



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO

Sarcopenia en las pacientes de la clínica de climaterio del hospital

Juárez de México.

TESIS

Para obtener el título de especialista en:

BIOLOGÍA DE LA REPRODUCCIÓN HUMANA

PRESENTA:

DR. ABRAHAM JOVANNY OLVERA MALDONADO

DRA. IMELDA HERNÁNDEZ MARÍN

Profesora titular del posgrado de especialización

Directora y asesora de tesis

COLABORADORES:

Dr. Armando Montaña Uzcanga

Técnico. Diana Alfaro Fattel

Dr. Leobardo Valle Molina.



Ciudad de México, 2016



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.

Dedicatoria

Para mi esposa Elizabeth Félix y
mi hija Romina Olvera.

Agradecimientos

Quiero agradecer a las siguientes personas por su ayuda y apoyo:

A Dios por todos los días, y por escucharme siempre.

A mi esposa Elizabeth Félix por aguantar los desvelos y las ausencias, dándome siempre su apoyo incondicional, no solo en los momentos fáciles sino también en la adversidad de aquellos días de estrés, impulsándome día a día a seguir adelante. Y además regalarnos a los 2 la dicha de ser padre y madre.

A Romina mi hija, por dejarme conocer el amor más puro e incondicional incluso antes de que llegaras a este mundo, por llegar a mi vida y convertirte en fuente de mi inspiración, por dejarme verte crecer y enseñarme que cada día se puede aprender algo nuevo.

A mis suegros JFO y MASS y a mi cuñada WFS, por aguantar a un extraño y hacerlo parte de su familia durante estos años y brindarme uno de los apoyos más grandes que he tenido en la vida.

A mi padre AOV, mi madre NMG y hermanos SOM, JOM, DOM y POM que a pesar de ya no vivir cerca de ellos, siempre representaran las bases que existen en mí y que han sido todos esos años a su lado los que han forjado a la persona que soy el día de hoy, gracias por todo su amor.

A mi jefa, la Dra. Imelda Hernández Marín, por haberme dado la oportunidad de alcanzar uno de mis sueños, por exigirme todos los días ser mejor en lo que hago, por brindarme un espacio en su equipo y enseñarme que no existen los límites y que el triunfo está ahí al final del esfuerzo. Muchas gracias maestra por darme además consejos de vida.

Índice

Resumen.....	5
Marco teórico.....	7
El músculo estriado.....	7
Fisiología del músculo estriado.....	7
Actividad eléctrica del músculo.....	8
Excitación-contracción (acoplamiento).....	8
Base molecular de la fuerza, movimiento y poder.....	9
Regulación de la contracción.....	9
Tipos de fibras musculares.....	9
Influencia de la edad sobre la masa muscular.....	11
Sarcopenia.....	12
Fisiopatología de la sarcopenia.....	14
Diagnóstico de sarcopenia.....	15
Métodos diagnósticos para la medición de la masa muscular.....	16
Área tangencial (TAC, RM).....	16
Absorciometría radiológica de energía dual (DEXA).....	16
Análisis de impedancia bioeléctrica (AIB).....	17
Valoración de la fuerza muscular.....	18
Fuerza de presión manual.....	18
Evaluación del rendimiento físico.....	18
Velocidad de marcha.....	18
Algoritmo diagnóstico para sarcopenia.....	19
Clasificación de la sarcopenia.....	19
Sarcopenia y riesgo de fractura de cadera.....	20
Diagnósticos diferenciales de sarcopenia.....	21
Justificación.....	22

Pregunta de investigación.....	23
Hipótesis.....	23
Objetivos de la investigación.....	23
Metodología.....	24
Diseño de la investigación.....	24
Definición de la población.....	25
Tamaño de la muestra.....	25
Criterios de selección de la muestra.....	26
Definición de las variables.....	27
Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos.....	29
Análisis estadístico e interpretación de los resultados.....	30
Recursos.....	51
Aspectos éticos.....	51
Aspectos de bioseguridad.....	51
Cronograma de actividades.....	52
Referencias bibliográficas.....	53
Anexo 1.....	54
Anexo 2.....	60

