aeróbica, el deterioro musculoesquelético y cognitivo, observándose una diferencia en la evolución de la sarcopenia al realizar actividad física ligera, moderada o vigorosa, lo cual es importante porque el tiempo sedentario de un persona puede representar hasta el 60% de sus horas de vigilia, lo que equivaldría de 6 a 10 horas aproximadamente, por lo que recomienda que minimizar el tiempo sedentario es de vital importancia. (21)

## **2.6 Factores de riesgo para sarcopenia.**

Además, se ha observado que la masa del musculo esquelético disminuye con la edad en aproximadamente 10 % por década a partir de los 50 años, lo cual puede variar en base a varios factores, de los cuales podemos agregar factores genéticos y modificaciones en el ADN que se acumulan a lo largo de la vida, lo que conduce a muerte celular y con ello deterioro funcional, desempeñando un papel importante las especies reactivas de oxígeno y una disminución de la síntesis proteica, la cual se considera un mecanismo dominante para la degeneración y atrofia muscular. (16,21)

Algunos factores relacionados con la sarcopenia son el estilo de vida sedentario con una actividad física reducida, la desnutrición, el consumo de alcohol y el tabaquismo, siendo la falta de ejercicio el principal factor de riesgo, ya que se ha observado que la disminución de las fibras musculares y la fuerza muscular es más pronunciada en personas sedentarias. (17,18)

La inactividad física como factor de riesgo de sarcopenia, se ha observado que los adultos jóvenes sanos pierden 2 % de masa muscular con 28 días de reposo en cama, siendo más pronunciado en los adultos mayores, con una disminución del 7% en solo 10 días, lo que equivale a la disminución de la masa muscular de 7 años. Además, en un estudio realizado en 2009 se indicó que la masa muscular (evaluada por tomografía computarizada y resonancia magnética) disminuye en aproximadamente 1.5% a 2% por día durante las primeras 2 a 3 semanas de reposo forzado en pacientes de cuidados críticos. (20,21)

En un estudio de cohorte realizado en México por Martínez-Hernández et al. 2022, en el cual buscaron la asociación entre actividad física y rendimiento físico y funcional en adultos mayores mexicanos, encontraron que los adultos mayores que viven en la comunidad que realizan actividad física de intensidad moderada a vigorosa tienen aproximadamente 16% menor riesgo de dependencia en actividades básicas de la vida diaria en comparación con los pacientes con baja actividad física. (22)

La obesidad por si sola se ha asociado con una respuesta sintética de proteínas musculares atenuada, de esta manera se sugiere que la inactividad junto con la obesidad puede exacerbar la resistencia anabólica del envejecimiento. (21)

## **2.7 Diagnóstico de Sarcopenia.**

Actualmente hay disponibles una amplia variedad de pruebas y herramientas para la caracterización de la sarcopenia en la práctica y en la investigación, las cuales se muestran en la tabla 1 en anexos. La selección de la herramienta puede depender del paciente (discapacidad, movilidad), acceso a recursos técnicos en el ámbito sanitario, entorno de prueba (comunidad, clínica, hospital o centro de investigación), o el propósito de la prueba (monitoreo de progresión, o monitoreo rehabilitación y recuperación). (2)

El IMC (índice de masa corporal) es una medida de diagnóstico bien reconocida para la desnutrición, pero no es adecuado para predecir la masa muscular ya que no diferencia entre masa muscular y masa grasa. Así, los casos de desnutrición pueden darse en personas con peso normal, pero quedan enmascarados por un aumento de masa grasa. (23)

La AWGS 2019 recomienda usar la circunferencia de la pantorrilla (CC) o los cuestionarios SARC-F o SARC-CalF para la búsqueda de casos (ver algoritmo 2 de anexos). El protocolo recomendado para la circunferencia de la pantorrilla mide el valor máximo de ambas pantorrillas utilizando una cinta no elástica, que tiene una sensibilidad y especificidad de moderada a alta para predecir sarcopenia o masa muscular esquelética baja. La AWGS recomienda CC <34 cm para hombres y <33 cm para mujeres para la detección de casos. Una alternativa eficaz al CC es la prueba “Yubi-wakka” (anillo en el dedo), en la que las personas usan los dedos índice y pulgar de ambas manos para rodear la parte más gruesa de la pantorrilla no dominante; los adultos mayores tienen un mayor riesgo de sarcopenia si la pantorrilla medida se ajusta o es más pequeña que el anillo de su dedo. (5)

El cuestionario SARC-F desarrollado inicialmente en 2012 por Malmstrom et al. como prueba diagnóstica rápida para sarcopenia, actualmente es la encuesta de detección de sarcopenia más validada y adaptada. (23) Se basa en 5 preguntas que reportan los pacientes, basado en sus propias percepciones sobre sus limitaciones en ámbitos como capacidad para caminar, levantarse de una silla, subir escaleras, también sobre su experiencia en caídas. (2) No requiere explicaciones adicionales por parte de un médico cuando lo completa el paciente, por lo que se puede utilizar en diversos entornos clínicos. Su sensibilidad, oscila entre el 3.8 % y el 33.3 %. Debido a su baja sensibilidad, se están investigando variaciones del clásico SARC-F, sin embargo, los resultados de los estudios de validación son inconsistentes y las poblaciones carecen de tamaño. (23)

Un ejemplo es el SARC-F en su versión turca con una sensibilidad del 33.7% y una especificidad del 93.7% para los parámetros que daba el EWGSOP en 2010. En cuanto a la versión mexicana se encontró una sensibilidad del 35.6 % y una especificidad del 82.2 %. (24,25)

El SARC-F tiene una sensibilidad relativamente baja a mediocre y una especificidad muy alta para predecir la sarcopenia, lo que representa una desventaja, ya que muchos pacientes con sarcopenia pueden pasarse por alto, sin embargo, las puntuaciones altas se asocian con déficits en las actividades de la vida diaria (AVD), disminución de la fuerza muscular y bajo rendimiento físico. (23)

De esta manera, la baja sensibilidad y alta especificidad del SARC-F para predecir una fuerza muscular baja, detecta principalmente los casos severos de sarcopenia, por lo que es un método económico y conveniente para el screening en el riesgo de sarcopenia. (2)

Para mejorar la baja sensibilidad de la prueba SARC-F, se desarrolló un método de prueba llamado SARC-CalF, en el cual se agregó la circunferencia de la pantorrilla, y afirmó que SARC-CalF mejoró significativamente el rendimiento de detección y la sensibilidad de SARC-F para la sarcopenia y podría usarse en la práctica clínica. (7)

Por otro lado, se ha observado que la función de las extremidades inferiores tiene un impacto más fuerte en la calidad de vida y la independencia, además, su disfunción o discapacidad influye de manera directa en la predicción de caídas en los ancianos, por lo que se han propuesto pruebas para la medición del funcionamiento de dichas extremidades, como es el caso de la prueba de soporte de la silla. (16,26)

La prueba de soporte de la silla es considerada como un indicador clave para la medición de la fuerza muscular en las extremidades inferiores, del rendimiento muscular, de la condición física funcional, la flexibilidad y la resistencia aeróbica, de esta manera desde su introducción en 1985 por Csuka y McCarty, que incluía diez repeticiones de soporte de silla, se han utilizado varias modificaciones de esta prueba, como la prueba de cinco veces sentarse y ponerse de pie, sentarse y ponerse de pie en 20 segundos, sentarse y ponerse de pie en 30 segundos y evaluación la de elevación en una sola silla. (2,27)

Por su parte, tanto para la EWGSOP2 como para la AWGS 2019, la fuerza muscular baja se enfocó como una característica esencial de la sarcopenia y la prueba de soporte de la silla se indicó como una prueba efectiva para evaluar la fuerza muscular y rendimiento físico. (1)

De esta manera, la EWGSOP2 menciona dos variantes de esta prueba, en una mide la cantidad de tiempo que necesita un paciente para levantarse cinco veces desde una posición sentada sin usar los brazos (5STS) y la segunda variante de esta prueba es la de medir con cronometro cuántas veces un paciente puede levantarse y sentarse en la silla durante un intervalo de 30 segundos (CS-30). (9)

En cuanto a la variante 5STS, la cual también es recomendada por la AWGS 2019, tiene tiempo de corte recomendado para distinguir la sarcopenia, el cual es, según la EWGSOP2, mayor a 15 segundos, y de acuerdo a la AWGS 2019  $\geq 12$  s. Para realizar esta prueba la persona debe sentarse en una silla, con los brazos cruzados sobre el pecho y con la espalda apoyada en el respaldo, el cual debe ser recto, se recomienda que la silla tenga una altura entre 43 y 46 cm, posteriormente se le indica a la persona

que se ponga de pie por completo y luego vuelva a la posición sedente durante 5 repeticiones, realizando esta actividad lo más rápido posible, por lo que es una herramienta útil, consistente y de bajo costo para ser usado como indicador de la fuerza de las extremidades inferiores. (1,28)

Por lo tanto, la prueba de soporte de la silla se ha aplicado como predictor de caídas y disminución de las actividades de la vida diaria en una amplia gama de condiciones de salud y entornos clínicos, sin embargo, las personas frágiles encuentran que los protocolos de esta prueba son difíciles de realizar y requieren una mayor cantidad de tiempo para pararse desde una posición sentada, lo que se ha asociado estrechamente con el equilibrio deficiente, los múltiples procesos sensoriomotores y psicológicos, el dolor, el miedo a las caídas y la discapacidad. (27)

