



Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Medicina
Departamento de Estudios Avanzados
Maestría en Ciencias de la Salud

“Calidad de alimentación y sedentarismo como factores de riesgo para obesidad sarcopénica en adultos”

TESIS

Que para obtener el grado de
Maestra en Ciencias de la Salud

Presenta:

L.N. Alejandra Benavides Zendejas

Comité de Tutores

Dra. Eneida del Socorro Camarillo Romero

Directora

Dra. María del Socorro Camarillo Romero

Co-directora

Dr. Luis Gustavo Celis Regalado

Asesor

Índice

1. Antecedentes:	5
1.1. Envejecimiento	5
1.2. Sarcopenia.....	5
1.3. Obesidad	9
Obesidad Sarcopénica	10
Factores de Riesgo para el desarrollo de Obesidad Sarcopénica	12
2. Planteamiento del Problema:.....	14
3. Hipótesis:.....	15
4. Objetivos:	16
5. Justificación:.....	17
6. Material y Métodos:	18
6.1. Diseño de Estudio	18
6.2. Criterios de inclusión y eliminación	18
6.3. Procedimientos.....	19
6.4. Variables de Estudio	21
6.5. Implicaciones Bioéticas	26
6.6. Recolección de Datos.....	26
6.7. Análisis Estadísticos	26
7. Discusión.....	27
8. Conclusiones generales	28
9. Referencias Bibliográficas:	29
10. Anexos.....	34

RESUMEN

La población mundial actualmente presenta un envejecimiento progresivo debido a una mayor expectativa de vida, la cual no siempre se acompaña con una mejor calidad de vida, ya que se presentan cambios asociados al envejecimiento, dentro de los cambios que afectan a los senescentes, se encuentra una disminución de la fuerza, cantidad y calidad muscular, aunada con el aumento de masa grasa que impactan en el desarrollo de obesidad sarcopénica. La obesidad sarcopénica es más frecuente en edades mayores; actualmente, debido a la elevada prevalencia de obesidad, la inadecuada alimentación y el sedentarismo, entre otros, es considerada un problema cada vez más frecuente en edades tempranas, lo cual puede afectar de manera directa a la morbimortalidad y al deterioro de la calidad de vida en la etapa adulta. El objetivo de esta investigación fue analizar la relación entre la calidad de la alimentación y el sedentarismo con el riesgo de desarrollar obesidad sarcopénica en adultos.

MÉTODO: Se utilizó como universo de estudio a adultos mayores de 30 años residentes de la ciudad de Toluca, Estado de México. Se informó a los participantes sobre los beneficios del estudio, solicitando su participación y firma del consentimiento informado. Se contestaron cuestionarios de manera presencial o por vía electrónica mediante la plataforma de Google forms, evaluando la calidad de alimentación y la actividad física. Posteriormente se agendó una cita para realizar el análisis de composición corporal, mediante un analizador de impedancia bioeléctrica multifrecuencia, se realizó una prueba de presión manual utilizando un dinamómetro de fuerza de agarre digital y una prueba de rendimiento físico por medio de la Batería Breve de Rendimiento Físico (SPPB). Todas las mediciones se hicieron respetando las normas sanitarias de cuidado y la integridad y privacidad del paciente.

RESULTADOS: Se encontró una prevalencia de OS de 46.6% predominando en el grupo de mujeres mayores de 60 años. El 57.4% de la población se clasificó con una inadecuada calidad de la alimentación y un 54% fueron considerados sedentarios. En la estimación de riesgo se encontró que una inadecuada calidad de la alimentación aumenta 2.3 veces más el riesgo para OS (IC95% [1.1 – 4.5]) y el sedentarismo presentó un OR de 7.3 (IC95% [3.5-15.3]) frente a la OS.

CONCLUSIONES: Una inadecuada alimentación y una baja actividad física pueden ser consideradas factores de riesgo en adultos a partir de los 30 años para el desarrollo de OS.

SUMMARY

The world population currently presents a progressive aging due to a longer life expectancy, which is not always accompanied by a better quality of life, since there are changes associated with aging, among the changes that affect the senescent, is a decrease in strength, quantity and muscle quality, coupled with the increase in fat mass that impact the development of sarcopenic obesity. Sarcopenic obesity is more frequent at older ages; currently, due to the high prevalence of obesity, inadequate diet and sedentary lifestyle, among others, it is considered an increasingly frequent problem at early ages, which can directly affect morbidity and mortality and the deterioration of quality of life in adulthood. The aim of this research was to analyze the relationship between diet quality and sedentary lifestyle with the risk of developing sarcopenic obesity in adults.

METHOD: The study universe was adults over 30 years of age living in the city of Toluca, State of Mexico. Participants were informed about the benefits of the study, requesting their participation and signing the informed consent form. Questionnaires were answered in person or electronically through the Google forms platform, assessing the quality of food and physical activity. Subsequently, an appointment was scheduled for a body composition analysis using a multifrequency bioelectrical impedance analyzer, a manual pressure test was performed using a digital grip strength dynamometer and a physical performance test by means of the Brief Physical Performance Battery (SPPB). All measurements were performed respecting sanitary standards of care and patient integrity and privacy.

RESULTS: A prevalence of OS of 46.6% was found, predominantly in the group of women over 60 years of age. 57.4% percent of the population was classified as having inadequate food quality and 54% were considered sedentary. In the risk estimation it was found that inadequate eating quality increases 2.3 times more the risk for OS (95%CI [1.1 - 4.5]) and sedentary presented an OR of 7.3 (95%_CI [3.5-15.3]) versus OS.

CONCLUSIONS: Inadequate diet and low physical activity can be considered risk factors in adults aged 30 years and older for the development of OS.

1. Antecedentes:

1.1 Envejecimiento

Actualmente la proyección poblacional indica una progresión en el envejecimiento demográfico, condicionado por un aumento en la esperanza de vida, transformando la estructura poblacional¹. A nivel mundial, de acuerdo con datos del informe “Perspectivas de la población mundial 2019”, para el año 2050, el 16 % de la población tendrá una edad mayor o igual a 65 años, en comparación con un 9% del año 2019².

En México con base en datos proyectados por el Consejo Nacional de Población (CONAPO), la población de adultos mayores con 60 años o más representará el 21.5% de la población total, cifra similar a la de la población menor de 15 años³.

La transición epidemiológica experimentada en los últimos años en México ha incrementado la esperanza de vida de 59.9 años en 1970 a 75.2 años en 2020, según datos de la CONAPO, la cual se prevé un aumento para el 2050 a 79.6 años⁴, lo que implicará grandes retos sociales, económicos, políticos y culturales.

El envejecimiento viene acompañado de una serie de cambios morfológicos y fisiológicos, la disminución general de la capacidad funcional que se asocia a la morbimortalidad, además de la pérdida de la independencia, debido a la disminución de las capacidades físicas, por cambios en la función y estructura de la masa músculo-esquelética⁵. La masa muscular alcanza su expresión máxima entre la segunda y cuarta décadas, a partir de ese momento sufre un declive progresivo⁶.

1.2. Sarcopenia

El término sarcopenia proviene de la raíz griega *sarx* para carne y *penia* para pérdida⁷, en 1989 Rosenberg et.al.⁸, describieron por primera vez a la sarcopenia como el descenso progresivo de la masa músculo esquelética asociada con la edad, en la actualidad existen diversas definiciones para sarcopenia, describiendo los cambios en composición y funciones físicas, sin embargo, no se ha llegado a un consenso para su uso en investigación y práctica clínica. En el año 2009 se creó el Grupo Europeo de Trabajo sobre la Sarcopenia (EWGSOP por sus siglas en inglés), el cual elaboró una definición clínica y sus criterios de diagnóstico, los cuales serán tomados para esta investigación.

La sarcopenia con base en criterios de la EWGSOP es caracterizada por un descenso gradual y generalizado de la masa músculo esquelética y la fuerza, la cual puede desarrollar una discapacidad física, que conlleva a dependencia y deficiente calidad de vida⁹. Si bien la sarcopenia puede ser considerada un problema, existe una gran variabilidad en datos epidemiológicos debido a los diferentes métodos para su evaluación, los cuales van de 1 a

33%. Estudios realizados en adultos mayores sanos reportan una prevalencia mayor en el sexo femenino, en una de las investigaciones realizadas en Francia, se presentó un 26.3% para el sexo femenino en contraste con un 12.5% para el sexo masculino. Por otra parte, en datos reportados por investigaciones en Taiwán, el 18.6% de mujeres y el 23.6% de hombres, presentan datos de sarcopenia. En España, en estudios más recientes, la prevalencia de sarcopenia en mujeres es de 33%, mientras que en varones es del 10% ¹⁰; A su vez cifras reportadas en Japón mostraron una prevalencia en la población del 7.5%, con un 6.2% en la población femenina y 8.2% en la masculina con sarcopenia ¹¹; Se cree que las características de la población y la metodología utilizada juegan un papel importante, especialmente si la población de estudio y la de referencia no son similares ¹². En México, con base en datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT 2012), la prevalencia de sarcopenia es del 13.3% ¹³, la cual, debido al aumento del índice de envejecimiento, puede ser considerada un problema en crecimiento.

Etiología y Fisiopatología

Si bien la etiología de la sarcopenia aún no está descrita, se puede considerar multifactorial, ya que existen diversos mecanismos que tienen intervención en el desarrollo y progresión de la sarcopenia (Figura 1), cuya identificación podrán facilitar la generación de estrategias adecuadas para su diagnóstico y tratamiento. Dentro de estos mecanismos se encuentran la estrecha relación con la edad, la inadecuada nutrición, el sedentarismo, las enfermedades neurodegenerativas y el deterioro de la función endocrina, entre otros ¹⁴.

Los cambios hormonales están involucrados en el desarrollo de atrofia muscular, los glucocorticoides principalmente interfieren con hormonas anabólicas como la insulina y el factor de crecimiento insulínico tipo 1 (IGF-1), alterando la síntesis proteica e induciendo la proteólisis muscular, por lo que dichas hormonas juegan un papel importante en el envejecimiento muscular ¹⁵. La disminución de la cantidad de masa músculo esquelética y un deterioro en la calidad del tejido muscular, son caracterizados por la sustitución de masa grasa en fibras musculares, aumentando así la fibrosis y generando cambios en el metabolismo muscular. Los cambios histológicos de las fibras musculares indican que la sarcopenia afecta las fibras musculares tipo II o de contracción rápida, las cuales pueden sufrir una reducción hasta del 50% con la progresión de la sarcopenia ¹⁴.