Resumen:

Cuando las personas envejecen, existe una disminución tanto del tamaño, como del número de fibras musculares.¹ La disminución en las fibras rápidas retrasa el tiempo de reacción de contracción. Los reflejos de contracción y extensión disminuidos actúan de manera tardía, lo que puede ocasionar una caída.²

Se ha reportado que la sarcopenia afecta cerca del 40% de la población mayor de 70 años, lo que equivale a casi 50 millones de personas a nivel mundial. Debido al aumento de la esperanza de vida en muchos países, esta cifra puede llegar a incrementarse hasta cerca de 500 millones para el año 2050.²

La determinación de la relación entre la osteoporosis y sarcopenia puede ayudar a mantener la función músculo-esquelética y prevenir fracturas asociadas a caídas accidentales.³

Existen otros factores que desempeñan un papel en el origen de la osteoporosis y estos pueden contribuir al desarrollo de sarcopenia. Estos factores incluyen: disminución del nivel de bienestar físico, cambios hormonales (principalmente los niveles bajos de esteroides sexuales, la hormona de crecimiento y el factor de crecimiento similar a la insulina tipo I), una reducción de las proteínas en la dieta, y estímulos catabólicos secundarios a la inflamación crónica.⁴

Como ya se comentó acerca de los estudios que han investigado la asociación entre la osteoporosis y la sarcopenia, la mayoría de estos, han descrito una asociación positiva entre la masa magra y la densidad mineral ósea en las mujeres posmenopáusicas. Sin embargo, en general, estos estudios no han tomado en

cuenta los tres componentes de la sarcopenia (masa muscular, fuerza muscular y rendimiento físico).⁵

Recientemente, el Grupo de Trabajo Europeo sobre sarcopenia en Personas Mayores (EWGSOP) ha sugerido que los criterios y sub-clasificaciones para una definición de sarcopenia, se basen en la evaluación de la reducción de la masa libre de grasa, la fuerza muscular y el rendimiento físico.⁶

Los métodos que se pueden utilizar para medir la **masa muscular** son la tomografía computarizada, la absorciometría radiológica de doble energía (DEXA), y aún en evaluación el ultrasonido para medidas de pierna. Para la **fuerza muscular**, se utiliza la fuerza de presión manual, flexo-extensión de la rodilla y el flujo espiratorio máximo. Para evaluar el **rendimiento físico** se utiliza la velocidad de marcha.⁷

3. MARCO TEÓRICO

El músculo estriado

El músculo estriado es el órgano más grande en el cuerpo humano, correspondiendo al 40-50% del peso total en condiciones óptimas. La contracción de las fibras musculares permite la locomoción y los movimientos del cuerpo, mantener la postura, respiración y comunicación. Este se encuentra involucrado también en funciones metabólicas como la homeostasis energética, regulación de calor, sensibilidad a la insulina y metabolismo de aminoácidos. Recientemente, ha sido identificado como un órgano endócrino ya que produce y libera en sus fibras péptidos anabólicos (IGF-1) y catabólicos (miostatina) así como miosinas, con el objetivo de ejecutar acciones autócrinas, parácrinas y endócrinas, permitiendo que el músculo interactúe con otros tejidos principalmente el adiposo, hígado y hueso. Sus efectos incluyen la regulación de la respuesta inflamatoria, del sistema inmune, la sensibilidad a la insulina, el crecimiento celular, la miogénesis y osteogénesis.⁸

Fisiología del músculo estriado

El músculo esquelético, funciona bajo el estrecho control del sistema nervioso, mediante retroalimentación aferente de una gran cantidad de receptores en los husos musculares y órganos tendinosos.⁸

Las fibras de músculo esquelético de los adultos, son inervadas por axones de una sola rama de neuronas motoras alfa que surgen en la médula espinal. Estas

neuronas motoras difieren de tamaño y excitabilidad, esto es lo que determina la activación de las fibras dentro del músculo. Las neuronas motoras pequeñas se activan con mayor facilidad e inervan un número relativamente pequeño de fibras musculares, mientras que las neuronas menos excitables son más grandes y tienen un mayor número de ramas axonales y así controlan las unidades motoras de mayor tamaño.⁸