De acuerdo a un estudio transversal realizado por Pinheiro et al. en 2016 la 5STS tiene una especificidad de 53.2% y una sensibilidad del 85%, sin embargo, estudios posteriores encontraron que entre el 21.6 y el 26 % de los adultos mayores que viven en la comunidad no pudieron completar la prueba, por lo que en 2021 Sawada S, et al. realizaron un estudio transversal en el que valoraron la sensibilidad y especificidad de la versión de soporte de la silla CS-30, cuyo resultado fue de una sensibilidad del 76.4 % con una especificidad del 76.8 % para mujeres y una sensibilidad del 75 % con una especificidad del 71.7 % para hombres, sin embargo, también dichos autores mencionan que se necesitan más estudios para validar este test. (29,1)

Otra forma de medir la fuerza muscular es con la fuerza de agarre de la mano, su disminución se asocia con un estado nutricional reducido y se considera un marcador predictivo de mortalidad y morbilidad. En varios estudios, el deterioro de la fuerza de prensión se relaciona con una estancia hospitalaria prolongada, complicaciones posoperatorias, mayor riesgo de reingreso y mala salud. Por lo tanto, y debido a su implementación simple, la fuerza de agarre se recomienda como una medida de apoyo tanto en los criterios de la Iniciativa de Liderazgo Global sobre Desnutrición como en las recomendaciones de EWGSOP2 para el diagnóstico de desnutrición y como evaluación

de la masa muscular. Para excluir un riesgo nutricional, la fuerza de agarre de la mano medido no debe estar por debajo del 85 % del valor esperado, que se puede calcular individualmente mediante una fórmula que comprende la edad, el sexo y el IMC. (23)

### **2.8 Categoría de sarcopenia.**

La sarcopenia puede ser primaria cuando está relacionada con la edad sin que exista otra causa específica evidente o secundaria cuando la causan otros factores o están añadidos como son enfermedades sistémicas, especialmente las que involucran procesos inflamatorios, malignidad o falla orgánica. Otra forma de clasificar a la sarcopenia es en aguda si tiene menos de seis meses o crónica si tiene seis meses o más (2)

La obesidad y la sarcopenia son enfermedades independientes, su coexistencia se denomina obesidad sarcopénica, la cual es considerada una condición diferente debido a que la adiposidad por sí sola reduce la masa muscular, incrementa la infiltración de grasa en el músculo, reduce la función física y por tanto exacerba la sarcopenia, incrementando el riesgo de mortalidad. (2,30)

### **2.9 Intervenciones para mantener la función muscular.**

Si bien tanto la masa muscular como la función muscular son importantes para la salud y bienestar de los adultos mayores, la pérdida de masa muscular tradicionalmente precede a la disminución de la función muscular y, por tanto, podría representar una señal temprana de un potencial deslizamiento progresivo hacia la fragilidad. El modelo de crisis catabólico propone que estos cambios lineales relacionados con la edad pueden ser puntuados y/o acelerados por periodos intermitentes de inmovilidad asociados con mala salud y cambios en el estilo de vida. (21)

Glasziou y Kortebein, afirman que además de la disminución tanto de la masa ósea y fuerza muscular, el reposo en cama puede contribuir al desarrollo de neumonías, trombosis venosa profunda, lesiones cutáneas por decúbito y esto se acentúa más aún



si son adultos mayores, ya que tienen una mayor prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles, tienen más episodios de enfermedades agudas y enfrentan un riesgo más elevado de accidentes que el resto de la población, por lo tanto, ostentan tasas más altas de hospitalización (2,6 veces mayor que la población general) y un promedio de 9,2 días de estadía en comparación con los 5 días de la población general. Sumado a esto los efectos propios de la inmovilización prolongada, repercuten de manera directa en los diversos sistemas corporales, poniendo en una mayor situación de riesgo al individuo involucrado, parcialmente prevenible a través de la movilidad temprana y las intervenciones de rehabilitación física durante la hospitalización de pacientes agudos, que pueden mejorar los resultados funcionales de una manera segura y rentable. Por lo que concluyen que las intervenciones para mantener la función muscular durante la hospitalización o períodos de reposo en cama en adultos mayores debe ser una alta prioridad (20)

El ejercicio físico y la intervención nutricional son eficaces en el tratamiento de la pérdida de masa muscular. Tanto los aminoácidos como la actividad contráctil representan los principales estímulos para la síntesis de proteínas musculares que es la principal variable regulada que influye en la masa muscular. Se ha demostrado que una combinación de entrenamiento físico y suplementos dietéticos con aminoácidos esenciales, es sinérgico para aumentar la síntesis de proteínas musculares. Por lo que actualmente se recomiendan de 1 a 1.2 g/kg de ingesta diaria de proteínas en personas mayores de 65 años. (21,23)

### **3 JUSTIFICACIÓN**

En la presente investigación se determinó la prevalencia de los casos probables de sarcopenia en adultos de 50 a 65 años adscritos a la UMF 28, debido a que la mayoría de los estudios de prevalencia de sarcopenia son en población mayor de 65 años, a pesar de que hay evidencia científica que prueba que a partir de los 50 años hay una pérdida progresiva de masa muscular.

Teniendo en cuenta que la sarcopenia es un factor importante para el riesgo de caídas y con ello las complicaciones que conlleva, tales como fracturas, pérdida de la independencia, aumento de la mortalidad, disminución de la calidad de vida, es indispensable identificar de manera oportuna y precoz a los pacientes con probable sarcopenia para poder realizar acciones oportunas que nos permitan disminuir los factores de riesgo modificables para retardar y/o disminuir la aparición de esta afección y evitar sus posibles complicaciones, de esta manera alargar y/o aumentar la calidad de vida es nuestros pacientes geriátricos, así como disminuir el síndrome del cuidador quemado.

Al existir un aumento en la población geriátrica conocer la prevalencia de los casos sospechosos de sarcopenia nos permitirá conocer la realidad de nuestra población en riesgo en nuestra unidad de medicina familiar, lo que podría incentivar a nuestras autoridades correspondientes para promover e instaurar acciones y programas centradas en medidas preventivas que ayuden a retardar y/o disminuir la aparición de sarcopenia y con ello sus complicaciones, así como también incentivar la realización de protocolos que ayuden al diagnóstico temprano y tratamiento oportuno, lo que ayudaría a disminuir costos en sistema de salud por atención primaria, hospitalización y rehabilitación. Los cuales son temas relevantes y de impacto para el bienestar público, de interés en agendas de salud y políticas de salud.

#### **4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En el año 2018 la EWGSOP2 definió la sarcopenia como un desorden del músculo esquelético, progresivo y generalizado, siendo los criterios para su definición operacional la fuerza muscular baja, baja masa muscular y bajo rendimiento físico.

A partir de los 50 años, hay una pérdida progresiva de masa muscular y de acuerdo al INEGI en el año 2020, había una población de 126,014,024 personas, de las cuales al menos 27,876,466 eran adultos mayores de 50 años, con un índice de envejecimiento de 38 personas adultas mayores por cada 100 niños y jóvenes. Por lo que, la sarcopenia se ha convertido en un problema de salud pública, ya que está asociada con el incremento

en la probabilidad de resultados adversos como caídas, fracturas, disminución de la capacidad física, mortalidad, y la disminución de la calidad de vida de quienes la padecen. Se han realizado diversos estudios de la prevalencia de sarcopenia, con resultados variables, debido a que la prevalencia estimada depende del tipo de población estudiada, la etnia, la edad, los métodos de evaluación utilizados y los puntos de cohorte utilizados para su diagnóstico, además la mayoría de los estudios realizados son en personas de mayores de 65 años.

Por lo que, los conocimientos de la prevalencia de los casos probables de sarcopenia en personas de 50 a 65 años, en base a los criterios de la EWGSOP2, utilizando herramientas disponibles en primer nivel de atención son insuficientes, de lo cual surge la siguiente pregunta de investigación:

## **5 Pregunta de investigación**

¿Cuál es la prevalencia de los casos probables de sarcopenia en los adultos de 50 a 65 años adscritos en la UMF 28 “Gabriel Mancera”, utilizando el algoritmo EWSOP2?

## **6. OBJETIVOS**

### **6.1. Objetivo general**

Estimar la prevalencia de los casos probables de sarcopenia en adultos de 50 a 65 años adscritos en la UMF 28 “Gabriel Mancera” utilizando el algoritmo EWGSOP 2 para valorar si es similar a la reportada en ciudad de México del 9.9%.

### **6.2. Objetivos específicos**

1. Asociar la presencia de sarcopenia con las comorbilidades en adultos de 50 a 65 años, adscritos a la UMF 28 de la Ciudad de México
2. Estimar la prevalencia de los casos sospechosos de sarcopenia por sexo y

cuestionario SARC-F.

3. Identificar factores asociados a la presencia de sarcopenia en adultos de 50 a 65 años adscritos a la UMF 28

## **7. HIPÓTESIS**

### **HIPÓTESIS NULA (H<sub>0</sub>)**

En la UMF No. 28 se espera encontrar una prevalencia de casos probables de sarcopenia menor al 9.9%, que es el porcentaje más alto encontrado en la Ciudad de México, según la bibliografía más actual revisada (14)

### **HIPÓTESIS ALTERNA (H<sub>A</sub>)**

En la UMF No. 28 se espera encontrar una prevalencia de casos probables de sarcopenia mayor al 9.9%, que es el porcentaje más alto en Ciudad de México, según la bibliografía más actual revisada (14)

## 8. MATERIAL Y MÉTODOS

### 8.1. Diseño de estudio

Es un estudio descriptivo, observacional, transversal y prolectivo.