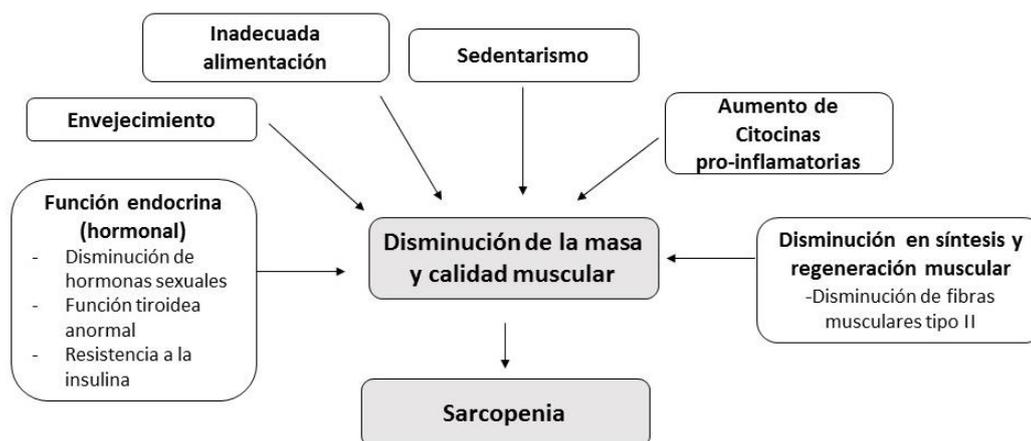


Figura 1. Modificación de diagrama de Mecanismos de la sarcopenia.

Fuente: EWGSOP 2010, Dhillon 2017

El nivel de actividad física está relacionado con la cantidad, composición y fuerza de la masa músculo esquelética, se cree que el sedentarismo es uno de los principales factores de riesgo para el desarrollo de sarcopenia, ya que genera una disminución de las fibras musculares y de la fuerza muscular ¹⁵. A su vez, una inadecuada nutrición, acompañada con una ingestión proteica deficiente, contribuye al desarrollo de sarcopenia por la disminución de la síntesis proteica.

Diagnóstico

El diagnóstico adecuado para la sarcopenia requiere de mediciones enfocadas en la cantidad y calidad del músculo esquelético son los parámetros para medir en el diagnóstico de sarcopenia, sin embargo, dada la carencia de un consenso que se aplique existen diversas variaciones en cuanto a las mediciones a tomar. El EWGSOP ha propuesto un algoritmo para el diagnóstico de sarcopenia que consiste en la evaluación de la masa muscular, fuerza muscular y rendimiento físico.

Para evaluar la cantidad de masa músculo esquelética existe una amplia gama de métodos; sin embargo, deben aplicarse de acuerdo con la disponibilidad, costos y facilidad de aplicación. Baumgarther et.al.⁹ propusieron utilizar la absorciometría de energía dual de rayos X (DEXA), técnica de baja radiación utilizada para la evaluación de la composición corporal, para investigación y en la práctica clínica, para diferenciar el tejido adiposo, el tejido óseo y el tejido magro ^{9,11}. Otro de los métodos más utilizados en la clínica, debido a su bajo costo, facilidad de uso y de reproducción de datos es el análisis de bioimpedancia (BIA), el cual estima la masa

grasa y masa magra por medio de conducción y resistencia eléctrica; se han establecido valores de referencia para los diferentes grupos etarios, por lo que es una alternativa viable para el estudio de la composición corporal^{9, 11}. Las mediciones antropométricas son consideradas un método doblemente indirecto, diversos estudios han utilizado parámetros como la circunferencia de pantorrilla y circunferencia media de brazo, para el diagnóstico de sarcopenia; sin embargo, sus resultados varían de acuerdo con diferentes factores, entre ellos los cambios corporales relacionados con la edad, como la pérdida de la elasticidad cutánea, por lo que su uso es debatible, debido a su vulnerabilidad a errores^{9, 16}.

Se han utilizado diversos índices para el diagnóstico de sarcopenia, cuyos resultados dependen de la técnica de medición utilizada y de la disponibilidad de valores de referencia. El EWGSOP utiliza poblaciones de adultos jóvenes sanos, con base en los límites de dos desviaciones estándar por debajo del valor de referencia medio⁹. Dentro de los índices estudiados, el índice de masa músculo esquelética (IMME) fue definido en una ecuación con la medición de la masa muscular apendicular (MMA) mediante DEXA o estimada mediante BIA, entre la estatura al cuadrado ($MMAE/estatura^2$). En estudios recientes Yoshida et. al.¹⁷ utilizaron una ecuación para el cálculo de la masa muscular apendicular con base en datos arrojados por BIA: “Men: $ASM = 0.197 \times (\text{impedance index}) + 0.179 \times (\text{weight}) - 0.019$, Women: $ASM = 0.221 \times (\text{impedance index}) + 0.117 \times (\text{weight}) + 0.881$ ”; Por su parte Lera L. et.al.¹⁸ utilizaron una predicción de la masa apendicular con base en mediciones antropométricas en población chilena la cual fue similar a la medida por DEXA, la ecuación antropométrica obtenida fue: “ $MMAE(\text{kg}) = 0.107 (\text{peso en kg}) + 0.251 (\text{altura de rodilla en cm}) + 0.197 (\text{circunferencia de pantorrilla en cm}) + 0.047 (\text{dinamometría en kg}) - 0.034 (\text{circunferencia de cadera en cm}) + 3.417 (\text{sexo Hombre}) - 0.020 (\text{edad en años}) - 7.646$ ”, la cual por su validez y facilidad de obtención, podrá ser una alternativa de medición¹⁸, ambos para la obtención del IMMEA. En México Ramírez et.al.¹⁹ validaron para población mexicana la siguiente fórmula para la estimación de la MMEA con base en medidas antropométricas; “ $MMEA \text{ kg} = 0.215 \times \text{circunferencia de pantorrilla (cm)} + 0.093 \times \text{fuerza de prensión de la mano (kg)} + 0.061 \times \text{peso (kg)} + 3.637 \times \text{sexo} + 0.112 \times \text{talla (cm)} - 16.449$; donde sexo: masculino =1; femenino =0”. Existen menos técnicas para la obtención de la fuerza muscular, sin embargo, diversos factores como la motivación pueden dificultar su correcta evaluación. Dentro de los principales métodos, se encuentra la fuerza de presión manual, por dinamometría, el cual es un método fácil y económico, además tiene una relación con la fuerza en extremidades inferiores. Una baja fuerza de presión es un factor de predicción para una deficiente masa muscular y escasa

movilidad; Realizar la prueba en condiciones estandarizadas puede ser un indicador fiable de medidas, cuyos valores de referencia en hombres es <30kg y mujeres <20kg ⁹.

Además de la evaluación de la cantidad de masa músculo-esquelética y el análisis de fuerza muscular, el EWGSOP ha complementado el diagnóstico de sarcopenia con una batería breve de rendimiento físico (SPPB), la cual evalúa fuerza, resistencia, marcha y equilibrio, mediante pruebas de deambulación, potencia en subida de escalones y velocidad de marcha habitual.

Se puede estratificar a la sarcopenia dependiendo su gravedad; El EWGSOP propone dicha clasificación conceptual en: “pre sarcopenia”, la cual es caracterizada por una disminución en la masa músculo esquelética sin afección en la fuerza; “Sarcopenia” donde existe una depleción de la masa músculo-esquelética junto con una disminución de la fuerza muscular y una deficiencia en el rendimiento físico y “Sarcopenia grave” la cual se identifican los tres estadios anteriores. La identificación de la gravedad de la sarcopenia ayudará en el establecimiento de objetivos adecuados para su tratamiento y recuperación ⁹.

1.3. Obesidad

El sobrepeso y la obesidad son considerados un problema importante en salud, en los últimos años las cifras han aumentado notoriamente en la mayoría de las naciones desarrolladas, superando a la desnutrición a nivel mundial y, alcanzando una prevalencia de sobrepeso del 39% y obesidad del 13% en adultos mayores de 18 años, según datos reportados por la Organización Mundial de la Salud en 2016 ²⁰. En México la ENSANUT 2018 reportó que el porcentaje de adultos de 20 años o más que presentan sobrepeso u obesidad fue de 75.2% (39.1% sobrepeso y 36.1% obesidad), aumentando un 3.9% de las cifras presentadas en 2012²¹. La obesidad definida como el exceso de masa corporal y masa grasa corporal, como resultado de un desequilibrio entre la ingestión energética excesiva y un bajo gasto energético, durante el envejecimiento se producen diversos cambios en la composición corporal como el aumento del tejido graso, relacionado con el desarrollo y progresión de enfermedades crónico-degenerativas ²².

Etiología y Fisiopatología

La obesidad es considerada multifactorial, ya que diversos factores contribuyen en su desarrollo, uno de los principales es un balance energético positivo, donde la ingestión energética sobrepasa al gasto, aumentando los depósitos de grasa ²². En los últimos años se ha estudiado la relación de la microbiota intestinal con el metabolismo energético, incluyendo la regulación en la cantidad de absorción de energía de la dieta, así como la liberación de hormonas

a nivel intestinal, donde en sujetos con obesidad encontraron cambios en la composición y funcionalidad muscular, permitiendo el desarrollo de la obesidad ²³. Las hormonas como la leptina y la grelina impactan directamente en la estimulación y supresión del apetito y a su vez en la acumulación de tejido graso, por lo que es de suma importancia mantener la homeostasia como regulación energética ²⁴.

Diagnóstico

Actualmente existen diversos métodos de diagnóstico para obesidad, utilizando el índice de masa corporal (IMC) con base en datos de masa corporal y estatura (Masa corporal (kg) / Estatura² (m²)), el cual tiene la ventaja de ser un método de fácil aplicación, sin embargo este puede clasificar erróneamente a las personas, sobre todo a los adultos mayores, por los cambios en las estructuras corporales como la compresión vertebral a causa de la edad, además que la disminución de masa músculo-esquelética y el aumento de tejido graso, no son reflejados por este parámetro ²⁵. La OMS clasificó los valores del IMC: considerando un normopeso a valores de 18.5 kg/m² a 24.9 kg/m²; El IMC entre 25 kg/m² y 29.9 kg/m² se considera sobrepeso, en tanto que el IMC mayor o igual a 30 kg/m² se considera obesidad, esta a su vez se subdivide en obesidad clase I con valores que van de ≥ 30 kg/m² pero ≤ 35 kg/m², Obesidad clase II con un IMC ≥ 35 kg/m² pero ≤ 40 kg/m² y Clase III con un IMC ≥ 40 kg/m² ²⁵, sin embargo en la actualidad no se cuentan con datos suficientes para definir una clasificación óptima del IMC para adultos mayores, tomando en cuenta los cambios en el proceso de envejecimiento ²⁴.