La unidad funcional del músculo es el conjunto de las neuronas motoras alfa y las fibras musculares a las que inervan. Las unidades motoras pequeñas tienden a ser reclutadas frecuentemente para la realización de actividades como caminar, mantenimiento de la postura y actividades que involucran poca fuerza, por lo tanto, son fibras resistentes a la fatiga. Las unidades motoras grandes sólo participan cuando se requieren contracciones rápidas, teniendo una mayor propensión a la fatiga.⁸

Actividad eléctrica del músculo

Al ser un tejido excitable, el músculo depende de los gradientes de K^+ a través de la membrana de superficie para mantener el potencial de membrana en reposo, y de Na^+ para generar el potencial de acción. Los potenciales de acción iniciados en la unión neuromuscular se propagan a lo largo de la longitud de la fibra hasta que se despolariza. Al terminar este proceso el estado de la fibra tiende a una refractariedad absoluta, debido a su alta conductancia de cloruro, esto reduce las posibilidades de un disparo repetitivo.⁸

Excitación-contracción (acoplamiento)

El calcio que se requiere para activar las proteínas contráctiles. Su liberación desde el retículo sarcoplásmico inicia la interacción de la actina y la miosina produciendo la contracción muscular. Este proceso se conoce como acoplamiento de excitación y contracción.⁸

Base molecular de la fuerza, movimiento y poder

La esencia del músculo consiste en la generación de fuerza y movimiento. La base molecular de estas acciones es la interacción de la actina y miosina, particularmente abundantes en el músculo esquelético constituyendo el 80% de la proteína total. La cabeza de miosina tiene una afinidad muy fuerte para la actina. La cantidad de movimiento que puede ser generado por la flexión de una sola molécula es muy pequeña y en consecuencia para obtener un movimiento continuo, es importante que la cabeza de miosina se separe de los filamentos de actina y luego se repita el ciclo. La energía para la contracción muscular es proporcionada por el ATP.⁸

Regulación de la contracción

Un potencial de acción genera una contracción pequeña de 200 milisegundos, generándose una décima parte de la fuerza máxima. La relación entre la frecuencia de estimulación y la fuerza generada depende de la cantidad de calcio liberado por contracción. Las fibras rápidas no sólo se contraen rápidamente, también se relajan rápidamente, por lo que su acción total tiene una duración más corta que la de las fibras lentas.⁸

Tipos de fibras musculares

Un número de diferentes isoformas de miosina existen en el músculo esquelético de los mamíferos con velocidades máximas de acortamiento que difieren de tres a cuatro veces. Se dividen en dos categorías principales, Tipo 1 y Tipo 2. El tipo 2 se subdivide en tipos 2A, 2B y 2X. Esta clasificación también se refiere a las características contráctiles de las fibras, siendo las fibras de Tipo 1 más lentas y las Tipo 2 más rápidas en el siguiente orden 2B, 2X y 2A. El músculo humano parece no contener las fibras 2B que se encuentran en el músculo de los roedores.⁸

En conclusión, las Fibras de tipo I son menos poderosas que las fibras tipo 2 pero son más resistentes a la fatiga y se reclutan preferencialmente para el mantenimiento y el ajuste de la postura, y otras actividades físicas de mayor duración e intensidad; mientras que las fibras rápidas son reclutadas para las explosiones ocasionales de alta intensidad, actividades como carreras de velocidad o saltar. Las contracciones rápidas y de alta potencia implican alta rotación ATP y esto sólo puede ser proporcionado mediante glucólisis y la ruptura de la fosfocreatina. Por consiguiente los niveles de fosfocreatina y la actividad de las enzimas glucolíticas son más altos en las fibras Tipo 2. En contraste, las fibras de Tipo 1 tienen requisitos de energía más bajos que pueden ser cumplidos por el metabolismo oxidativo de los carbohidratos y grasas y estas fibras se caracterizan por el alto contenido de estas, además de un mejor suministro de sangre oxigenada y mioglobina.⁸