### 8.2 Tamaño de muestra

El tamaño de la muestra se realizó con una fórmula de población finita, como se muestra a continuación

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

En donde:

N= Tamaño de población = 19,983

Z= Parámetro estadístico dependiente del nivel de confianza= 95% = 1.96

P= Probabilidad de que ocurra el evento estudiado= 9.9% = 0.099

Q= (1-P) Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado= 90.1% =0.901

d= error de estimación máximo aceptado= 5% = 0.05

n= Tamaño de muestra buscado

$$n = \frac{19,683 * 1.96 * 0.099 * 0.901}{(0.05)^2 * (19,683 - 1) + 1.96 * 0.099 * 0.901}$$

$$n = \frac{3441.1796}{49.37}$$

$$n = 69$$

Para obtener la probabilidad de que ocurra el evento estudiado se consideró el estudio más reciente encontrado de prevalencia de sarcopenia en ciudad de México, cuyo resultado es de 9.9%. (14)

Con lo cual, en el presente estudio se incluyó a un total de 69 pacientes.

### **8.3 Población de estudio**

Adultos de 50 a 65 años adscritos a la unidad de Medicina Familiar No. 28 del Instituto Mexicano del Seguro Social, que acudieron a consulta ya sea en turno matutino o vespertino, ambos sexos.

Una vez aprobado el protocolo de investigación por el Comité de ética e investigación local se realizó la evaluación.

### **8.4 Criterios de selección**

Universo de trabajo:

Pacientes adscritos a la UMF 28

Edad: adultos de 50 a 65 años

Sexo: ambos sexos

Turno: Ambos turnos

### **8.5 Criterios de inclusión**

Edad: personas de 50 a 65 años debido a que existe una disminución gradual en el número de fibras musculares a partir de esta edad.

Derechohabientes del IMSS

Adscritos a la UMF 28

Pacientes que acepten participar en el estudio y firmen el consentimiento informado.

Pacientes capaces de seguir instrucciones.

Pacientes que cumplan con la definición de la OMS de enfermedades no transmisibles como enfermedades cardiovasculares, enfermedades crónicas. (Enfermedad pulmonar obstructiva crónica, asma), Diabetes tipo 2, Hipertensión arterial, que estén en control.

Pacientes con capacidad física para realizar las pruebas de evaluación (prueba de la silla y fuerza de agarre).

## **8.6 Criterios de exclusión**

Pacientes con déficit neurológico o motor que les impida realizar las pruebas o comunicarse con el investigador

Pacientes con amputación de alguna extremidad o con uso de prótesis ortopédicas para pierna (transfemoral, transtibial, pie protésico, una articulación de rodilla, articulación de cadera) que les impida realizar las pruebas

Pacientes que usen silla de ruedas debido a que no podrán realizar la maniobra de soporte de la silla.

## **8.7 Criterios de eliminación**

Encuestas incompletas.

Pacientes que abandonen el estudio antes de la conclusión del mismo.

## **8.8 Variables de estudio (ver figura 2).**

Variables de estudio:

Fuerza muscular

Comorbilidad

VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS O ANTECEDENTES:

Edad

Género

Estado civil

Tabla 1. Variables del estudio

Nombre	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo y escala de medición	Indicador
<b>Edad</b>	Tiempo que una persona ha vivido, a contar desde que nació.	Tiempo vivido por una persona expresado en años, se obtendrá interrogando al paciente.	Cuantitativa	Años
<b>Fuerza muscular</b>	Vigor, robustez y capacidad para mover algo o a alguien que tenga peso o haga resistencia	Prueba de soporte de silla que medirá el tiempo en que el paciente logra ponerse de pie cinco veces.	Cuantitativa	Puntuaciones por debajo del promedio 1= < 15 segundos 2= >15 segundos
<b>Sexo</b>	Conjunto de caracteres orgánicos, determinados genéticamente, cuya estructura, forma y función, diferencian a los individuos en dos	Femenino o masculino en base a la estructura de los órganos de la reproducción.	Cualitativa / Nominal dicotómica	1=femenino 2=masculino



	grupos, masculino y femenino, señalando a cada cual su papel específico en la reproducción, donde ambos sexos se complementan para llevarla a cabo.			
<b>Comorbilidades</b>	Dos o más trastornos o enfermedades que ocurren en la misma persona	Enfermedades adicionales en el paciente, las cuales se obtendrá por medio del interrogatorio.	Cualitativa // nominal	1=Diabetes tipo 2 2=hipertensión arterial 3=Enfermedad cardiovascular 4=osteoporosis 5=Enfermedad renal crónica. 6=otras
<b>Caso sospechoso de sarcopenia</b>	Baja fuerza y cantidad muscular	Disminución de la fuerza muscular, ser realizara con cuestionario SARC-F	cualitativa	1= Menor a 4 puntos 2= mayor o igual a 4 puntos

Definición conceptual de sarcopenia: Es un desorden del musculo esquelético, progresivo y generalizado, caracterizado por fuerza muscular baja, baja cantidad y calidad muscular, así como bajo rendimiento físico.

Definición operacional: La EWGSOP2 en su algoritmo para diagnosticar un caso probable de sarcopenia utiliza:

- La sospecha clínica + tamizaje + fuerza muscular

### **8.9 Estrategia de estudio**

Se inicio con el estudio en pacientes en el rango de edad de 50 a 65 años, una vez que éste fue aprobado por el comité local de investigación y ética correspondiente.

El médico residente responsable de este estudio explicó con detalle a los pacientes en que consiste dicha investigación, se resolverán todas las dudas y se pedirá aprueben su participación con la firma de la carta de consentimiento informado.

### **8.10 Procedimientos clínicos**

A todos los derechohabientes adscritos a la UMF 28 que acudieron a consulta, en un rango de edad de 50 a 65 años, se realizó lo siguiente:

1. Se les invitó a participar en el estudio.
2. Se dio una explicación de que es la sarcopenia.
3. Se le explicó a detalle en que consiste el estudio, los objetivos, los riesgos y beneficios.
4. Se les mostró como son las técnicas para la realización de las pruebas,
5. Se dio a firmar el consentimiento informado.
6. Una vez firmado el consentimiento informado, se aplicó el cuestionario SARC-F a las personas que aceptaron participar en el estudio,
7. Los participantes que contaron con 4 preguntas positivas se les aplicó la prueba de soporte de la silla (ver anexos). Para realizar dicha prueba se utilizó una silla con respaldo recto sin reposabrazos con asiento de una altura de 46 cm y un

cronómetro, se le pidió a los pacientes que se sienten en medio de la silla, que coloquen las manos cruzadas sobre el hombro opuesto, a la altura de las muñecas y mantenga los pies apoyados en el suelo, con la espalda recta y los brazos contra el pecho, posteriormente se les indicará que se pongan de pie por completo y luego vuelvan a la posición sedente, se les pedirá que realicen dicha acción durante 5 repeticiones, realizando la actividad lo más rápido posible.

8. Se registró el tiempo que el paciente tardó en realizar las cinco repeticiones, en base al tiempo que tardan en realizar la actividad se determinará si es un paciente con probable sarcopenia.
9. Al final de la evaluación, a todos los participantes del estudio se les otorgó un tríptico en el que se explica a detalle los factores de riesgo para el desarrollo de sarcopenia y algunas recomendaciones para retrasar su aparición.
10. En aquellos pacientes que se identificó probable sarcopenia con un elevado riesgo para complicaciones como caídas, se realizó una nota clínica para derivación con su médico familiar para el seguimiento y tratamiento oportuno.

### **8.11 Plan de análisis estadístico.**

Para el presente estudio los datos fueron procesados con estadística descriptiva, se capturaron y ordenaron en Microsoft Excel, posteriormente se utilizó el programa IBM SPSS Statistics v25.0 para el análisis estadístico.

Por otra parte, los datos se evaluaron por medio de la prueba de Shapiro Wilk y Kolmogorov-Smirnov para conocer su distribución. Para las variables cuantitativas de distribución normal se obtuvieron medias y desviación estándar, para las variables de libre distribución se obtuvieron medianas y rangos intercuantiles. Para las variables cualitativas se estimaron frecuencias y porcentajes.

### **8.12 Maniobras para evitar sesgos.**

En el presente estudio se le planteó a los pacientes la posibilidad de ingresar en el protocolo y fue decisión de ellos permanecer en él, el sesgo de selección se controló al seleccionar directamente a los pacientes en base a los criterios de selección, la población

a la cual se aplicaron los instrumentos no contaron con un perfil determinado, por lo que algunos de sus padecimientos no están relacionados únicamente con los factores de riesgo ligados al estudio, solo fueron excluidos los pacientes que no contaron con los criterios de selección, la pérdida de pacientes durante el estudio pudiera no estar relacionado con el padecimiento de base a estudiar.

El sesgo de información se controló al realizar una doble verificación en el registro de datos, de igual forma con el apoyo del asesor clínico se verificará la correcta aplicación de los instrumentos a utilizar.

Para evitar el sesgo de confusión o mala interpretación de la información, se controló los resultados con el apoyo del asesor metodológico especialista en epidemiología y desarrollo de proyectos de investigación.