El análisis del porcentaje de masa grasa (%mg), para el diagnóstico de obesidad es considerado un método de fácil aplicación e interpretación; además, es un método más preciso en la determinación de sobrepeso u obesidad comparado con el IMC. Existen diversos métodos para la obtención de masa grasa corporal, en los que destacan el DEXA, la BIA y la antropometría, los cuales son utilizados tanto en la práctica clínica como para fines de investigación ²⁶. Los valores de referencia en cuanto al porcentaje de masa grasa varían de acuerdo con el sexo, edad y raza, entre otros. En investigaciones recientes, se han tomado los siguientes criterios como base para la clasificación de porcentaje de grasa: Hombres \geq a 25.0% y Mujeres \geq a 33.0%. El porcentaje de grasa puede ser considerado como indicador de oro para el diagnóstico de obesidad ²⁷.

1.4. Obesidad Sarcopénica

La obesidad sarcopénica (OS) se mencionó por primera vez en 1996 por Heber et. al. ²⁸, sin embargo, en años posteriores, Breumgartner et. al. ²⁹, la definieron como la coexistencia de

sarcopenia y obesidad; es decir, la reducción de la masa músculo-esquelética de 2 desviaciones estándar por debajo de la media en población joven de referencia y un simultáneo incremento de la masa grasa corporal mayor que la mediana.

Se estima que la OS en los próximos 35 años afectará en promedio a 150 millones de personas³⁰. La prevalencia de OS tiene gran variabilidad, ya que depende del método y valores de referencia utilizados. Kim et.al,³¹ estimaron que la prevalencia de obesidad sarcopénica en coreanos mayores de 60 años se encontraba entre 0.8 y 1.3%; en estudios similares, en 2013, Muños A. et. al.³² encontraron que la prevalencia en octogenarios españoles alcanzaba hasta un 25%. La prevalencia de OS tiene una amplia variación según las características de la población, siendo más alta en hispanos y con edades mayores a 80 años³⁰.

Etiología y Fisiología

La OS no ha sido bien caracterizada, sin embargo, el cambio en la composición corporal incluye factores genéticos, dietéticos y hormonales, entre otros³³. Uno de los mecanismos más importantes implicados en el desarrollo de OS es la deposición intramiocelular de lípidos, donde los adipocitos aumentan en tamaño y número desencadenando una infiltración secundaria del tejido adiposo y células inmunitarias productoras de adipocinas y citocinas, promoviendo una respuesta inflamatoria de bajo grado³⁴; debido a este mecanismo, se genera un aumento en la resistencia a la insulina, y en el estrés oxidativo, el cual promueve la degradación proteica del músculo-esquelético, lo que resulta en su deterioro y una alteración en la génesis muscular³⁵. La inactividad física como resultado de las limitaciones musculares asociadas a la edad y a la obesidad, así como la deficiente alimentación principalmente en proteína, pueden afectar negativamente a la función y calidad de la masa músculo-esquelética³⁰.

Diagnóstico

Para el diagnóstico de obesidad sarcopénica es necesaria la evaluación de dos parámetros: el aumento del tejido adiposo y la disminución de la masa músculo-esquelética. Sin embargo, existen limitaciones en torno a la disponibilidad de técnicas precisas en el análisis de la composición corporal, además de la heterogeneidad de los criterios para el diagnóstico, llevando a diversos hallazgos en cuanto a prevalencia y predicción de riesgo³². Se han propuestos varios métodos para la evaluación de la OS, dentro de los más usados se encuentra la masa muscular apendicular y su relación con el peso³³, la densitometría ósea y la bioimpedancia eléctrica. La diversidad de resultados precede de los valores de referencia al

momento del diagnóstico. Baumgartner et al.²⁸ para masa muscular tomaron como referencia 2 desviaciones estándar por debajo de la media de poblaciones jóvenes (<7.26 kg/m² en hombre y < 5.45 kg/m² en mujeres) y un porcentaje de grasa mayor de 27% para hombres y mayor de 38% para mujeres. Por su parte Kim et. al.³² desarrollaron una fórmula para determinar OS con base en el porcentaje de masa muscular del peso total, el cual debía ser menor de 35.7% en hombres y un 30.7% en mujeres, además de que la masa grasa debía sobrepasar el 20.1% y 31.7% para hombres y mujeres respectivamente. Nabuco et.al.³⁵, en un grupo de mujeres utilizaron como parámetros para el diagnóstico de OS, la cantidad de masa músculo-esquelética apendicular menor a 15.02 kg y un porcentaje de masa grasa corporal mayor a 35%. En la práctica clínica como en investigación, la gran variación existente y la pobre definición, no generan datos comparables tanto en diagnóstico y tratamiento en una gran variedad de estudios³⁶.

1.5. Factores de Riesgo para el desarrollo de Obesidad Sarcopénica

Calidad de la alimentación

El término “calidad de dieta” describe qué tan adecuada es la dieta de un individuo y si ésta cubre sus necesidades nutricionales, además de qué tipo de alimentos incluye, se utiliza para definir qué tan “saludable” es la dieta³⁷. Para evaluar la calidad de la alimentación se debe centrar en elementos dietéticos importantes que impacten en la salud del individuo. Generalmente se aplican recordatorios de 24 horas y frecuencias de consumo de alimentos los cuales están limitados en la valoración de la calidad alimentaria³⁸.

Duran et.al.³⁸ realizaron una encuesta basada en los lineamientos internacionales y guías dietéticas, la cual determinaba los hábitos alimenticios considerados como saludables y no saludables en adultos mayores para evaluar la calidad de la alimentación. Encontrando que cerca del 54.4% de hombres y 42.9% de mujeres presentaban una inadecuada calidad en la alimentación.

Se ha identificado a la alimentación como un factor importante en la compleja etiología de la sarcopenia y la obesidad, principalmente su asociación con la ingestión adecuada de proteínas, la cual se considera primordial en la síntesis de músculo³⁹; se recomienda una ingestión de proteína al día para adultos mayores que padecen sarcopenia de 1.2g/kg peso/día; además Kim et.al.⁴⁰, en su estudio revelaron que el consumo de frutas y verduras se asocia de manera inversa con la sarcopenia en adultos mayores.

Sedentarismo

La actividad física aeróbica o de resistencia se consideran uno de los pilares para contrarrestar el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles ya que mejora el estado hormonal y reduce el estrés oxidativo ⁴¹. Además, la actividad física se utiliza como estrategia en prevención de la obesidad y es ampliamente aplicada para mejorar la cantidad, calidad y fuerza en el músculo ⁴²; La combinación de ejercicio aeróbico y anaeróbico tiene efectos favorables en mejorar la resistencia aeróbica, mejorando la función muscular.

Al igual que con la alimentación, la evaluación de la actividad física suele ser un tema complejo; La OMS generó el Cuestionario Global de Actividad Física (Global Physical Activity Questionnaire / GPAQ), el cual, por medio de una serie rápida de preguntas, permite clasificar el nivel de actividad física realizado ⁴³. La actividad además de ser un factor de riesgo para la OS, puede ser consecuencia de dicha patología la cual reduce la capacidad de hacer ejercicio y genera limitaciones físicas, por lo tanto, se debe hacer hincapié en su importancia ⁴².

2. Planteamiento del Problema:

La obesidad se presenta con un exceso de masa grasa corporal y es considerada actualmente como un importante problema de Salud Pública a nivel mundial. Según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT 2018), la prevalencia de sobrepeso y obesidad en adultos de 20 años y más es de 75.2%. La sarcopenia, definida como la pérdida de cantidad y calidad de masa músculo esquelética es detectada principalmente en adultos mayores, en México de acuerdo con el Instituto Nacional de Geriátrica (INGER) y datos reportados por la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT 2012) su prevalencia era mayor al 13%, la cual puede ser considerada un problema debido al incremento progresivo del índice de envejecimiento.

El término de obesidad sarcopénica se describe como la coexistencia de obesidad y sarcopenia, la cual es evidenciada con una elevada cantidad de masa grasa corporal aunada a una disminución de masa músculo esquelética, su actual prevalencia es muy variable debido a los diversos métodos de medición y valores de referencia utilizados. Además, su dificultad diagnóstica radica en que la masa corporal permanece estable y no se establecen valores de referencia en muchos individuos, por lo que la obesidad sarcopénica puede pasar desapercibida para el individuo.

Si bien la obesidad sarcopénica es más frecuente en edades mayores; actualmente, debido a factores de riesgo como la presencia de obesidad, la inadecuada alimentación y el sedentarismo, entre otros, es considerada un problema cada vez más frecuente en edades tempranas, lo cual puede afectar de manera directa a la morbimortalidad y al deterioro de la calidad de vida en la etapa adulta.

A pesar de su impacto en la salud, existe escasa información epidemiológica de la obesidad sarcopénica en la población, por lo que la necesidad de generar datos y herramientas que permitan un diagnóstico oportuno y adecuado es de gran importancia.

Pregunta investigación:

¿Cuál es la relación entre la calidad de alimentación y el sedentarismo en el desarrollo de obesidad sarcopénica en adultos?

3. Hipótesis:

Hipótesis alterna:

La inadecuada calidad en la alimentación y el sedentarismo presentan una relación positiva con el riesgo de desarrollar obesidad sarcopénica en adultos.

Hipótesis nula:

La adecuada calidad en la alimentación y el sedentarismo presenta una relación negativa con el riesgo de desarrollar obesidad sarcopénica en adultos.

4. Objetivos:

General:

Analizar la relación entre la calidad de la alimentación y el sedentarismo con el riesgo de desarrollar obesidad sarcopénica en adultos.

Específicos:

- Determinar la calidad de alimentación y el nivel de actividad física en una muestra de adultos mediante cuestionarios auto aplicados.
- Evaluar fuerza muscular, rendimiento físico y composición corporal en una muestra de adultos.
- Analizar la relación de la alimentación y el sedentarismo en adultos con el riesgo de padecer obesidad sarcopénica.