La masa muscular depende del número de fibras en un músculo, y el grado de hipertrofia de las fibras individuales como resultado de la actividad. Asimismo,

parece que las proporciones de fibras Tipo 1 y 2 se configuran muy temprano en el desarrollo, pero el número de capilares y mitocondrias pueden ser modificados por una formación adecuada por actividad constante con la consecuente hipertrofia.⁸

Influencia de la edad sobre la masa muscular

La masa muscular pico se alcanza cerca de los 20 años y se mantiene hasta la cuarta o quinta década de la vida, momento en donde inicia la disminución de la masa muscular, y por tanto, la fuerza. La pérdida de masa muscular es denominada sarcopenia y se produce a una velocidad de aproximadamente 1 a 2% de la masa muscular pico por año. La tasa de disminución de la masa muscular se acelera en presencia de enfermedades crónicas o después de una enfermedad aguda o tratamiento quirúrgico. La pérdida de la masa muscular con la edad se debe en parte a una atrofia de las fibras musculares individuales y a una pérdida de fibras como resultado de la muerte de las neuronas motoras. El por qué las neuronas motoras mueren, no se conoce; el problema podría ser debido al transporte retrógrado de sustancias nocivas o de factores de crecimiento neural derivados del músculo al cuerpo celular. Alternativamente, el problema podría comenzar en el cuerpo celular. La pérdida de las neuronas motoras es parcialmente compensada por los axones de las neuronas motoras supervivientes. Estas fibras de re-inervación asumen la capacidad contráctil y las características metabólicas de las otras fibras de dicha unidad motora y esto conduce al fenómeno de fibras de tipo agrupación, característica del músculo a mayor edad. La causa de la atrofia de las fibras musculares no se conoce, pero esto produce resistencia a la insulina en el sistema que más glucosa utiliza en el cuerpo, y

resistencia al efecto estimulador de los niveles de aminoácidos postprandiales para la síntesis de proteínas. El aumento de la inflamación sistémica, a menudo presente en las personas mayores, podría tener un papel en la disminución de la masa muscular, ya que en esta etapa el músculo es más susceptible al daño con una menor capacidad de regeneración.⁸

La sarcopenia relacionada al envejecimiento no solo se caracteriza por una disminución en la masa muscular sino también por anomalías en la contractilidad, metabolismo y actividades endócrinas.⁹

Sarcopenia

El término de sarcopenia fue acuñado por Irwin Rosenberg en 1989 para describir la pérdida de masa muscular relacionada con la edad. Aunque la masa muscular y su función comienzan a disminuir a partir de los 35 años, la fuerza muscular disminuye de manera más rápida que la masa muscular. Se han fundado diferentes grupos de trabajo encargados del estudio de sarcopenia alrededor del mundo, siendo los más representativos, el Grupo de trabajo europeo para el estudio de la Sarcopenia en personas mayores (EWGSOP); el grupo de trabajo internacional para la Sarcopenia (IWGS); y el proyecto de sarcopenia del instituto nacional de salud (FNIH). Se han establecido diferentes definiciones en diferentes consensos respecto a la sarcopenia, y aunque todos difieren en diferentes puntos, todas las definiciones clínicas establecen como necesarias la medición del tamaño y la fuerza muscular.^{2,9}

La sarcopenia es una patología inducida por la edad en la que hay una disminución progresiva y generalizada de la masa muscular, además de una disminución en la fuerza y desempeño. Esta patología es conocida por afectar a ancianos al disminuir sus actividades diarias y al aumentar la vulnerabilidad y propensión a caídas y fracturas osteoporóticas; con una consecuente disminución en la calidad de vida, aumento en el número de hospitalizaciones y en la mortalidad. Por lo tanto, realizar un diagnóstico temprano de sarcopenia es importante.^{2,3}

Se ha reportado que la sarcopenia afecta cerca del 40% de la población mayor de 70 años, lo que equivale a casi 50 millones de personas a nivel mundial. Debido al aumento de la esperanza de vida en muchos países, esta cifra puede llegar a incrementarse hasta cerca de 500 millones para el año 2050, por lo que hay un creciente interés en desarrollar estrategias para reducir la incidencia de sarcopenia.²