### **8.13 Aspectos éticos**

En este protocolo se procuró respetar los tres principios generales del código de Nuremberg, que son el respeto por las personas, la beneficencia y la justicia, cumpliendo con el reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud, publicado en el diario oficial de la federación el día 07 de abril de 2014. De acuerdo con el reglamento en el título segundo “de los aspectos éticos de la investigación en seres humanos”, artículo 17, esta investigación se clasifica como riesgo categoría II (investigación con riesgo mínimo), en la cual establece que son: “estudios prospectivos que emplean el riesgo de datos, a través de procedimientos comunes en exámenes físicos o psicológicos de diagnóstico o tratamiento rutinarios, entre los que se considera: pesar al sujeto, ejercicio moderado en voluntarios sanos, pruebas psicológicas a individuos o grupos en los que se manipulará la conducta del sujeto”.(31)

Este protocolo no desobedece los principios éticos establecidos en:

1. La declaración de Helsinki de la asociación médica mundial, enmendada en su 64<sup>a</sup> asamblea general, celebrada en Brasil, octubre 2013. La cual ha sido promulgada por la asociación médica mundial como una propuesta de principios éticos para investigación médica en seres humanos, incluida la investigación del material

humano y de información identificables. Conforme al mandato de la asociación médica mundial, la declaración está destinada principalmente a médicos, pero insta a otros involucrados en la investigación médica a adoptar estos principios. (32)

2. La declaración de Ginebra, adoptada por la 2ª asamblea general de la Asociación Médica Mundial en Ginebra, Suiza, septiembre 1948 y enmendada por la 68ª asamblea general de la asociación médica mundial en Chicago, Estados Unidos en octubre de 2017. Siendo esta declaración una de las políticas más antiguas del mundo, la cual vincula al médico con la siguiente promesa: “prometo solemnemente dedicar mi vida al servicio de la humanidad; velar ante todo por la salud y bienestar de mis pacientes; respetar la autonomía y dignidad de mis pacientes; velar con el máximo respeto por la vida humana; no permitir que consideraciones de edad, enfermedad o incapacidad, credo, origen étnico, sexo, nacionalidad, afiliación política, raza, orientación sexual, clase social o cualquier otro factor se interponga entre mis deberes y mis pacientes; guardar y respetar los secretos que se me hayan confiado, incluso después del fallecimiento de mis pacientes; ejercer mi profesión con consciencia y dignidad, conforme a la buena práctica médica; promover el honor y las nobles tradiciones de la profesión médica; otorgar a mis maestros, colegas y estudiantes el respeto y la gratitud que merecen; compartir mis conocimientos médicos en beneficio del paciente y del avance de la salud; cuidar mi propia salud, bienestar y capacidades para prestar una atención médica del más alto nivel; no emplear mis conocimientos y las libertades ciudadanas, ni siquiera bajo amenaza”. (33)
3. La Ley General de Salud en México, publicada en el diario oficial de la federación el 07 de febrero de 1984. En materia de investigación para la salud en su título quinto, capítulo único, en su artículo 100, establece que la investigación en seres humanos se desarrollara bajo las siguientes bases: “ I. deberá adaptarse a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica, especialmente en lo que se refiere a su posible contribución a la solución de problemas de salud y al desarrollo de nuevos campos de la ciencia médica; II podrá realizarse solo cuando el conocimiento que se pretenda no pueda obtenerse por otro método

idóneo; III podrá efectuarse solo cuando exista una razonable seguridad de que no expone a riesgos ni daños innecesarios al sujeto en experimentación; IV se deberá contar con el consentimiento escrito por el sujeto en quien se realiza la investigación, o de su representante legal en caso de incapacidad legal de aquél, una vez enterado de los objetivos de la experimentación y de las posibles consecuencias positivas o negativas para su salud. Por lo que los participantes de esta investigación serán tratados con respeto a su dignidad y protección de sus derechos y bienestar, se obtendrá la carta de consentimiento informado una vez que el paciente haya resuelto todas sus dudas de su participación en el mismo. (34)

4. De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, que establece para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos: En esta investigación no se expondrá al paciente a riesgos innecesarios, su participación se hará con la carta de consentimiento informado, se respetará la privacidad de los datos, en caso de no querer participar en el proyecto no se coaccionará su participación. (35)

Se otorgo orientación acerca de la prevención de la aparición temprana de sarcopenia de forma verbal, otorgando un folleto informativo al final de la entrevista y mediciones clínicas, se resolverán las dudas que puedan surgir durante el estudio. También se apega con las “Pautas éticas internacionales para la investigación relacionada con la salud con seres humanos” establecidas en el Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS) en colaboración con la Organización Mundial de la Salud (OMS), Ginebra 2016, el presente protocolo se basa en sus pautas:

Pauta 1. Valor social y científico, y respeto de los derechos.

Pauta 2. Investigación en entornos de escasos recursos.

Pauta 3. Distribución equitativa de beneficios y cargas en la selección de individuos y grupos de participantes en una investigación.

Pauta 4. Posibles beneficios individuales, todo paciente que se diagnostique en riesgo para padecer pie diabético se les otorgara un folleto informativo para la

prevención de dicha complicación, así como orientación verbal y resolución de dudas respecto a dicho padecimiento que puedan surgir durante el estudio. Dentro de los posibles riesgos de participar en una investigación; para justificar la imposición de cualquier riesgo a los participantes en una investigación relacionada con la salud, esta debe de tener valor social y científico.

Pauta 8. Asociaciones de colaboración y formación de capacidad para la investigación y la revisión de la investigación.

#### **8.14 Factibilidad del estudio**

El presente estudio es factible debido a que cuenta con los recursos humanos, los cuales son:

- El investigador: mismo que recolectó los datos y realizó las pruebas.
- Pacientes mayores de 50 años adscritos a la UMF 28 “Gabriel Mancera”

En cuanto a recursos económicos:

- Este estudio fue financiado por el propio investigador.

En cuanto a infraestructura:

- Se utilizaron algunas instalaciones de la UMF 28 “Gabriel Mancera”, como lo son la sala de espera, consultorios médicos a los cuales acuden los pacientes a consulta y aula de enseñanza.

En cuanto a recursos materiales:

- 1 silla
- 1 mesa
- Bolígrafo
- Hojas blancas: fotocopias de cuestionarios y escalas
- Cronometro
- Carnet de afiliación.
- Computadora
- Impresora

- Bascula con estadímetro

### **8.15 Conflicto de intereses**

En este estudio no existe conflicto de interés debido a que es financiado por el propio investigador, sin marcas ni empresas involucradas.





## **10. IMPORTANCIA Y TRANSCENDENCIA DEL ESTUDIO.**

Establecer la prevalencia de los casos probables de sarcopenia en adultos de 50 a 65 años adscritos a la UMF 28, puede conducir a los siguientes resultados:

1. Dar a conocer o generar una mayor comprensión del tema de sarcopenia en la población en general que acuden a la UMF 28, al realizar la promoción en la búsqueda de los pacientes que participarán en el estudio. Mayor valoración en la población estudiada y familiares en cuanto a la importancia de mantener una dieta saludable y actividad física para retrasar la aparición de sarcopenia y/o disminuir los factores de riesgo para sus posibles complicaciones.
2. Adopción de medidas por parte de la población en estudio y familiares para retardar la aparición de sarcopenia y evitar sus complicaciones.
3. Demostrar a las autoridades locales correspondientes de la UMF 28 la importancia de generar estrategias que promuevan el mantenimiento de determinadas zonas como es el caso de elevadores, escaleras y rampas que ayuden a evitar complicaciones como caídas. Así como estrategias que promuevan dar a conocer al público en general información clave en cuanto a sarcopenia y como retrasar su aparición, así como estrategias que ayuden a disminuir el riesgo de sus complicaciones.
4. Incentivar a la generación de nuevo conocimiento sobre el tema.
5. Incentivar el diagnóstico oportuno de sarcopenia y su manejo multidisciplinario con el equipo de salud.

## **11. RESULTADOS**

La población incluida para la muestra de este estudio fue de 80 personas de edad de 50 a 65 años, de ambos sexos, adscritos a la UMF 28 “Gabriel Mancera” del IMSS de Ciudad de México, de los turnos matutino y vespertino, la recolección de datos se realizó mediante una hoja de datos generales, la cual se muestra en el apartado de anexos, los resultados generales se muestran en la tabla 1. De los pacientes incluidos en el estudio,

58 fueron del sexo femenino que corresponde al 72.5% y 22 pacientes del sexo masculino que corresponde al 27.5%

Tabla 1. Características generales de la muestra (N=80)

Variable	Frecuencia (%)
Sexo	
Femenino	58 (72.5%)
Masculino	22 (27.5%)
Edad (años)	Med 57.8 (RIQ 15)
Escolaridad	
Primaria	7 (8.8%)
Secundaria	24 (30%)
Preparatoria	17 (21.3%)
Técnico	9 (11.3%)
Universidad	23 (28.7)
Comorbilidades	
Hipertensión	27 (33.7%)
Diabetes	30 (37.5%)
Osteoporosis	5 (6.25%)
Otras enfermedades	21 (26.25%)
Caso sospechoso de sarcopenia	
Cuestionario Sarc-F	
Puntaje <4	74 (92.5%)
Puntaje >4	6 (7.5%)
Fuerza muscular	
<15 segundos	61 (76.3%)
>15 segundos	5 (6.3 %)
Perdidos	14 (17.5%)

Med: mediana, RIQ: rango intercuartil

El total de participantes fueron 80, con una edad media 57.84 (RIQ 15). Para demostrar que la variable tiene libre distribución se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov, observándose que  $p=0.048$ , por lo que se establece que no tiene una distribución normal.

De acuerdo a los datos obtenidos, la escolaridad más frecuente entre los participantes fue secundaria con un 30%, seguida de licenciatura con 28.7%, en tercer lugar, preparatoria con 21%, técnico con 11.3% y por último primaria con 8.8%. De los 80 participantes 27 tenían hipertensión arterial, 30 diabetes, 5 osteoporosis, y 21 otras enfermedades entre las que destacan osteopenia e hipotiroidismo, 40 negaron comorbilidades.