5. Justificación:

La población mundial actualmente presenta un envejecimiento progresivo debido a una mayor expectativa de vida, la cual no siempre se acompaña con una mejor calidad de vida, ya que se presentan cambios asociados al envejecimiento que generan diversas limitaciones en esta etapa.

Dentro de los cambios que afectan a los senescentes, se encuentra una disminución de la fuerza, cantidad y calidad muscular, aunada con el aumento de masa grasa como resultado de hábitos inadecuados, que impactan en el desarrollo de obesidad sarcopénica, la cual si no es revertida a tiempo, genera una importante carga económica sobre la salud, aumentando el índice de fragilidad y comprometiendo la funcionalidad de la persona, lo que dificulta e impide que estos realicen sus actividades cotidianas, aumentando la dependencia física y el riesgo de caídas. Se prevé que al año 2050 la cantidad de adultos mayores que no pueden valerse por sí mismos se multiplicará por cuatro en los países en desarrollo.

Los cambios en la composición corporal se presentan a causa de factores de riesgo como un inadecuado estilo de vida donde a alta disponibilidad de alimentos procesados, ricos en azúcares y grasas saturadas, aunado a la inadecuada elección de alimentos, la deficiente educación en nutrición y la poca comprensión del etiquetado nutricional han desencadenado que las cifras de obesidad incrementen notoriamente. Si a esto se le suma la baja actividad física que se asocia a una disminución de fuerza y función muscular y al aumento en los depósitos de tejido graso, se podría desencadenar de manera conjunta obesidad sarcopénica en adultos.

Se cree que la prevalencia de obesidad sarcopénica puede afectar a 40-80 millones de personas en la actualidad. Sin embargo, con base en la estimación del crecimiento poblacional se calcula que en los próximos 35 años la OS afectará a 100-200 millones a nivel mundial, por lo que el desarrollo de un instrumento apropiado, válido y fiable, para el diagnóstico adecuado de esta patología permitirá iniciar las medidas terapéuticas para su prevención o reversión, sin embargo, actualmente además de la falta de consenso sobre una metodología estandarizada de diagnóstico y valores de referencia, los altos costos de los instrumentos de medición son una gran limitante para su análisis a fondo.

Evaluar la calidad de la alimentación y el sedentarismo y su correlación con el desarrollo de obesidad sarcopénica en la edad adulta, permitirá generar estrategias de prevención oportunas para evitar el deterioro de la funcionalidad en edades mayores, mejorando la calidad de vida.

6. Material y Métodos:

6.1. Diseño de Estudio

Tipo de estudio

No experimental

Transversal

Mixto (prospectivo y retrospectivo)

Universo

Adultos mayores a 30 años de la ciudad de Toluca, Estado de México

Método de muestreo

Muestreo intencional no probabilístico a conveniencia

Tamaño de la muestra

Para la muestra se tomó un 95% de confianza con 5% de margen de error, con un total de 148 personas, las cuales fueron divididas equitativamente en cuanto al grupo de edad y sexo.

37 mujeres de 30 a 59 años

37 hombres de 30 a 59 años

37 mujeres mayores de 60 años

37 hombres mayores de 60 años

6.2. Criterios de inclusión y eliminación

Criterios inclusión

Adultos con una edad ≥ 30 años

Pacientes que firmaron el consentimiento informado autorizando su participación en el estudio (Anexo 1).

Adultos cuyo trabajo fuera administrativo o de oficina y que no implicara un desgaste físico importante.

Que no consumieran algún tipo de medicamento que modifique su composición corporal.

Que no se encuentren embarazadas.

Que no presentaran algún tipo de lesión en cualquier extremidad que comprometiera y limite la movilidad.

Pacientes que no presentaran comorbilidades como: hipotiroidismo, hipertiroidismo, Ascitis y/o Edema, diabetes mellitus descompensada, hipertensión descontrolada.

Criterios eliminación

Participantes que no completaron los estudios correspondientes.

6.3. Procedimientos

Se invitó a participar en el estudio por medio de difusión verbal y por carteles a adultos mayores de 30 años residentes de la ciudad de Toluca, informándoles sobre los beneficios del estudio, solicitando su participación y firma del consentimiento informado (Anexo 1), así como se explicó el procedimiento a seguir.

Una vez seleccionados los participantes, se contestaron los cuestionarios de manera presencial o electrónica mediante la plataforma de Google forms (Anexo 2), explicando previamente las instrucciones correspondientes. Se utilizó un cuestionario auto aplicado sobre actividad física por medio del Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ) desarrollado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), el cual, por medio de 16 preguntas de complementación y opción múltiple se evaluó la actividad física y el comportamiento sedentario en un día y semana habitual, dividido en tres conceptos: 1) actividad en el trabajo, 2) actividad relacionada con el transporte y 3) actividad durante el tiempo libre, así como el comportamiento sedentario. Los datos se evaluaron por medio de unidades de medida del índice metabólico (METs) calculados: $\text{METs-min/sem} = \text{duración} * \text{frecuencia} * \text{intensidad}$.

La calidad de la alimentación se evaluó, mediante un instrumento ligeramente modificado de la encuesta de calidad de alimentación del adulto mayor (ECAAM) de Durán Agüero y cols.⁴⁴, la cual, constó de 21 preguntas de selección múltiple, cuya puntuación va de 1 punto (no consume) hasta 3 o 5 puntos (porciones sugeridas) por pregunta, según corresponda, la sumatoria final nos permitió analizar la frecuencia de hábitos y consumo de alimentos de forma antecedente, clasificando la calidad de la alimentación como adecuada o inadecuada. Posteriormente se agendó una cita a domicilio o a un consultorio establecido para realizar el análisis de composición corporal, el cual se realizó mediante un analizador de impedancia bioeléctrica multifrecuencia TANITA BC-558 IRONMAN[®], con una capacidad de peso de 150 kg, lecturas segmentales (brazo derecho e izquierdo, pierna derecha e izquierda, tronco), con una precisión de 100 gr y/o 0.1%, para la obtención de la masa corporal y sus componentes, principalmente porcentaje de masa grasa, masa muscular, porcentaje de agua corporal, masa ósea, nivel de grasa visceral, además, realizó la medición antropométrica, siguiendo el protocolo establecido por la Sociedad Internacional para el Avance de la Kinantropometría (ISAK), para la toma de estatura, se utilizó la masa corporal y la estatura para el cálculo del índice de masa corporal. Se realizaron las mediciones de circunferencias de cintura, cadera y pantorrilla.

Se realizaron las pruebas de presión manual utilizando un dinamómetro de fuerza de agarre digital, con el cual se evaluó la fuerza de agarre isométrica con una precisión de 0.1 kg. El evaluador realizó una demostración de la posición correcta antes de la prueba; el participante permaneció sentado con los antebrazos y las muñecas descansando sobre la pierna, a la hora de la medición tomó el dinamómetro con los codos flexionados a 90° y se apretó el dinamómetro con la fuerza máxima al momento de la indicación. El proceso se repitió 3 veces para cada mano con al menos 60 segundos de descanso entre cada intento. Se consideró el valor más alto obtenido de la mano dominante.

La prueba de rendimiento físico se realizó por medio de la Batería Breve de Rendimiento Físico (SPPB) descrita por el Grupo Europeo de trabajo sobre la sarcopenia en personas de edad avanzada (EWGSOP); Compuesta por tres pruebas de desempeño: equilibrio en tres posiciones (pies juntos, semi-tándem y tándem), en donde se tomó el tiempo en el que el paciente permanecía en cada una de las posiciones sin perderlas, velocidad de andar el cual consistió en evaluar el tiempo que tardaba el paciente en recorrer 4 metros a ritmo habitual y la prueba de levantarse y sentarse en una silla por tiempo en 5 ocasiones. La puntuación y valoración final resultó de la sumatoria de puntajes que van de 0 a 4 en cada una de las pruebas.

6.4. Variables de Estudio

Independientes:

- Alimentación
- Actividad física
- Edad
- Sexo

Dependientes:

- Obesidad
- Sarcopenia
- Obesidad Sarcopénica

Variable	Definición conceptual	Definición operativa	Tipo de variable	Escala de medición	Análisis Estadísticos
Grupo de Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento.	Adulto: 30-59 años Adulto Mayor: ≥ 60 años Por fecha de nacimiento referente al día en años cumplidos	Categoría Dicotómica	Adulto Adulto Mayor	Distribución de frecuencias
Sexo	Conjunto de características biológicas, físicas, fisiológicas y anatómicas que definen a los seres humanos como mujer y hombre	Mujer Hombre Condición orgánica, mujer u hombre referida por el individuo.	Categoría Dicotómica	Mujer Hombre	Distribución de frecuencias
Actividad física	Cualquier movimiento corporal producido por los músculos que exija gasto de energía	Global Physical Activity Questionnaire / GPAQ Activo: se cumple con algún criterio <ol style="list-style-type: none"> 1. Al menos 3 días/sem de A.F. vigorosa con un min de 1500 MET-min/sem 2. 7 días de cualquier combinación de caminata, AF Moderada o AFVigorosa hasta lograr un mínimo de 3000 MET- min/sem 3. Tres o más días de AFVigorosa por al menos 20 min/día 4. 5 o más de AFModerada o caminar al menos 30 mi/día 5. 5 o más días de cualquier combinación de caminata, AFM, AFV hasta lograr un min de 600 MET min/sem Sedentario: Aquella que no cumpla con los criterios anteriores Información con base en frecuencia, duración e intensidad de cada actividad realizada $METs\text{-min/sem} = \text{duración} * \text{frecuencia} * \text{intensidad}$	Categoría Dicotómica	Activo Sedentario	Distribución de frecuencias