Los elementos del sistema musculoesquelético están clasificados en dos grupos, aquellos que proporcionan la fuente de poder y movimiento (Músculos); y los que brindan el sostén (huesos).² Por tal motivo, la determinación de la relación entre la osteoporosis y sarcopenia puede ayudar a mantener la función musculoesquelética y prevenir fracturas asociadas a caídas accidentales.³ Muchos estudios se han llevado a cabo con el objetivo de demostrar que la masa muscular baja se correlaciona con una disminución en la densidad mineral ósea. Desafortunadamente, sus poblaciones de estudio se encontraban sesgadas y sus definiciones de sarcopenia fueron muy diferentes.³

La correlación de la salud ósea y muscular resulta difícil, ya que aunque en la actualidad se cuenta con criterios diagnósticos bien estandarizados y aceptados mundialmente para osteoporosis, todavía hay controversia sobre los criterios diagnósticos de sarcopenia.³

Fisiopatología de la sarcopenia

La base fisiopatológica de la sarcopenia, incluye una disminución desproporcionada en la síntesis de proteínas por parte del músculo esquelético y/o una disminución del catabolismo de proteínas. Cuando las personas envejecen, existe una disminución tanto del tamaño, como del número de fibras musculares y un aumento en la proporción de fibras tipo I (lentas) y tipo II (rápidas), secundario a la pérdida preferencial de fibras tipo II, el cual es evidente incluso a principios de la edad adulta.¹ Con la disminución de las fibras rápidas, se retrasa el tiempo de reacción de contracción con la consiguiente disminución de los reflejos de contracción y extensión, lo que puede ocasionar una caída.²

Existe además una disminución de la rigidez de los tendones con el envejecimiento, lo que proporciona la base patogénica del decline en la fuerza muscular. También existe un incremento de la grasa intraabdominal que produce infiltración de grasa en el músculo-esquelético (mio-esteatosis), lo que compromete la calidad y rendimiento muscular, denominándose “obesidad sarcopénica”. La obesidad y la resistencia a la insulina, constituyen un estado de inflamación crónica, demostrado por la elevación de varios marcadores como la interleucina 6 (IL6), factor de necrosis tumoral alfa (TNF α), que están implicados en la disminución de la fuerza y masa muscular.¹

Existen otros factores que desempeñan un papel en el origen de la osteoporosis y estos pueden contribuir al desarrollo de sarcopenia. Estos factores incluyen: disminución del nivel de bienestar físico, cambios hormonales (principalmente los niveles bajos de esteroides sexuales, la hormona de crecimiento y el factor de crecimiento similar a la insulina tipo I), una reducción de las proteínas en la dieta, y estímulos catabólicos secundarios a la inflamación crónica.⁴

Diagnóstico de sarcopenia

Algunos autores han definido a la sarcopenia como una entidad de pérdida progresiva y generalizada de la masa muscular así como una disminución en la fuerza y movimiento.² Esto resulta muy importante ya que se torna de carácter obligatorio la presencia de al menos dos de estas tres características para poder establecer el diagnóstico de sarcopenia.²

El Grupo de Trabajo Europeo sobre sarcopenia en Personas Mayores (EWGSOP) ha sugerido que los criterios y sub-clasificaciones para una definición de sarcopenia, se basen no sólo en la evaluación de la reducción de la masa libre de grasa, sino también en la evaluación de pérdida de fuerza muscular y el rendimiento físico.⁶

Los métodos que se pueden utilizar para medir la **masa muscular** son la tomografía axial computarizada, la resonancia magnética, la absorciometría radiológica de energía dual (DEXA), y el análisis de impedancia bioeléctrica (AIB). Para la valoración de la **fuerza muscular** se utiliza la fuerza de presión manual, flexo-extensión de la rodilla y el flujo espiratorio máximo. Para evaluar el

rendimiento físico se utiliza la velocidad de marcha, estableciéndose como punto de corte para un adecuado rendimiento, la velocidad de marcha mayor a 0.8m/s.⁷