El puntaje Sarc-F encontrado en este estudio fue el siguiente: 74 participantes con un puntaje menor a 4 correspondiente al 92.5 %, mientras que el total de participantes con un puntaje igual o mayor a 4 fue de 6, correspondiente al 7.5%. Posteriormente se midió la fuerza muscular con la prueba de soporte de la silla, de los 6 participantes con sarc-f mayor a 4, cinco participantes realizaron la prueba en más de 15 segundos, con lo que se interpreta que hubo una prevalencia de casos probables de sarcopenia del 6.25%, de casos sospechosos de sarcopenia del 1.25% y que el porcentaje de población negativa para sarcopenia fue del 92.5%, como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Casos sospechosos de Sarcopenia

	Negativo	Sospechoso	Probable
Sexo			
Femenino	52	1	5
Masculino	22	0	0
Total	74 (92.5%)	1 (1.25%)	5 (6.25%)

## 12. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

En el presente estudio se utilizó el algoritmo establecido por la EWGSOP 2 (ver anexo 2) para realizar el diagnóstico de casos probables de sarcopenia, con el objetivo de demostrar que la prevalencia de sarcopenia en la UMF 28 “Gabriel mancera” era superior al 9.9 %, que es el porcentaje más alto entrado hasta este momento en ciudad de México en un estudio realizado por Espinel-Bermúdez MC et al. 2017. Para ello, se utilizó el cuestionario SARC-F para realizar un tamiz general, posteriormente se realizó la prueba de soporte de la silla versión 5 STS para establecer la probable sarcopenia, de esta manera se encontró una prevalencia de los casos probables de sarcopenia de 6.25 %, la cual fue menor a la esperada del 9.9%.

De acuerdo a los datos obtenidos, el número de participantes del sexo femenino fue mayor en comparación con el sexo masculino, con porcentajes de 72.5% y 27.5 % respectivamente, siendo una de las causas la mayor disponibilidad para participar en el estudio de personas del sexo femenino.

En cuanto a la escolaridad llama la atención que el nivel educativo superior, el cual incluye técnico y licenciatura, es del 40%, el cual es superior al registrado por el INEGI en 2020 que corresponde al 21.6%, en cuanto al nivel básico, que incluye primaria y secundaria, corresponde a 38.8% y en cuanto al nivel medio superior fue del 21%, similar al reportado a nivel nacional del 24%, lo cual podría hacer sospechar que un factor importante para encontrar una menor prevaecía de la esperada en cuanto casos probables de sarcopenia es al mayor nivel educativo encontrado en la UMF 28.

En el estudio se observa que de los 80 participantes al realizar el tamizaje con SARC-F, seis obtuvieron un puntaje igual o mayor a cuatro, a los que posteriormente se realizó la prueba de soporte de la silla, de los cuales, cinco participantes realizaron dicha prueba en más de 15 segundos considerándose como casos probables de sarcopenia. Por lo que interpretamos que hubo una prevalencia del 6.25% de casos probables de sarcopenia, 1.25% de casos sospechosos y 92.5% de casos negativos. Cabe recalcar que para obtener el un diagnóstico definitivo de sarcopenia se necesita confirmar con

estudios como lo son: absorciometría de rayos X de energía dual, tomografía computada o bioanálisis de bioimpedancia, con los cuales no contamos en el primer nivel de atención.

En cuanto a comorbilidades, de los 80 participante 27 tenían hipertensión arterial, 30 diabetes, 5 osteoporosis, y 21 otras enfermedades entre las que destacan osteopenia e hipotiroidismo, 40 negaron comorbilidades, por lo que observamos que el 50% de los participantes contaban con alguna comorbilidad, sin embargo, solo un caso probable de sarcopenia tenía comorbilidad, es importante mencionar que esto puede ser debido a que todos los participantes tenían control adecuado de sus comorbilidades.

### **13. CONCLUSIONES.**

Como se observa en los resultados de este estudio, la prevalencia de sarcopenia fue del 6.25%, menor al esperado, siendo mayor en mujeres, posiblemente debido a su mayor participación en el estudio. Una variable que pudiera ser factor importante en el resultado de este estudio, es la variable escolaridad, la cual es mayor en nuestra población en comparación con el promedio nacional , por lo que haría faltar realizar más estudios para corroborar esta hipótesis, así como incluir variables como actividad física y calidad de la alimentación, que son los principales factores de riesgo asociados, los cuales probablemente sean mejores en nuestra población asociada por el nivel educativo y calidad de vida. De igual manera, de forma intencionada se seleccionaron a personas con una edad menor a la realizada en estudios anteriores, con la finalidad de detectar precozmente a la probable sarcopenia, lo que podría resultar en un sesgo.

Por otra parte, es importante mencionar, que aunque no se encontró la prevalencia esperada, es indispensable que a los casos probables de sarcopenia se les de manejo multidisciplinario, tanto para complementar el diagnóstico, como para intervenir en el pronóstico, recordando que la sarcopenia es un factor importante para el riesgo de caídas y las complicaciones que ello conlleva como dependencia, complicación de enfermedades crónico-degenerativas, disminución en la calidad de vida y aumento de la mortalidad.

En este estudio se utilizaron herramientas disponibles en el primer nivel de atención, como lo es el cuestionario SARC-F y prueba de soporte de la silla versión 5 STS, las cuales son de bajo coste y accesibles. Es importante mencionar que para establecer el diagnóstico definitivo de sarcopenia se debe confirmar con estudios como absorciometría de rayos X de energía dual, tomografía computada o bioanálisis de bioimpedancia, por lo que sería óptimo que en el primer nivel de atención se realizara de manera rutinaria el tamizaje, el cual como se menciono es fácil de aplicar, no lleva mucho tiempo realizarlo y es barato.

En este estudio, las comorbilidades que se encontraron con mayor frecuencia en la población fueron diabetes tipo 2, hipertensión arterial sistémica y osteopenia, por lo que sería conveniente realizar más estudios, para medir con mayor precisión estas variables, y comparar la asociación de estas enfermedades con sarcopenia. Lo cual podría ayudar a la creación de protocolos en primer nivel de atención y manejos individualizados en los pacientes con sarcopenia.

#### **14. REFERENCIAS**

1. Sawada S, Ozaki H, Natsume, Deng P, Yoshihira T, Nakagata T, et al. The 30-s chair stand test can be a useful tool for screening sarcopenia in elderly Japanese participants. *BMC Musculoskelet Disord* [Internet]. 2021 [Consultado 06 de mayo de 2022]; 22(1): 639-645. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04524-x>
2. Alfonso J, Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing* [Internet]. 2019 [Consultado 08 de julio de 2021]; 48(1): 16-31. Disponible en: [doi 10.1093/ageing/afy169](https://doi.org/10.1093/ageing/afy169)
3. Instituto Nacional de Estadística y Geografía [Internet]. INEGI 2020 [Consultado 12 de diciembre de 2021]. Disponible en: [inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?pxq=Poblacion\\_Poblacion\\_01\\_e60cd8cf-927f-4b94-823e-972457a12d4b&idrt=123&opc=t](https://inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?pxq=Poblacion_Poblacion_01_e60cd8cf-927f-4b94-823e-972457a12d4b&idrt=123&opc=t)

4. Preston D, Shapiro B. Electromiografía y trastornos neuromusculares, correlaciones clínicas, electrofisiológicas y ecográficas. Elsevier. Cuarta edición. 2021. España; barcelona. Pag 11-19.
5. Chen LK, Woo J, Assantachai P, Auyeung TW, Chou MY, Iijima K, et al. Asian Working Group for Sarcopenia: 2019 consensus update on sarcopenia diagnosis and treatment. *J American Medical Directors Association* [Internet]. 2020 [Consultado 25 de noviembre de 2021]; 21(3): 300–307. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2019.12.012>
6. Yang L, Yao X, Shen J, Sun G, Sun Q, Tian X, et al. Comparison of revised EWGSOP criteria and four other diagnostic criteria of sarcopenia in Chinese community-dwelling elderly residents. *Exp Gerontol* [Internet]. 2020 [Consultado 05 de febrero de 2022]; 130 (1): 1-6. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.exger.2019.110798>
7. Wen-Qing Xie, Gpe-Lei Xiao, Pei-Wu Hu, Yu-Qiong He, Shan Lv, Wen-Feng Xiao. Possible sarcopenia: early screening and intervention-narrative review. *Ann Palliat Med* [Intenet]. 2020 [Consultado 10 de junio de 2022]; 9(6): 4283-4293. Disponible en: <http://dx.doi.org/p10.21037/apm-20-967>
8. Anker SD, Morley JE, von Haehling S. Welcome to the ICD-10 code for sarcopenia. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* [Internet]. 2016 [Consultado 15 de marzo de 2022]; 7(5): 512-514. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/jcsm.12147>
9. Dent E, Morley JE, Cruz-Jentoft AJ, Arai H, Kritchevsky SB, Guralnik J, et al. International Clinical Practice Guidelines for Sarcopenia (ICFSR): Screening, Diagnosis and Management. *J Nutr Health Aging* [Internet]. 2018 [Consultado 08 de julio de 2021]; 22(10): 1148-1161. Disponible en: doi 10.1007/s12603-018-1139-9. PMID: 30498820.
10. Du Y, Wang X, Xie H, Zheng S, Wu X, Zhu X, et al. Sex differences in the prevalence and adverse outcomes of sarcopenia and sarcopenic obesity in community dwelling elderly in East China using the AWGS criteria. *BMC Endocr Disord* [Internet]. 2019 [Consultado 12 de enero de 2022]; 19(1): 109-120. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12902-019-0432-x>