Alimentación	Proceso de ingestión de alimentos a efectos de proveeré al organismo los nutrientes necesarios para su desarrollo	Encuesta de calidad de la alimentación en el adulto mayor (ECAAM) Adecuada Calidad de la Alimentación: 83-103 puntos Inadecuada Calidad de la alimentación: 21-82 puntos	Categoría Dicotómica	Adecuada calidad de la alimentación Inadecuada calidad de la alimentación	Distribución de frecuencias
Obesidad	Acumulación anormal o excesiva de tejido adiposo que puede ser perjudicial para la salud.	<p>IMC Normopeso 18.5 a 24.9 kg/m² Sobrepeso 25 a 29.9 kg/m² Obesidad ≥30 kg/m²</p> <p>IMC: Masa corporal (kg) / Estatura² (m²)</p> <p>A partir de la medición de masa corporal y estatura</p> <p>Instrumentos de medición: Báscula y Estadímetro</p>	Categoría Policotómica	Normopeso Sobrepeso Obesidad	Distribución de frecuencias
		<p>% Masa Grasa % de Masa Grasa Normal</p> <p>Hombres: 18-39 ≤ 20% 40-59 ≤ 22 % 60-99 ≤ 25 %</p> <p>Mujeres: 18-39 ≤ 33% 40-59 ≤ 34 % 60-99 ≤ 36 %</p> <p>% de Masa Grasa Elevado</p> <p>Hombres: 18-39 >20 %</p>	Categoría Dicotómica	% de Masa Grasa Normal % de Masa Grasa Elevado	Distribución de frecuencias

		<p>40-59 > 22 % 60-99 > 25 % Mujeres: 18-39 > 33% 40-59 > 34 % 60-99 > 36 %</p> <p>A partir del análisis de composición corporal por bioimpedancia Instrumentos de medición: Bioimpedancia eléctrica.</p>			
Sarcopenia	Síndrome que se caracteriza por una pérdida gradual y generalizada de la masa muscular esquelética y la fuerza	<p>Masa muscular esquelética apendicular (MMEA)</p> $\text{MMEA kg} = 0.215 \times \text{circunferencia de pantorrilla (cm)} + 0.093 \times \text{fuerza de prensión de la mano (kg)} + 0.061 \times \text{peso (kg)} + 3.637 \times \text{sexo} + 0.112 \times \text{talla (cm)} - 16.449;$ <p>donde sexo: masculino =1; femenino =0".</p> <p>Volumen del tejido corporal total que corresponde al músculo de miembros inferiores y superiores</p>	Cuantitativa Continua	Kilogramos	Distribución de frecuencias
		<p>Índice de masa músculo esquelética apendicular (IMMEA) $\text{IMMEA: MMEA/Estatura}^2$</p> <p>IMMEA Bajo Hombres: $\leq 7.00 \text{ kg/m}^2$ Mujeres: $\leq 6.00 \text{ kg/m}^2$ IMME Normal Hombres: $> 7.00 \text{ kg/m}^2$ Mujeres: $> 6.00 \text{ kg/m}^2$</p> <p>A partir de la medición de Masa Musculo esquelética y Estatura</p>			
		<p>Fuerza de presión manual (FPM) Medición más alta registrada:</p>	Catagórica Dicotómica	FPM Baja FPM Normal	Distribución de frecuencias

		<p>FPM Baja Hombres: $\leq 30\text{kg}$ Mujeres $\leq 20\text{kg}$ FPM Normal Hombres: $> 30\text{kg}$ Mujeres: $> 20\text{kg}$</p> <p>Medida de la capacidad del músculo de generar fuerza</p> <p>Instrumento de Medición: Dinamómetro</p>			
		<p>Prueba de Rendimiento físico (SPPB) Rendimiento bajo 0-6 puntos Rendimiento intermedio 7-9 puntos Rendimiento alto 10-12 puntos Suma de las puntuaciones en tres pruebas: equilibrio, velocidad de la marcha y fuerza de las piernas.</p>	Catagórica Politómica	Rendimiento bajo Rendimiento intermedio Rendimiento alto	Distribución de frecuencias
Obesidad sarcopénica	Coexistencia de obesidad y sarcopenia	<p>Presencia simultánea de obesidad y sarcopenia de acuerdo con las mediciones anteriores</p> <p>Presente: Obesidad (presente), Sarcopenia (Presente)</p> <p>Ausente: Obesidad (presente), Sarcopenia (ausente) Obesidad (ausente), Sarcopenia (presente) Obesidad (ausente), Sarcopenia (ausente)</p>	Catagórica Dicotómica	Presente Ausente	Distribución de frecuencias Odss Ratio

6.5. Implicaciones Bioéticas

El estudio se realizó respetando los derechos humanos descritos en la Declaración Universal de 1948, además se siguieron los principios éticos establecidos en la ley general de salud y los universales de la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial de 2013, protegiendo la salud, vida, dignidad e integridad del paciente, además, de que se mantuvo en todo momento la confidencialidad de la información obtenida y los datos personales proporcionados por el participante. La investigación se sometió a aprobación del comité de ética en investigación de la Universidad Autónoma del Estado de México. Se solicitó la firma del consentimiento informado por parte del paciente para la participación en el estudio, donde se explicó de manera escrita y verbal los objetivos y procedimientos del estudio.

6.6. Recolección de Datos

Los datos de composición corporal se obtuvieron de manera directa, por el personal calificado, los cuales posteriormente se capturaron en una base de datos en el programa Microsoft Excel donde se realizaron las fórmulas correspondientes. Una vez recabados todos los datos de la batería de pruebas, y de las encuestas realizadas se codificaron y se vaciaron en el programa estadístico de datos IBM SPSS Statistics versión 22, el cual permitió concentrar una base de datos además facilitó la elaboración de gráficas y análisis estadístico

6.7. Análisis Estadísticos

Se analizó la frecuencia con base en las medidas de tendencia central en datos de edad, sexo, masa corporal, IMC, porcentaje de grasa, calidad de alimentación y sedentarismo, los cuales se realizaron gráficas y tablas de acuerdo con la distribución de frecuencias obtenidas, además se aplicó la prueba odds ratio, para evaluar la variable de obesidad sarcopénica en estimaciones de riesgo con la calidad e la alimentación y el sedentarismo, se fijó un nivel de significancia estadística en $p < 0.05$.

Todos los análisis se llevaron a cabo mediante el software SPSS versión 22, con base en la captura y codificación de datos derivados de la batería de pruebas.

7. Discusión

Los valores de obesidad encontrados tomando en cuenta el % de masa grasa e IMC fueron similares a los encontrados por Bautista Rodríguez et.al. (45) quienes en población mexicana encontraron discrepancias en el método diagnóstico para la obesidad, considerando que la evaluación del IMC puede infravalorar un resultado, sin embargo, a pesar del método seleccionado, la obesidad está presente en la población. En cuanto a la sarcopenia, se encontraron valores superiores a los reportados por el INGER 2012 (46), debido a que existen diversos métodos y valores de referencia para diagnosticar la sarcopenia, además de que suele ser evaluada en poblaciones con edades mayores, lo que diferencia a dicho estudio por su evaluación en etapas tempranas, sin embargo, Buendía et.al. (47) evaluaron en Colombia la prevalencia de sarcopenia en una muestra de adultos a partir de los 30 años, encontrando datos superiores a los presentados, los cuales se asocian a alteraciones en hábitos de alimentación y actividad física.

La prevalencia de OS fue mayor a la encontrada por Cortes Montelongo (48) quien en una muestra de mujeres mexicanas un 17.7% presentaban OS. Szlejf P. et.al. (49) obtuvieron una prevalencia de 19% en un estudio realizado a adultos mayores de la Ciudad de México, si bien los resultados parecen ser distantes, nos lleva a la conclusión que es importante establecer un protocolo para la evaluación de la OS así como valores de referencia para población mexicana, ya que en ambos estudios se realizó el análisis por medio de DEXA, siendo uno de los principales puntos de diferencia. Existen varios factores a considerar como la edad, mecanismos inflamatorios, hormonales, entre otros, que afectan en la composición corporal, dando pauta al desarrollo de patologías que afectan directamente la calidad de vida.

Se observó que una adecuada dieta puede ser un punto importante para la prevención de la obesidad sarcopénica, a pesar de no existir suficiente información epidemiológica y de causalidad, los valores se compararon con los de Silva y cols. (48) en adultos brasileños donde se encuentra una asociación positiva de una adecuada alimentación con una disminución en la masa grasa y un aumento en la masa magra. Kim et.al. (39) encontró que factores de estilo de vida saludable como una adecuada alimentación tienen una asociación inversa con una masa muscular baja en principalmente en mujeres. A pesar de la similitud en los datos es importante resaltar la variedad cultural y gastronómica que conlleva el estudio de la dieta, por lo que generar estrategias de prevención para OS puede representar un reto.

El bajo nivel de actividad física presentó una relación negativa con el desarrollo de OS, en cuanto a contrarrestar la OS, los datos son similares a los obtenidos por Gadelha et.al. (49) quienes examinaron en mujeres mayores el efecto de un entrenamiento de resistencia sobre la obesidad sarcopénica, encontrando un aumento significativo en la masa magra, pero sin cambio en la masa grasa, de igual manera Liao y cols. (50) encontraron dicha correlación de ejercicios de resistencia sobre la composición corporal específicamente aumento de masa magra en mujeres adultas, quienes encontraron una disminución en los datos de OS. En el metaanálisis de Peterson y cols. (51) donde se evaluaron 1328 adultos de diversos estudios llegaron a la conclusión que un ejercicio de resistencia es efectivo para contrarrestar la pérdida de masa músculo esquelética, función y fuerza muscular, sin embargo, es importante considerar su complementación con ejercicio tipo aeróbico para la disminución de masa grasa.

8. Conclusiones

Se asoció de manera negativa una inadecuada calidad de la alimentación y una actividad física con el riesgo de desencadenar OS en adultos, principalmente en mujeres para la variable de calidad de la alimentación. Aceptando la hipótesis nula, sin embargo, esta correlación es proporcional entre las variables.

La calidad de la alimentación, así como llevar un estilo de vida activo, son factores de prevención para múltiples enfermedades, donde se suma la OS, sin embargo, es importante acompañar estos cambios con un profesional, para evitar el desgaste muscular, así como la pérdida indirecta de masa músculo esquelética por un inadecuado aporte de nutrientes y por un ejercicio físico deficiente en intensidad, duración y frecuencia.

Se recomienda ampliar el muestreo, así como evaluar de forma más detallada los componentes de la alimentación en cuanto a porcentajes de consumo de macro y micronutrientes; En cuanto al ejercicio evaluar de manera puntual la intensidad y frecuencia de las actividades. Esto con la finalidad de generar estrategias de prevención y tratamiento oportunas y eficaces para la OS.