Métodos diagnósticos para la medición de la masa muscular

Área tangencial (tomografía axial computarizada, Resonancia magnética)

Los estudios tangenciales, reflejan de manera directa la masa muscular de una parte específica del cuerpo. Son considerados como los métodos de medición de masa muscular más precisos. La porción media del muslo es considerada la mejor área para la medición muscular, ya que es el músculo más asociado con la actividad del miembro inferior.²

Una limitante para los estudios tangenciales, es que aún no se dispone de un punto de corte para establecer desviaciones estándar del promedio y aunque son los estándares de oro para realizar investigación en el tema de sarcopenia, existen técnicas menos invasivas como la densitometría (DEXA) y el análisis de impedancia bioeléctrica (ABI) para la práctica clínica.²

Absorciometría radiológica de energía dual (DEXA)

Este es un método tradicional para determinar la composición corporal, su mayor aplicación es la densitometría ósea. Dos haces de rayos X de diferentes niveles de energía apuntan al cuerpo. Las composiciones corporales como la masa ósea, la composición de tejido adiposo y el área de cobertura del tejido magro, son determinados por el rango de absorción del rayo por cada tejido. La exposición a radiación por este estudio es mucho menor a la comparada con una tomografía

axial computarizada. Para la medición de la densidad muscular las áreas que se toman de referencia son las cuatro extremidades, ya que estas son las partes del cuerpo que se componen únicamente de músculo estriado sin involucrar otro tejido blando. Este estudio tiene una buena precisión y mayor reproducibilidad en comparación al área tangencial por TAC o RMN. ²

Para este estudio en 1998 por Baumgartner estableció que la medida por DEXA debe de ser la sumatoria de la medición de la masa muscular de las extremidades dividido la altura de la paciente al cuadrado. El valor de esta fórmula debe encontrarse 2 desviaciones estándar a la izquierda de la media de sujetos jóvenes sanos para considerarse positivo, siendo el punto de corte establecido de 5.65 kg/m². ²

Análisis de impedancia bioeléctrica (AIB)

Este es un método tradicional no invasivo para la medición de la composición corporal. El estudio se realiza con electrodos colocados en diferentes zonas del cuerpo, con los que se transmite una señal eléctrica la cual se traduce en la medida de la impedancia o resistencia al paso de esta señal por los distintos tejidos. La desventaja de este estudio es su reproducibilidad ya que en grupos de pacientes en los que el estatus de hidratación este alterado (ej. Mixedema, falla cardiaca, linfedema, etc.), no puede realizarse el estudio ya que sus medidas dejan de tener precisión. ²

Se debe evaluar el funcionamiento físico, relacionando la fuerza y el estado de salud, en aquellos pacientes de edad avanzada con dificultades para realizar las

actividades diarias, con una historia frecuente de caídas, pérdida de peso reciente, antecedente de hospitalización y con condiciones crónicas, como la diabetes mellitus 2, que conducen al agotamiento muscular. Los pacientes que no puedan caminar o tengan incapacidad de levantarse de una silla, también deben ser examinados.¹