11. Soh Y, Won, C.W. Sex differences in impact of sarcopenia on falls in community-dwelling Korean older adults. *BMC Geriatrics [Internet]*. 2021 [Consultado 03 de mayo de 2022]; 21(1): 716-725. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12877-021-02688-8>
12. Shafiee G, Keshtkar A, Soltani A, Ahadi Z, Larijani B, Heshmat R. Prevalence of sarcopenia in the world: a systematic review and meta-analysis of general population studies. *J Diabetes Metab Disord [Internet]*. 2017 [Consultado 03 de septiembre de 2021]; 16(1): 21-31. Disponible en: doi 10.1186/s40200-017-0302-x. PMID: 28523252; PMCID: PMC5434551.
13. Mayhew AJ, Amog K, Phillips S, Parise G, McNicholas PD, Souza RJ, et al. The prevalence of sarcopenia in community. *Age and Aging [Internet]*. 2019 [Consultado 03 de septiembre de 2021]; 48(1): 48–56. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/ageing/afy106>
14. Espinel-Bermúdez MC, Ramírez-García E, García-Peña C, Salvà A, Ruiz-Arregui L, Cárdenas-Bahena A, et al. Prevalence of sarcopenia in community-dwelling older people of Mexico City using the EGWSOP (European Working Group on Sarcopenia in Older People) diagnostic criteria. *JCSM Clinical Reports [Internet]*. 2017 [Consultado 25 de junio de 2022]; 2(2): 9-17. Disponible en: <https://doi.org/10.17987/jcsm-cr.v2i2.9>
15. Arango-Lopera VE, Arroyo P, Gutiérrez-Robledo LM, Pérez-Zepeda MU. Prevalence of sarcopenia in Mexico City. *Eur Geriatric Med [Internet]*. 2012[Consultado 27 de junio de 2022]; 3(1): 157-160. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.eurger.2011.12.001>
16. Larsson L, Degens H, Li M, Salviati L, Lee YI, Thompson W, et al. Sarcopenia: aging-related loss of muscle mass and function. *Physiol Rev [Internet]*. 2017 [Consultado 02 de octubre de 2021]; 99(1): 427–511. Disponible en: doi:10.1152/physrev.00061.2017
17. Liguori I, Russo G, Aran L, Bulli G, Curcio F, Della-Morte D, et al. Sarcopenia: assessment of disease burden and strategies to improve outcomes. *Clin Interv Aging [Internet]*. 2018 [Consultado 17 de diciembre de 2021]; 13(1):913-927. Disponible en: <https://doi.org/10.2147/CIA.S149232>

18. Dhillon RJ, Hasni S. Pathogenesis and Management of Sarcopenia. Clin Geriatr Med [Internet]. 2017 [Consultado 11 de julio de 2021]; 33(1): 17-26. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cger.2016.08.002>
19. Rojas-Bermúdez C, Buckcanan-Vargas A, Benavides-Jiménez G. Sarcopenia: abordaje integral del adulto mayor. Revista Médica Sinergia [Internet]. 2019 [Consultado 11 de agosto de 2021]; 4 (5): 24-34. Disponible en: <https://doi.org/10.31434/rms.v4i5.194>
20. Ibarra Cornejo JL, Fernández Lara MJ, Aguas Alveal EV, Pozo Castro AF, Antillanca Hernández B, Quidequeo Reffers DG. Efectos del reposo prolongado en adultos mayores hospitalizados. An Fac med [internet]. 2017 [Consultado 21 de noviembre de 2021]; 78(4): 439-44. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15381/anales.v78i4.14268>
21. Bowden Davies KA, Pickles S, Sprung VS, Kemp GJ, Alam U, Moore DR, et al. Reduced physical activity in young and older adults: metabolic and musculoskeletal implications. Ther Adv Endocrinol Metab [Internet]. 2019 [Consultado 20 de noviembre de 2021]; 19(10): 1-15. Disponible en: doi: 10.1177/2042018819888824.
22. Martínez-Hernández BM, Rosas-Carrasco O, López-Teros M, González-Rocha A, Muñoz-Aguirre P, Palazuelos-González R, et al. Association between physical activity and physical and functional performance in non-institutionalized Mexican older adults: a cohort study. BMC Geriatr [Internet]. 2022 [Consultado 27 de junio de 2022]; 22(1): 388-398. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12877-022-03083-7>
23. Ackermans L, Rabou J , Basrai M , Schweinlin A, Bischoff SC , Cussenot O, et al. Screening, diagnosis and monitoring of sarcopenia: When to use which tool?. Clinical Nutrition ESPEN [Internet]. 2022 [Consultado 10 de junio de 2022]; 48(1): 36-44. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2022.01.027>
24. Bahat G, Yilmaz O, Kilic C, Oren M, karan MA. Performance of SARC-F in Regard to Sarcopenia Definitions, Muscle Mass and Functional Measures. J Nutr Health Aging [Internet]. 2018 [Consultado 02 de septiembre de 2021]; 22(8): 898-903. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s12603-018-1067-8>

25. Lorena Parra L, Szejf C, García A, Malmstrom T, Cruz E, Rosas O. Cross-Cultural Adaptation and Validation of the Spanish-Language Version of the SARC-F to Assess Sarcopenia in Mexican Community-Dwelling Older Adults. *JAMDA* [Internet]. 2016 [Consultado 7 de julio de 2022]; 1(12): 1142-1146. Disponible en: doi: 10.1016/j.jamda.2016.09.008.
26. Makizaco H, Shimada H, Doi T, Tsutsumimoto K, Nakakubo S, Hotta R, et al. Predictive Cutoff Values of the Five-Times Sit-to-Stand Test and the Timed "Up & Go" Test for Disability Incidence in Older People Dwelling in the Community. *Phys Ther* [Internet]. 2017 [Consultado 19 de febrero de 2022]; 97(4):417-424. Disponible en: doi:10.2522/ptj.20150665
27. Mehmet H, Yang A, Robinson S. What is the optimal chair stand test protocol for older adults? A systematic review. *Disability and Rehabilitation* [Internet]. 2020 [Consultado 08 de enero de 2022]; 42(20): 2828-2835. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/09638288.2019.1575922>
28. Muñoz-Bermejo L, Adsuar J, Mendoza-Muñoz M, Barrios-Fernández S, García-Gordillo M, Pérez-Gómez J, et al. Test-Retest Reliability of Five Times Sit to Stand Test (FTSST) in Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Biology* [Internet]. 2021 [Consultado 11 de julio de 2021]; 10(1). 510-520. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/biology10060510>
29. Pinheiro P, Carneiro J, Coqueiro R, Pereira R, Fernández R. "Chair stand test" as simple tool for sarcopenia screening in elderly women. *J Nutr Health Aging* [Internet]. 2016 [Consultado 08 de agosto de 2022]. Disponible en: 10.1007/s12603-016-0676-3
30. Nabuco H, Tomeleri C, Fernandes R, Sugihara P, Cavalcante E, Cunha P, et al. Effect of whey protein supplementation combined with resistance training on body composition, muscular strength, functional capacity, and plasma-metabolism biomarkers in older women with sarcopenic obesity: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Clin Nutr ESPEN* [Internet]. 2019 [Consultado 23 de marzo de 2022]; 32(1): 88-95. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2019.04.007>
31. The Nuremberg Code. *JAMA* [Internet]. 1996 [Consultado 11 de febrero de 2022]; 276(20): 1691. Disponible en: doi:10.1001/jama.1996.03540200077043