9. Referencias Bibliográficas:

1. Jaciel Montoya Arce HM de OV. Population aging in the State of Mexico: current situation and future perspectives. *Papeles de Población* [Internet]. 2006; 12:117–46. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11205009>
2. Ageing [Internet]. www.un.org. 2016 [citado el 28 de Nov 2020]. Disponible en: <https://www.un.org/es/sections/issues-depth/ageing/index.html>
3. Envejecimiento demográfico en México: análisis comparativo entre las entidades federativas [Internet]. [Gob.mx](http://www.gob.mx). [citado el 28 de Nov 2020]. Disponible en: http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Envejecimiento_demografico_en_Mexico
4. Nacionales D. “Estadísticas a propósito del día mundial de la población” (11 DE JULIO) [Internet]. [Org.mx](http://www.inegi.org.mx). [citado el 28 de Nov 2020]. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2017/poblacion2017_Nal.pdf
5. Felipe Salech M, Rafael Jara L, Luis Michea A. Cambios fisiológicos asociados al envejecimiento. *Rev médica Clín Las Condes*. [Internet] 2012. [Citado el 28 Nov 2020];23(1):19–29. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-cambios-fisiologicos-asociados-al-envejecimiento-S0716864012702699>
6. Frontera WR. Physiologic changes of the musculoskeletal system with aging: A brief review. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. [Internet] 2017. [Citado el 29 Nov 2020];28(4):705–11. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-cambios-fisiologicos-asociados-al-envejecimiento-S0716864012702699>
7. Rosenberg IH. Sarcopenia: origins and clinical relevance. *Clin Geriatr Med*. [Internet] 2011. [Citado el 29 Nov 2020];27(3):33. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9164280/>
8. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing*. [Internet] 2010. [Citado el 30 Nov 2020];39(4):412–23. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2886201/>
9. Beaudart C, McCloskey E, Bruyère O, Cesari M, Rolland Y, Rizzoli R, et al. Sarcopenia in daily practice: assessment and management. *BMC Geriatr*. [Internet] 2016. [Citado el 30 Nov 2020];16(1):170. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5052976/>
10. Cruz-Jentoft AJ, Landi F, Schneider SM, Zúñiga C, Arai H, Boirie Y, et al. Prevalence of and interventions for sarcopenia in ageing adults: a systematic review. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS). *Age Ageing*. [Internet] 2014. [Citado el 30 Nov 2020];43(6):748–59. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4204661/>
11. Marty E, Liu Y, Samuel A, Or O, Lane J. A review of sarcopenia: Enhancing awareness of an increasingly prevalent disease. *Bone*. [Internet] 2017. [Citado el 01 Dic 2020]; 105:276–86. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S8756328217303459?via%3Dihub>

12. Yoshida D, Suzuki T, Shimada H, Park H, Makizako H, Doi T, et al. Using two different algorithms to determine the prevalence of sarcopenia: Prevalence of sarcopenia. *Geriatr Gerontol* [Internet] 2014. [Citado el 01 Dic 2020];14 Suppl 1:46–51. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/ggi.12210>
13. Gutiérrez JP, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, Franco A, Cuevas-Nasu L, Romero-Martínez M, Hernández-Ávila M. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados nacionales [Internet]. *Insp.mx*. 2012 [citado el 28 Nov 2020]. Disponible en: <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2012/doctos/informes/ENSANUT2012Resultados Nacionales.pdf>
14. Argilés JM, Busquets S, López-Soriano FJ, Figueras M. Physiology of sarcopenia. Similarities and differences with neoplastic cachexia (muscle impairments in cancer and ageing). *Nutr Hosp*. [Internet] 2006. [Citado el 28 Nov 2020];21 Suppl 3:38–45. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112006000600006
15. Dhillon RJS, Hasni S. Pathogenesis and management of sarcopenia. *Clin Geriatr Med*. [Internet] 2017. [Citado el 28 Nov 2020];33(1):17–26. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5127276/>
16. Alva MCV, Camacho MEI, Lazarevich I, Delgadillo-Velázquez J, Acosta-Domínguez P, Ramírez AC. Evaluación de la masa muscular a través de 2 indicadores antropométricos para la determinación de sarcopenia en ancianas. *Cienc Clín* [Internet]. 2014. [Citado el 29 Nov 2020];15(2):47–54. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-ciencias-clinicas-399-articulo-evaluacion-masa-muscular-traves-2-S1665138315000178>
17. Yoshida D, Shimada H, Park H, Anan Y, Ito T, Harada A, et al. Development of an equation for estimating appendicular skeletal muscle mass in Japanese older adults using bioelectrical impedance analysis: Estimation of appendicular muscle mass. *Geriatr Gerontol*. [Internet] 2014. [Citado el 29 Nov 2020];14(4):851–7. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ggi.12177>
18. Lera L, Albala C, Ángel B, Sánchez H, Picrin Y, Hormazabal MJ, et al. Anthropometric model for the prediction of appendicular skeletal muscle mass in Chilean older adults. *Nutr Hosp*. [Internet] 2014. [Citado el 30 Nov 2020];29(3):611–7. Disponible en: <http://www.nutricionhospitalaria.com/pdf/7062.pdf>
19. Ramírez Erik, Enríquez-Reyna María Cristina, Garza-Sepúlveda Gerardo, Tijerina-Sáenz Alexandra, Ramos-Peña Esteban, Gómez de la Garza Magaly. Puntos de corte y validación de una ecuación antropométrica para estimar la masa muscular, en el estudio de la sarcopenia en población mexicana. *Salud pública Méx* [revista en la Internet]. 2015 Dic [citado 2021 Ene 15]; 57 (6): 485-486. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342015000600003&lng=es.
20. Obesidad y sobrepeso [Internet]. *Who.int*. [citado el 8 Nov 2020]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
21. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018 [Internet]. *Insp.mx*. 2018 [citado el 28 Nov 2020]. Disponible en: https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut_2018_presentacion_resultados.pdf

22. Williams EP, Mesidor M, Winters K, Dubbert PM, Wyatt SB. Overweight and obesity: Prevalence, consequences, and causes of a growing public health problem. *Curr Obes Rep.* [Internet] 2015 [Citado el 30 Nov 2020];4(3):363–70. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13679-015-0169-4>
23. Jura M, Kozak LP. Obesity and related consequences to ageing. *Age (Dordr).* [Internet] 2016 [Citado el 01 Dic 2020];38(1) Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5005878/>
24. Cetin DC, Nasr G. Obesity in the elderly: more complicated than you think. *Cleve Clin J Med.* [Internet] 2014 [Citado el 29 Nov 2020];81(1):51–61. Disponible en: <https://www.ccjm.org/content/81/1/51.long>
25. Penny Montenegro E. Obesidad en la tercera edad. *An Fac Med (Lima Peru : 1990).* [Internet] 2017 [Citado el 29 Nov 2020];78(2):111. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832017000200018
26. Kalish VB. Obesity in older adults. *Prim Care.* [Internet] 2016 [Citado el 29 Nov 2020];43(1):137–44, Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0095454315000998?via%3Dihub>
27. Bautista Rodríguez ML, Guadarrama Guadarrama R, Veytia-López M. Prevalence of obesity as indicated by percentage of body fat, body mass index and waist circumference. *Nutr Clín Diet Hosp* [Internet]. 2020 [Citado el 29 Nov 2020];40(3):18–25. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.12873/403bautista>
28. Baumgartner RN, Koehler KM, Gallagher D, Romero L, Heymsfield SB, Ross RR, et al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol.* [Internet] 1998 [Citado el 29 Nov 2020];147(8):755–63. Disponible en: <https://academic.oup.com/aje/article/147/8/755/88959>
29. Gómez-Cabello A, Vicente Rodríguez G, Vila-Maldonado S, Casajús JA, Ara I. Aging and body composition: the sarcopenic obesity in Spain. *Nutr Hosp.* [Internet] 2012 [Citado el 29 Nov 2020];27(1):22–30. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112012000100004
30. Koliaki C, Liatis S, Dalamaga M, Kokkinos A. Sarcopenic obesity: Epidemiologic evidence, pathophysiology, and therapeutic perspectives. *Curr Obes Rep.* [Internet] 2019 [Citado el 29 Nov 2020];8(4):458–71. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs13679-019-00359-9>
31. Kim TN, Yang SJ, Yoo HJ, Lim KI, Kang HJ, Song W, et al. Prevalence of sarcopenia and sarcopenic obesity in Korean adults: the Korean sarcopenic obesity study. *Int J Obes (Lond).* [Internet] 2009 [Citado el 29 Nov 2020];33(8):885–92. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/ijo2009130>
32. Muñoz-Arribas A, Mata E, Pedrero-Chamizo R, Espino L, Gusi N, Villa G, et al. Sarcopenic obesity and physical fitness in octogenarians: the multi-center EXERNET Project. *Nutr Hosp.* [Internet] 2013 [Citado el 2 Nov 2020];28(6):1877–83. Disponible en: <http://www.nutricionhospitalaria.com/pdf/6951.pdf>
33. Zuñiga R. Conceptos básicos sobre obesidad sarcopénica en el adulto mayor. *Rev Clín Esc Med UCR-HSJD* [Internet]. 2015 [Citado el 27 de Nov 2020];5(3). Disponible en: http://dx.doi.org/10.15517/rc_ucr-hsjd.v5i3.19919

34. Polyzos SA, Margioris AN. Sarcopenic obesity. *Hormones (Athens)*. [Internet] 2018 [Citado el 29 Nov 2020];17(3):321–3. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s42000-018-0049-x>
35. Nabuco HCG, Tomeleri CM, Fernandes RR, Sugihara Junior P, Cavalcante EF, Cunha PM, Antunes M, Nunes JP, Venturini D, Barbosa DS, Burini RC, Silva AM, Sardinha LB, Cyrino ES. 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 [Citado el 05 Dic 2021] 32, 88–95 Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31221297/>
36. Kalinkovich A, Livshits G. Sarcopenic obesity or obese sarcopenia: A cross talk between age-associated adipose tissue and skeletal muscle inflammation as a main mechanism of the pathogenesis. *Ageing Res Rev*. [Internet] 2017 [Citado el 30 Nov 2020]; 35:200–21. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1568163716301301?via%3Dihub>
37. Bloom I, Shand C, Cooper C, Robinson S, Baird J. Diet quality and sarcopenia in older adults: A systematic review. *Nutrients* [Internet]. 2018;10(3). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/nu10030308>
38. Duran S, Candia P, Pizarro R. Validación de contenido de la encuesta de calidad de alimentación del adulto mayor (ECAAM). *Nutr Hosp* [Internet]. 2017; Disponible en: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.1081>
39. Kim J, Lee Y, Kye S, Chung Y-S, Kim K-M. Association between healthy diet and exercise and greater muscle mass in older adults. *J Am Geriatr Soc*. [Internet] 2015 [Citado el 30 Nov 2020];63(5):886–92. Disponible en: <https://agsjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jgs.13386>
40. Kim J, Lee Y, Kye S, Chung Y-S, Kim K-M. Association of vegetables and fruits consumption with sarcopenia in older adults: the Fourth Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Age Ageing*. [Internet] 2015 [Citado el 01 Dic 2020];44(1):96–102. Disponible en: <https://academic.oup.com/ageing/article/44/1/96/21279>
41. Trouwborst I, Verreijen A, Memelink R, Massanet P, Boirie Y, Weijs P, et al. Exercise and nutrition strategies to counteract sarcopenic obesity. *Nutrients*. [Internet] 2018 [Citado el 30 Nov 2020];10(5):605. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5986485/>
42. NCDs | Global Physical Activity Surveillance. 2017 [citado el 28 Nov 2020]; Disponible en: <https://www.who.int/ncds/surveillance/steps/GPAQ/en/>
43. Lee D-C, Shook RP, Drenowatz C, Blair SN. Physical activity and sarcopenic obesity: definition, assessment, prevalence and mechanism. *Future Sci OA*. [Internet] 2016 [Citado el 01 Dic 2020];2(3): FSO127. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5137918/>
44. Durán Agüero S, Candia P, Pizarro Mena R. Content validity of Food Quality Survey of elderly (FQSE). *Nutr Hosp* [Internet]. 2017 [Citado el 01 de Dic 2020; 34(5):1311–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.1081>

45. Bautista Rodríguez ML, Guadarrama Guadarrama R, Veytia-López M. Prevalencia de obesidad según los indicadores: porcentaje de grasa corporal, índice de masa corporal y circunferencia de cintura. *Nutrición clínica y.* 2020;40(3):18–25.
46. Bermúdez MCE, García SS, del Carmen García Peña M, Ortiz CXT, Viera MH, García VG, et al. Factores asociados a sarcopenia en adultos mayores mexicanos: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. 2021 [citado el 24 de mayo de 2022]; Disponible en: <http://repositorio.inger.gob.mx/jspui/handle/20.500.12100/17253>
47. Buendia Godoy RG, Zambrano ME, Gámez D, Reyes N, Vásquez LF, Reino AA, et al. ¿Existe sarcopenia en pacientes menores de 30 años por criterio de bioimpedanciometría? *Acta Med Colomb* [Internet]. 2015;40(2):132–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.36104/amc.2015.463>
48. Cortes Montelongo DB. Fenotipo de obesidad osteosarcopénica en mujeres en etapa de menopausia. Universidad Autónoma de Nuevo León; 2019.
49. Szlejf C, Parra-Rodríguez L, Rosas-Carrasco O. Osteosarcopenic obesity: Prevalence and relation with frailty and physical performance in middle-aged and older women. *J Am Med Dir Assoc* [Internet]. 2017;18(8):733.e1-733.e5. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jamda.2017.02.023>
50. Gadelha AB, Paiva FML, Gauche R, de Oliveira RJ, Lima RM. Effects of resistance training on sarcopenic obesity index in older women: A randomized controlled trial. *Arch Gerontol Geriatr* [Internet]. 2016;65:168–73. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.archger.2016.03.017>
51. Liao C-D, Tsao J-Y, Lin L-F, Huang S-W, Ku J-W, Chou L-C, et al. Effects of elastic resistance exercise on body composition and physical capacity in older women with sarcopenic obesity: A CONSORT-compliant prospective randomized controlled trial. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2017; 96(23):e7115. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/md.00000000000007115>
52. Peterson MD, Sen A, Gordon PM. Influence of resistance exercise on lean body mass in aging adults: A meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc* [Internet]. 2011;43(2):249–58. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1249/mss.0b013e3181eb6265>

10. Anexos

Anexo 1. Consentimiento Informado.

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Estimado participante

Presente:

Por medio de la presente se hace una atenta invitación, para que participe en el proyecto de investigación que desarrolla la Facultad de Química de la Universidad Autónoma del Estado de México cuyo título es “Calidad de alimentación y sedentarismo como factores de riesgo para obesidad sarcopénica en adultos”

Responsables Dra. Eneida del Socorro Camarillo Romero y LN. Alejandra Benavides Zendejas
El objetivo del proyecto es analizar el impacto de la calidad de la alimentación y el sedentarismo con el riesgo de desarrollar obesidad sarcopénica, con base en la evaluación de componentes corporales (masa grasa y masa músculo esquelética) y la aplicación de cuestionarios vía electrónica.

Se realizará una toma de muestra sanguínea para la evaluación de glucosa, triglicéridos y colesterol en sangre, además de una evaluación de la composición corporal por medio de bioimpedancia eléctrica, utilizando una Tanita Modelo Ironman BC-558, por lo que el paciente deberá seguir las indicaciones que el investigador le proporcione, además de acudir al estudio con un mínimo de 8 horas de ayuno y ropa ligera. El análisis de la masa musculo esquelética se complementará con una batería breve de rendimiento físico la cual consiste en tres pruebas: Prueba de presión de agarre, velocidad al andar y equilibrio

Su anticipación es voluntaria, confidencial y sin costo y podrá retirarse del estudio en el momento que así lo desee. Cabe señalar que no se consideran riesgos para la salud física y mental de quien participa.

Como beneficio recibirá una sesión de retroalimentación por parte del nutriólogo responsables de este proyecto, para lo cual se le dará una cita y se le darán a conocer sus resultados, además de orientarle, en caso de así requerirlo, a qué lugares puede acudir para recibir atención o tratamiento.

Cabe aclarar que solamente los investigadores podrán tener acceso a los datos, para ser tratados de forma estadística y analizarlos cuantitativa y cualitativamente. La información recabada será empleada con fines de generación de conocimiento, por lo que podrán ser usados, difundidos y publicados en medios impresos y electrónicos, así como en eventos de índole académico.

Por lo que solicitamos, deje constancia de que ha sido informado de las características de la investigación, que han sido aclaradas sus dudas y por lo tanto da su consentimiento para participar en el proyecto.

Nombre y firma del participante _____

Fecha _____ L.N. Alejandra Benavides Zendejas

Nota: Cualquier duda comunicarse con Dra. en C.S. Eneida del Socorro Camarillo Romero (email: eneidacamarilloromero@yahoo.com Núm. Celular: 722 303 0018), L.N. Alejandra Benavides Zendejas (email: ale.benavides14@hotmail.com Núm. Celular: 722 245 80 85).

Anexo 2. Encuestas calidad de alimentación y sedentarismo.

En esta encuesta encontrará 4 secciones las cuales le solicito responda con la mayor sinceridad, es importante que sepa que esta encuesta no tiene un valor numérico, ni afectará su desempeño laboral, únicamente es para fines del estudio: "**Calidad de la alimentación y sedentarismo como factores de riesgo para obesidad sarcopénica en adultos**" a cargo de L.N. Alejandra Benavides Zendejas y Dra. Eneida del Socorro Camarillo Romero

DATOS PERSONALES Recuerda que los datos que proporciones son 100% confidenciales.

NOMBRE COMPLETO:

CORREO ELECTRÓNICO:

Edad (en años cumplidos): _____ Género Masculino Femenino

----- ACTIVIDAD EN EL TRABAJO -----

A continuación, le haré varias preguntas sobre el tiempo que pasa usted desempeñando distintos tipos de actividad física, durante la semana o cada semana. Es importante responder las preguntas, incluso si no se considera usted una persona físicamente activa. Piense primero en el tiempo que pasa haciendo su trabajo. Piense en cuáles son sus actividades cotidianas, sean o no remuneradas, como trabajo, estudio o capacitación, quehaceres domésticos, cosecha, pesca o caza para conseguir comida, busca de empleo [Introduzca otros ejemplos, si es necesario]. Tenga en cuenta que por «actividades vigorosas» nos referimos a las que exigen un gran esfuerzo físico y aumentan mucho la frecuencia respiratoria y la cardíaca; las «actividades moderadas» exigen un esfuerzo físico moderado y aumentan poco la frecuencia respiratoria o cardíaca.

1. ¿Su trabajo supone desplegar una actividad vigorosa, que aumenta mucho las frecuencias respiratoria y cardiaca [llevar o levantar objetos pesados, cavar o realizar tareas de construcción] durante al menos 10 minutos seguidos?

SI

NO

Si su respuesta a la pregunta anterior fue Si, responda las siguientes dos preguntas. En caso de que su respuesta sea NO, coloque NA en las siguientes dos preguntas.

2. En una semana ordinaria, ¿cuántos DÍAS despliega usted actividades vigorosas como parte de su trabajo?

_____ DIAS

3. En un día corriente, ¿cuánto tiempo pasa usted desplegando actividades vigorosas?
(HORAS Y MINUTOS)

_____ (HORAS Y MINUTOS)

4. ¿En su trabajo tiene usted que realizar actividades moderadas, que causan un pequeño aumento de las frecuencias respiratoria y cardiaca, como caminar a paso vivo [o llevar cargas ligeras] durante al menos 10 minutos seguidos?

SI

NO

Si su respuesta a la pregunta anterior fue Si, responda las siguientes dos preguntas. En caso de que su respuesta sea NO, coloque NA en las siguientes dos preguntas.

5. En una semana corriente, ¿cuántos DÍAS despliega usted actividades de intensidad moderada como parte de su trabajo?

_____ DIAS

6. En un día corriente, ¿cuánto tiempo pasa usted desplegando actividades de intensidad moderada?

_____ (HORAS Y MINUTOS)

----- **DESPLAZAMIENTOS** -----

Las siguientes preguntas ya no se refieren a la actividad física en el trabajo como las anteriores. Quisiera preguntarle ahora acerca de la manera como va y viene a distintos lugares. Por ejemplo, al trabajo, de compras, al mercado, al templo.

7. ¿Camina o monta en bicicleta (o triciclo) durante por lo menos 10 minutos seguidos para ir y volver a los distintos lugares?

SI

NO

Si su respuesta a la pregunta anterior fue Si, responda las siguientes dos preguntas. En caso de que su respuesta sea NO, coloque NA en las siguientes dos preguntas.

8. En una semana corriente, ¿cuántos DÍAS camina o monta en bicicleta durante por lo menos 10 minutos seguidos para ir y volver a los distintos lugares?