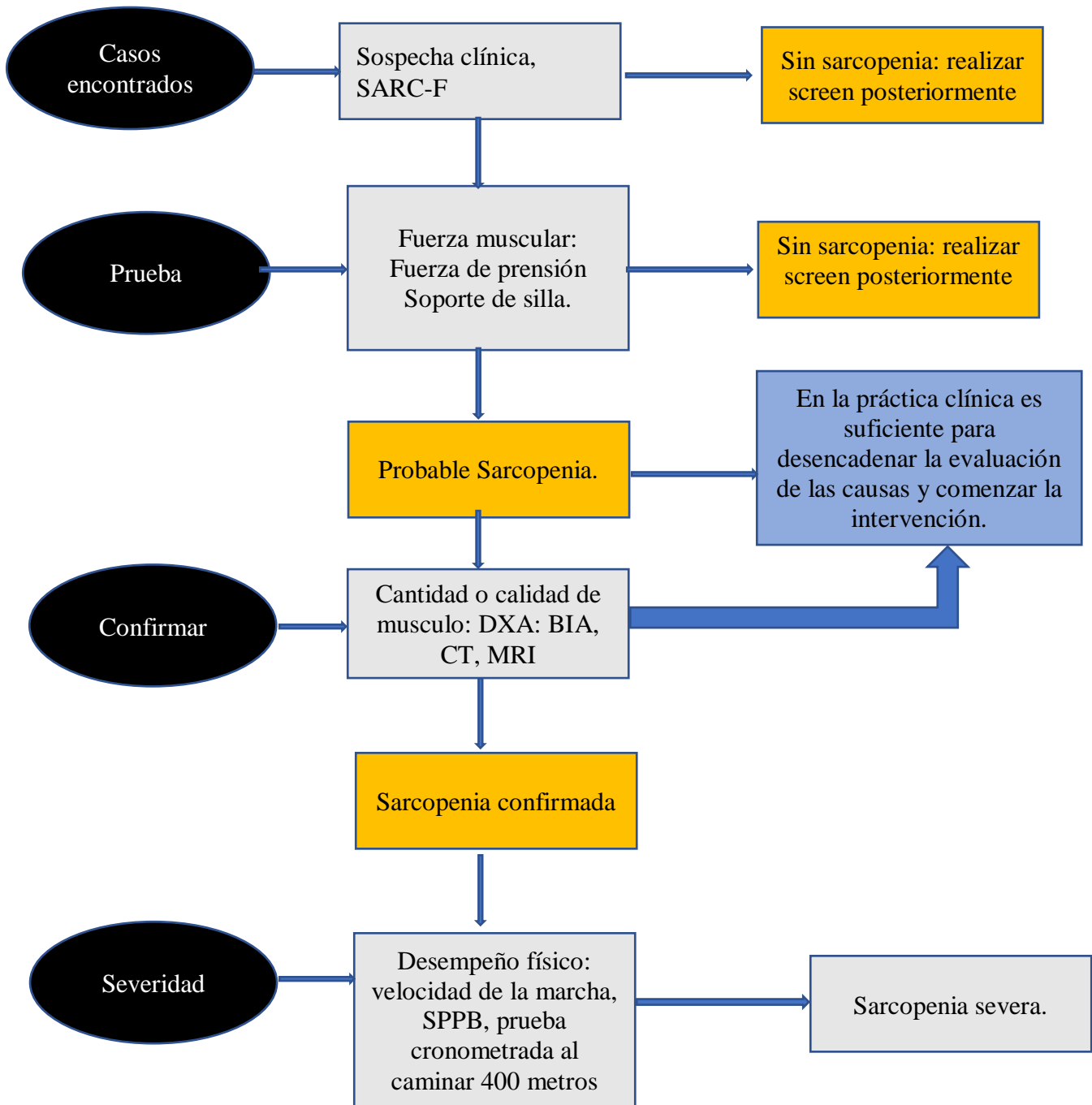
32. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. *JAMA* [Internet]. 2013 [Consultado 10 de febrero de 2022]; 310(20): 2191–2194. Disponible en: doi:10.1001/jama.2013.281053
33. The World Medical Association. Declaration of Ginebra. [Internet]. 2017 [Consultado 30 de septiembre 2022]. Disponible en: <https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-ginebra/>
34. Secretaria de Gobernación. Ley General de Salud: Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de febrero de 1984. DOF [Internet].2022 [Consultado 06 de junio de 2022]. Disponible en: [https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf\\_mov/Ley\\_General\\_de\\_Salud.pdf](https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf_mov/Ley_General_de_Salud.pdf)
35. Secretaria de Gobernación. Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, Que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos. DOF [Internet]. 2013 [Consultado 06 de junio de 2022]. Disponible en: [https://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5284148&fecha=04/01/2013#gsc.tab=0](https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5284148&fecha=04/01/2013#gsc.tab=0)

## 15. ANEXOS

**Anexo 1.** Algunas herramientas disponibles y los parámetros que evalúan en sarcopenia.

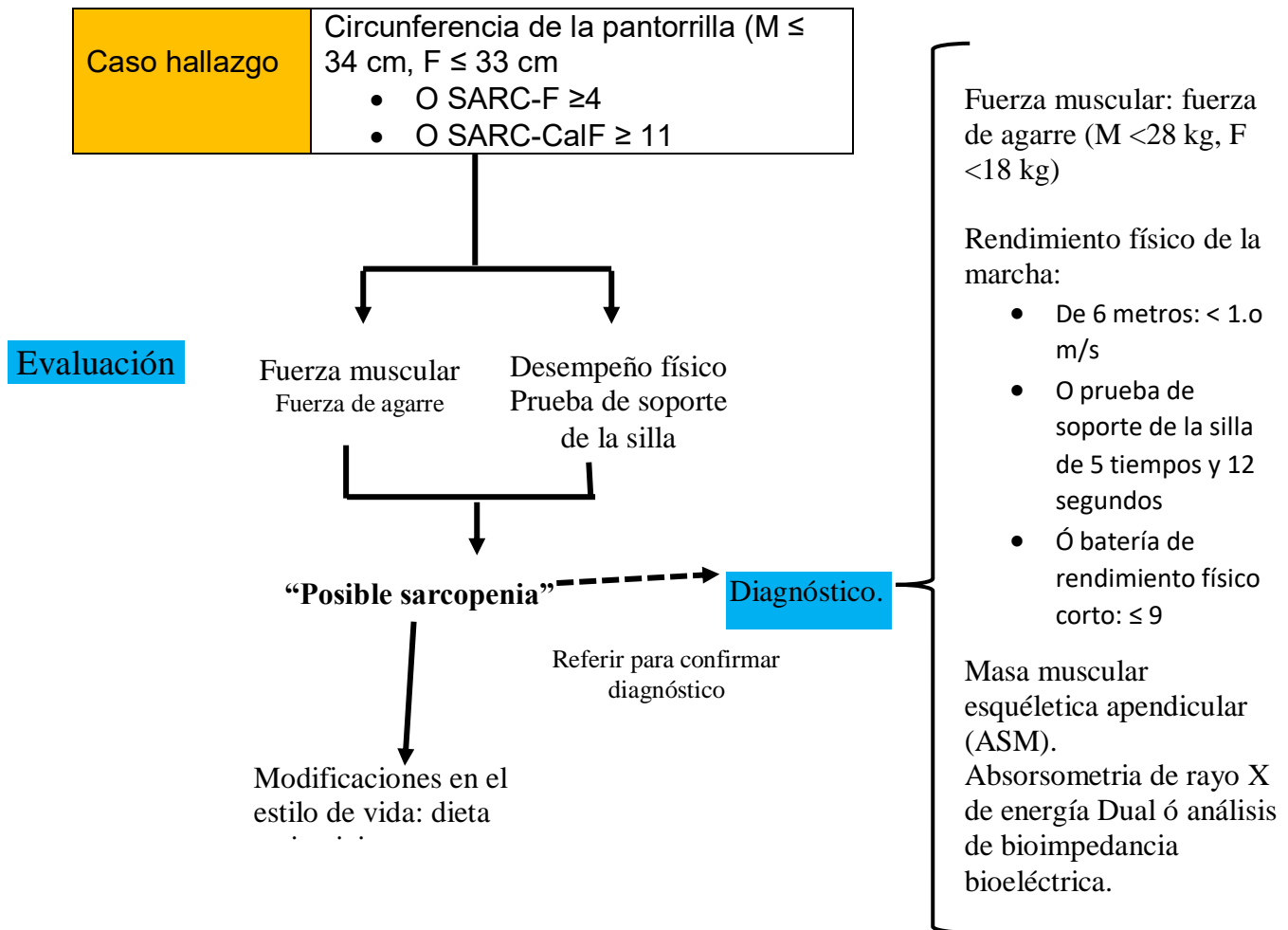
Herramienta	Utilidad.
Cuestionario SARC-F	Búsqueda de casos
Herramienta de detección de Ishii	Búsqueda de casos
La fuerza de prensión o agarre	Medición de la fuerza del musculo esquelético
Prueba de soporte de silla	Medición de la fuerza del musculo esquelético
Absorciometría de rayos X de energía dual (DXA)	Medición de la calidad y cantidad de musculo esquelético.
Análisis de bioimpedancia	Medición de la masa muscular y su calidad
Velocidad de la marcha	Rendimiento físico

**Anexo 2. Algoritmo diagnóstico EWGSOP2.**



### Anexo 3. Algoritmo AWGS para Sarcopenia.

Atención primaria o servicios comunitarios de prevención



### Anexo 5. Hallazgo en centros de investigación clínica y cuidados de la salud en enfermedades agudas y crónicas.

Caso hallazgo	Presencia de cualquiera de las siguiente condiciones clínicas: <ul style="list-style-type: none"> <li>Deterioro o limitación funcional: pérdida de peso involuntaria; estado de ánimo depresivo; deterioro cognitivo; caídas repetidas; desnutrición.</li> <li>Condiciones crónicas (insuficiencia cardíaca, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, Diabetes, enfermedad renal crónica, etc)</li> </ul>
	Si no están presentes las condiciones clínicas anteriores: <ul style="list-style-type: none"> <li>Circunferencia de la pantorrilla <math>M \leq 34</math> cm, <math>F \leq 33</math> cm</li> <li><math>SARC-F \geq 4</math></li> <li><math>SARC-CalF \geq 11</math></li> </ul>

### ANEXO 6. Consentimiento informado



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

**Carta de consentimiento informado para participación en protocolos  
de investigación (adultos)**

Prevalencia de los casos probables de sarcopenia en adultos de 50 a 65 años adscritos en la UMF 28 "Gabriel Mancera", utilizando el algoritmo EWG SOP2."

Nombre del estudio:

No aplica

Patrocinador externo (si aplica):

Lugar y fecha:

Unidad de Medicina Familiar # 28 Gabriel Mancera ubicada en Gabriel Mancera 800, esquina San Borja Col. De Valle, Alcaldía Benito Juárez, CP 03100, Ciudad de México.

Número de registro institucional:

R-2022-3703-080

Justificación y objetivo del estudio:

El investigador me ha informado que este estudio es necesario porque se cuenta con poca información en el país sobre el número de personas de 50 a 65 años que padecen sarcopenia, la cual es una enfermedad que genera riesgo de caídas y con ello algunas complicaciones como fracturas, aumento en la necesidad de la ayuda de otras personas para realizar las actividades de la vida diaria, aumento en la probabilidad de muerte y disminución de la calidad de vida, por lo que es indispensable identificar de manera oportuna y lo antes posible a las personas que la padecen, para poder realizar acciones que nos permitan retardar y/o disminuir la aparición de esta enfermedad y así evitar sus complicaciones. Por lo que el objetivo de este estudio es determinar el número de personas de 50 a 65 años que probablemente padecen sarcopenia en la UMF 28 "Gabriel Mancera".