_____ DÍAS

9. En un día corriente, ¿cuánto tiempo pasa usted caminando o en bicicleta para desplazarse?

_____ (HORAS Y MINUTOS)

----- **ACTIVIDADES RECREATIVAS** -----

Las siguientes preguntas ya no se refieren a la actividad física relacionada con el trabajo ni con los traslados como las anteriores. Las preguntas que vienen son sobre deportes, acondicionamiento físico y actividades recreativas

10. ¿Practica usted algún deporte, ejercicio físico o actividad recreativa vigorosa que aumente mucho las frecuencias respiratoria y cardiaca [ejercicio cardiovascular como: correr, jugar al fútbol, ¿etc.] durante al menos 10 minutos seguidos?

SI

NO

Si su respuesta a la pregunta anterior fue Si, responda las siguientes dos preguntas. En caso de que su respuesta sea NO, coloque NA en las siguientes dos preguntas.

11. En una semana corriente, ¿cuántos DÍAS despliega usted actividades vigorosas practicando un deporte, haciendo ejercicio físico o divirtiéndose?

_____ DÍAS

12. En un día corriente, ¿cuánto tiempo pasa usted desplegando actividades vigorosas en deportes, ejercicio físico o recreación?

_____ (HORAS Y MINUTOS)

13. ¿Practica usted algún deporte, ejercicio físico o actividad recreativa con una intensidad que acelere un poco la frecuencia respiratoria y cardiaca, como caminar a paso vivo [ejemplo: montar en bicicleta, nadar, jugar al volibol, ¿etc.] durante por lo menos 10 minutos seguidos?

SI

NO

Si su respuesta a la pregunta anterior fue Si, responda las siguientes dos preguntas. En caso de que su respuesta sea NO, coloque NA en las siguientes dos preguntas.

14. En una semana corriente, ¿cuántos DÍAS despliega usted actividades de intensidad moderada practicando un deporte, haciendo ejercicio físico o divirtiéndose? _____ DÍAS

15. En un día corriente, ¿cuánto tiempo pasa usted desplegando actividades de intensidad mediana practicando deportes, ejercicio físico o divirtiéndose? _____ (HORAS Y MINUTOS)
- La pregunta siguiente se refiere al tiempo que pasa usted sentado o reclinado en el trabajo, en casa, trasladándose entre distintos lugares o con amigos, incluido el tiempo que pasa sentado ante un escritorio, reunido con amigos, viajando en coche, autobús o tren, leyendo, jugando a las cartas o mirando televisión; no se incluye el tiempo que pasa durmiendo.
16. En un día característico, ¿cuánto tiempo pasa usted sentado o reclinado? (HORAS Y MINUTOS)
17. ¿A partir del comienzo de la pandemia (Marzo 2020) su actividad física en general cambio?
- Aumentó
 - Disminuyó
 - Se mantuvo igual

----- **ALIMENTACIÓN** -----

Le agradezco que continúe con esta encuesta, en este apartado evaluaremos la calidad de la alimentación. Le solicito responda de la manera más honesta.

<p>¿Desayuna?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> Menos de 1 vez por semana <input type="checkbox"/> 1-3 veces por semana <input type="checkbox"/> 4-6 veces por semana <input type="checkbox"/> Todos los días 	<p>Consume lácteos de preferencia descremados o bajos en grasa (leche, queso, yogur)</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> No consumo <input type="checkbox"/> Menos de 1 vez al día <input type="checkbox"/> 1 porción al día <input type="checkbox"/> 2 porciones al día <input type="checkbox"/> 3 porciones al día 	<p>Consume frutas (frescas)</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> No consumo <input type="checkbox"/> Menos de 1 vez al día <input type="checkbox"/> 1 porción al día <input type="checkbox"/> 2 porciones al día <input type="checkbox"/> 3 porciones al día
<p>Consume verduras (crudas o cocidas, porción equivalente a media taza)</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> No consume <input type="checkbox"/> Menos de 1 vez al día <input type="checkbox"/> 1/2 porción al día <input type="checkbox"/> 1 porción al día <input type="checkbox"/> 2 porciones al día 	<p>Consume pescado (fresco / congelado / conserva / NO FRITO)</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> No consume <input type="checkbox"/> Menos de 1 vez por semana <input type="checkbox"/> 1 porción por semana <input type="checkbox"/> 2 porciones por semana <input type="checkbox"/> 3 porciones por semana 	<p>Consume leguminosas (frijoles, lentejas, garbanzos, habas)</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> No consume <input type="checkbox"/> Menos de 1 vez por semana <input type="checkbox"/> 1 porción por semana <input type="checkbox"/> 2 porciones por semana <input type="checkbox"/> 3 o más porciones por semana
<p>Consume avena o panes integrales</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> No consume <input type="checkbox"/> Menos de 3 veces en la semana <input type="checkbox"/> 1 porción al día <input type="checkbox"/> 2 porciones al día <input type="checkbox"/> 3 porciones al día 	<p>Come comida casera de hogar</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> No consume <input type="checkbox"/> Menos de 1 vez por semana <input type="checkbox"/> 1 porción por semana <input type="checkbox"/> 2 porciones por semana <input type="checkbox"/> 3 o más porciones por semana 	<p>¿Cena? (Comida + fruta y/o ensalada)</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> Menos de 1 vez por semana <input type="checkbox"/> 1-3 veces por semana <input type="checkbox"/> 4-6 veces por semana <input type="checkbox"/> Todos los días
<p>Consume agua natural</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> No toma <input type="checkbox"/> 1 vaso al día <input type="checkbox"/> 2 vasos al día <input type="checkbox"/> 3 vasos al día <input type="checkbox"/> 4 o más vasos al día 	<p>Consume alimentos como carnes o aves</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> No consume <input type="checkbox"/> 1 vez cada 15 días <input type="checkbox"/> 1 vez por semana <input type="checkbox"/> 2 veces por semana <input type="checkbox"/> 3 veces por semana 	<p>Consume huevo</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> No consume <input type="checkbox"/> 1 vez cada 15 días <input type="checkbox"/> 1 vez por semana <input type="checkbox"/> 2 veces por semana <input type="checkbox"/> 3 veces por semana
<p>Cuántas comidas consume al día</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Menos de 1 <input type="checkbox"/> 2 tiempos de comida <input type="checkbox"/> 3 tiempos de comida <input type="checkbox"/> 4 tiempos de comida <input type="checkbox"/> 4 tiempos de comida y colación 	<p>Toma bebidas o jugos azucarados (porción de 1 vaso de 250ml)</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 3 o más vasos al día <input type="checkbox"/> 2 vasos al día <input type="checkbox"/> 1 vaso al día <input type="checkbox"/> Menos de un vaso al día u ocasional <input type="checkbox"/> No consume 	<p>Consume bebidas alcohólicas entre semana o fin de semana</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 3 o más vasos/copas al día <input type="checkbox"/> 2 vasos/copas al día <input type="checkbox"/> 1 vaso/copa al día <input type="checkbox"/> Ocasionalmente <input type="checkbox"/> No consume
<p>Consume frituras.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 3 o más porciones por semana <input type="checkbox"/> 2 porciones por semana <input type="checkbox"/> 1 porción por semana <input type="checkbox"/> Ocasionalmente 	<p>Utiliza manteca o mantequilla en la preparación de alimentos</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Todos los días <input type="checkbox"/> 3-5 veces por semana <input type="checkbox"/> 2-3 veces por semana 	<p>Consume comida rápida (pizza, hamburguesa, papas fritas, sushi, etc.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Todos los días <input type="checkbox"/> 3-5 veces por semana

<input type="checkbox"/> No consume	<input type="checkbox"/> Menos de 1 vez por semana <input type="checkbox"/> No utiliza	<input type="checkbox"/> 2-3 veces por semana <input type="checkbox"/> Menos de 1 vez por semana <input type="checkbox"/> No consume
Consume colaciones que incluyan azúcar como: galletas, helados, pasteles, dulces, chocolates, bollería en general. <input type="checkbox"/> 3 o más porciones al día <input type="checkbox"/> 2 porciones al día <input type="checkbox"/> 1 porción al día <input type="checkbox"/> Ocasionalmente <input type="checkbox"/> No consume	Consume café <input type="checkbox"/> 3 o más tazas al día <input type="checkbox"/> 2 tazas al día <input type="checkbox"/> 1 taza al día <input type="checkbox"/> Menos de 1 taza al día <input type="checkbox"/> No consume	Le agrega sal a las comidas antes de probarlas <input type="checkbox"/> Siempre <input type="checkbox"/> Ocasionalmente <input type="checkbox"/> No le agrega

Anexo 3. Carta de envío del artículo

Anexo 4. Resumen del artículo

Antecedentes: El desarrollo de obesidad sarcopénica (OS) puede estar influido por diversos factores modificables en el estilo de vida ya que se asocia con un deficiente estado nutricional.

Objetivo: Evaluar los factores de actividad física y la calidad de alimentación con el riesgo de presentar obesidad sarcopénica en adultos.

Métodos: Estudio transversal con 148 personas mayores de 30 años de la ciudad de Toluca, México. La calidad de la alimentación se definió por una encuesta basada en frecuencias de hábitos, consumo y preparación de alimentos. Se utilizó el cuestionario global de actividad física (GPAQ). Para el diagnóstico de obesidad se tomó el porcentaje de masa grasa (%MG), medido por bioimpedancia eléctrica. La sarcopenia evaluada bajo el régimen del grupo europeo de trabajo sobre sarcopenia (EWGSOP) tomando el índice de masa músculo esquelética apendicular (IMMEA) y la fuerza de agarre. Se realizó una regresión logística binaria (odds ratio e intervalo de confianza (IC)), fijado el nivel de significancia estadística en $p < 0.05$, con el programa estadístico SPSS 22.

Resultados: Se encontró OS en un 46.6% de la población, el 57.4% presentó una inadecuada calidad de la alimentación y el 54% un comportamiento sedentario; con una asociación con la OS y la calidad de la alimentación (OR= 2.3, IC95% [1.1-4.5]), el consumo de carne (OR= 2,6 IC95% [1.1-5.7]) y el sedentarismo (OR=7.3, IC95% [3.5-15.3]).

Conclusiones: La inadecuada calidad de la alimentación y el sedentarismo se consideran factores de riesgo para el desarrollo de OS en adultos con mayor asociación al sexo femenino.

Palabras clave: Obesidad, Sarcopenia, Alimentación, Adultos, Actividad física.