Procedimientos:

El investigador me explicó que es la enfermedad llamada sarcopenia y cuáles son los riesgos y posibles consecuencias de padecerla, me explicó que me dará a contestar un cuestionario para identificar si tengo una probable disminución en la fuerza y/o cantidad muscular, me informó que si el resultado del cuestionario es positivo me realizará una prueba para medir la fuerza de los músculos de mis piernas, que consiste en pararse y sentarse de una silla durante 30 segundos.

Posibles riesgos y molestias:

El investigador me explicó algunas posibles consecuencias por participar en este estudio, como lo son tristeza en caso de no tener un resultado favorable, dolor en las piernas y riesgo de caída por realizar la actividad. Se me informó que en caso necesario se me enviará a valoración médica al servicio de medicina familiar o al servicio de urgencias si así lo requiere mi condición médica.

Posibles beneficios que recibirá al participaren el estudio:

Se me explicó que algunos beneficios que obtendré por participar en este estudio son que conoceré a mayor detalle sobre que es la enfermedad llamada sarcopenia, cuáles son los riesgos de padecerla, así como las acciones que puedo realizar para disminuir el riesgo de alguna complicación, además de realizar una contribución de conocimiento científico que ayude a sugerir la realización de más estudios para investigar más esta enfermedad.

Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:

El investigador me informó que al terminar mi participación en el estudio me dará a conocer si mi fuerza muscular es la adecuada para mi edad y si es probable que yo este cursando con la enfermedad llamada sarcopenia.

Participación o retiro:

El investigador me explicó que tengo el derecho de renunciar al estudio en cualquier momento si así lo considero pertinente, sin tener alguna consecuencia negativa por ello.

Privacidad y confidencialidad:

El investigador me explicó que la información proporcionada no la dará a conocer públicamente, tampoco dará a conocer mi nombre, ni los datos que obtenga y que la información solo será analizada de manera grupal y no individual.

**Declaración de consentimiento:**

Después de haber leído y habiéndome explicado todas mis dudas acerca de este estudio:

No acepto participar en el estudio.

Si acepto participar y que se me aplique la encuesta, así como las pruebas solo para este estudio.

Si acepto participar y que se me aplique la encuesta, así como las pruebas para este estudio y estudios futuros

**En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:**

Investigadora o Investigador

Alfredo Abraham López Molina, UMF 28, [5510680513dr.abraham.lopez.molina@gmail.com](mailto:5510680513dr.abraham.lopez.molina@gmail.com)

Responsable:

Colaboradores:

Abel Onizuki Galicia Montes 973379846, UMF 28, 2464761450, [aker17@live.com.mx](mailto:aker17@live.com.mx)

Jessica Camacho Ruiz, UMF 28, 2227089824, [jekaru@hotmail.com](mailto:jekaru@hotmail.com)

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación del IMSS: Hospital General Regional No. 1 "Dr. Carlos MacGregor Sánchez Navarro", Calle Gabriel Mancera 222, Colonia del Valle, Alcaldía Benito Juárez, Ciudad de México, CP 3100. Teléfono (55) 50 87 58 71, correo electrónico: [conbioeticahqr@gmail.com](mailto:conbioeticahqr@gmail.com).

Nombre y firma del participante

Galicia Montes Abel Onizuki

Testigo 1


Testigo 2



Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio.

**Clave: 2810-009-013**

## ANEXO 7. Instrumento de recolección de datos

 <p>INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL</p> <p>COORDINACIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD</p> <p>UNIDAD DE MEDICINA FAMILIA No. 28, "GABRIEL MANCERA"</p> <p><b>PREVALENCIA DE LOS CASOS PROBABLES DE SARCOPENIA EN EL ADULTO MAYOR UTILIZANDO LA PRUEBA DE SOPORTE DE LA SILLA Y FUERZA DE AGARRE EN LA UMF 28 "GABRIEL MANCERA"</b></p>	<p>FOLIO:</p> <p>FECHA:</p> <table border="1" data-bbox="1054 577 1441 622"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">Día      Mes      Año</p>								

**INSTRUCCIONES:** Por favor lea cuidadosamente y llene los datos que se le solicitan.

DATOS GENERALES		
Nombre del Paciente:		
Edad:	Fecha de nacimiento:	
Número de afiliación:	Consultorio:	Turno:
Sexo:	Escolaridad:	
Comorbilidades:		
1=Diabetes tipo 2 <input type="checkbox"/>		
2=hipertensión arterial <input type="checkbox"/>		
3=Enfermedad cardiovascular <input type="checkbox"/>		
4=osteoporosis <input type="checkbox"/>		
5=Enfermedad renal crónica. <input type="checkbox"/>		
6=otras <input type="checkbox"/> ¿Cuáles? _____		

## Anexo 8. Escala SARC-F

**INSTRUCCIONES:** Por favor lea cuidadosamente las siguientes preguntas y llene los datos que se le solicitan, o en caso necesario, marque con una "X" la opción que más se adecue a usted, recuerde no hay respuestas correctas o incorrectas. Todas las preguntas deben ser contestadas.

Escala SARC-F versión en español – México		
Ítem	Preguntas	Puntaje
1. Fuerza	¿Qué tanta dificultad tiene para llevar o cargar 4.5 kilogramos?	Ninguna = 0 Alguna = 1 Mucha o incapaz = 2
2. Asistencia para caminar	¿Qué tanta dificultad tiene para cruzar caminando por un cuarto?	Ninguna = 0 Alguna = 1 Mucha, usando auxiliares o incapaz = 2
3. Levantarse de una silla	¿Qué tanta dificultad tiene para levantarse de una silla o cama?	Ninguna = 0 Alguna = 1 Mucha o incapaz, sin ayuda = 2
4. Subir escaleras	¿Qué tanta dificultad tiene para subir 10 escalones?	Ninguna = 0 Alguna = 1 Mucha o incapaz = 2
5. Caídas	¿Cuántas veces se ha caído en el último año?	Ninguna = 0 1 a 3 caídas = 1 4 o más caídas = 2
Si el puntaje total es $\geq 4$ puntos se define como sarcopenia.		
<b>Referencia:</b> Parra-Rodríguez L, Szlejf C, García-González AI, Malmstrom TK, Cruz-Arenas E, <b>Rosas-Carrasco O.</b> Cross-Cultural Adaptation and Validation of the Spanish-Language Version of the SARC-F to Assess Sarcopenia in Mexican Community-Dwelling Older Adults. J Am Med Dir Assoc. 2016;17(12):1142-1146. doi:10.1016/j.jamda.2016.09.008		
<b>Versión original en inglés:</b> Malmstrom TK, Morley JE. SARC-F: a simple questionnaire to rapidly diagnose sarcopenia. J Am Med Dir Assoc. 2013;14(8):531-2. doi:10.1016/j.jamda.2013.05.018.		

### Anexo 9. Prueba de soporte de la silla versión 5 STS

Prueba de soporte de la silla.		
Tiempo	1) <15 segundos	2) >15 segundos

Tiempo: \_\_\_\_\_



Ciudad de México, a 30 de junio del 2022

LIC. MELISSA HAYDE CASTILLO GORDILLO

Jefatura de Área de Información Médica y Archivo Clínico

Unidad de Medicina Familiar No. 28, IMSS

PRESENTE

Esperando se encuentre muy bien, solicito a usted y al personal a su digno cargo el apoyo al médico residente de segundo año **Galia Montes Abel Onizuki** con matrícula 97379846, para facilitarle la información requerida para realizar su tamaño de muestra y selección de pacientes, esto con la finalidad de la realización de su tesis que lleva como título "Prevalencia de los casos probables de sarcopenia en adultos de 50 a 65 años adscritos a la UMF 28 "Gabriel Mancera", utilizando el algoritmo EWSOP2".

La información requerida es: censo de pacientes mayores o igual a 50 años de edad, por sexo y grupo de edad. Sin más por el momento, agradezco su atención.

Aprovecho el medio para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE

DR. J. PAVEL HERNÁNDEZ PÉREZ

Prof. Titular de la Residencia Médica

Unidad de Medicina Familiar No. 28, IMSS.





GOBIERNO DE  
MÉXICO



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
ÓRGANO DE OPERACIÓN ADMINISTRATIVA  
DESCONCENTRADA SUR CDMX  
Unidad de Medicina Familiar No. 28 "Gabriel Mancera"  
Coordinación Clínica de Educación e Investigación en Salud

"2022, Año de Ricardo Flores Magón"

Ciudad de México, a 01 de julio de 2022

COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD  
O.O.A.D. CDMX Sur

PRESENTE

Por medio del presente, manifiesto que **NO EXISTE INCONVENIENTE** en que se lleve a cabo el protocolo de investigación: **"Prevalencia de los casos probables de sarcopenia en adultos de 50 a 65 años adscritos en la UMF 28 "Gabriel Mancera", utilizando el algoritmo EWGSOP2."** en la unidad a mi cargo bajo la responsabilidad del investigador principal Dr. Alfredo Abraham López Molina, Médico Familiar, adscrito a la U.M.F. No. 28, con Matricula 98084134 y el Médico Residente de Segundo año Abel Onizuki Galicia Montes, con Matricula 97379846.

El presente protocolo tiene como objetivo determinar la prevalencia de los casos probables de sarcopenia en adultos de 50 a 65 años adscritos en la UMF 28 "Gabriel Mancera" utilizando el algoritmo EWGSOP 2.

Sin más por el momento y agradeciendo de antemano su atención, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

Atentamente:

DRA. DORIS CLAUDIA JIMENEZ QUINTANA  
DIRECTORA UMF 28 "GABRIEL MANCERA"