Valoración de la fuerza muscular

Fuerza de presión manual

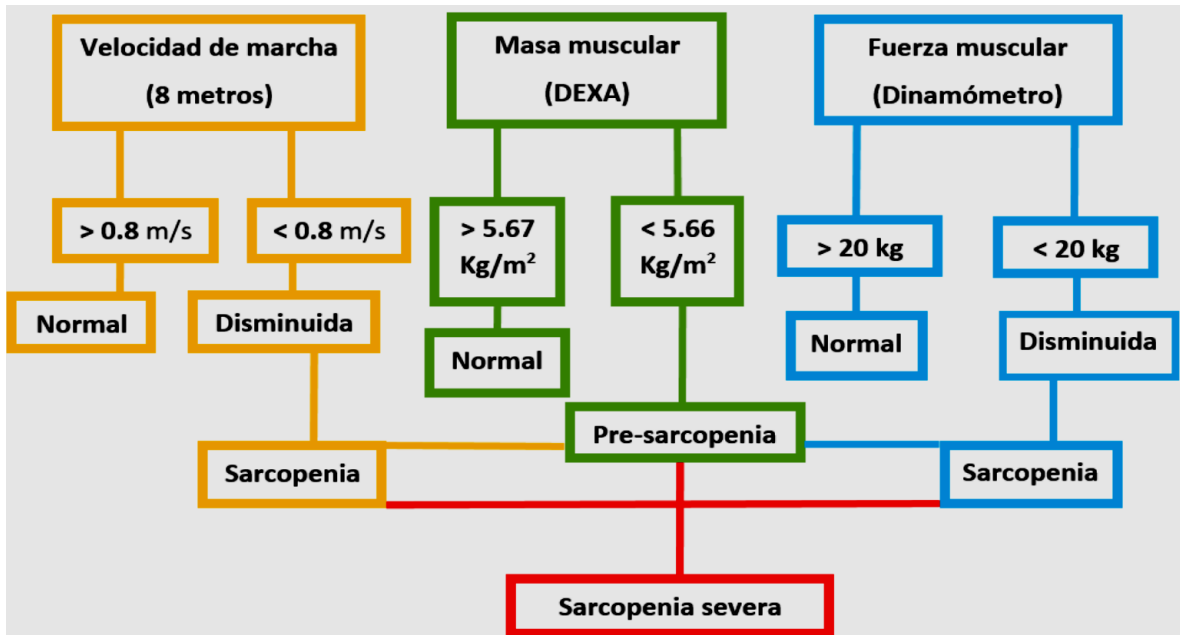
La medición de la fuerza se establece por medio de la presión de la empuñadura de cada mano sobre un dinamómetro neumático o hidráulico. Este estudio se realiza pidiendo al paciente que apriete 3 veces el dinamómetro con cada mano registrando las 6 mediciones. El grupo de trabajo europeo sobre sarcopenia en personas mayores (EWGSOP) estableció en el 2003 como punto de corte para las mujeres 20kg. Luego de la evaluación de 1030 personas de 20 a 102 años. Lauretani encontró que este punto de corte es el umbral para discernir de manera efectiva las personas con limitaciones en la movilidad.¹⁰

Evaluación del rendimiento físico

Velocidad de marcha

La velocidad de marcha es evaluada al cronometrar el caminar normal en una distancia de 4 metros. El punto de corte establecido por Lauretani es de 0.8 m/s, ya que esta velocidad se estableció como el quintil más bajo registrado en la población de estudio.¹⁰

Algoritmo diagnóstico para sarcopenia



Autores.

Clasificación de la sarcopenia

El Grupo EWGSOP, establece la clasificación de sarcopenia en tres categorías dependiendo de la etapa de la condición; presarcopenia, sarcopenia y sarcopenia severa.⁵

- Presarcopenia: se caracteriza por baja masa muscular sin ninguna disminución en el músculo, fuerza o el rendimiento físico.
- Sarcopenia: existe disminución en la masa muscular acompañada de un deterioro de la fuerza muscular (presión de mano) o rendimiento físico (Velocidad de marcha).
- Sarcopenia severa: las 3 modalidades (masa muscular, fuerza y rendimiento) se encuentran deterioradas.

Además, la sarcopenia también se puede clasificar de acuerdo a la aparición.⁵

- Sarcopenia primaria: Relacionada con la edad, sin ninguna otra causa secundaria evidente.
- Sarcopenia secundaria puede ser causada por diversas comorbilidades.

Como ya se comentó acerca de los estudios que han investigado la asociación entre la osteoporosis y la sarcopenia, la mayoría de estos, han descrito una asociación positiva entre la masa magra y la densidad mineral ósea en las mujeres posmenopáusicas. Sin embargo, en general, estos estudios no han tomado en cuenta los tres componentes de la sarcopenia (masa muscular, fuerza muscular y rendimiento físico).⁵

Sarcopenia y riesgo de fractura de cadera

Al producirse la fragilidad ósea secundaria a osteoporosis, es bien reconocido que este es un factor de riesgo importante para el desarrollo de una fractura de cadera. Por otra parte, con el desarrollo de la sarcopenia, existe un aumento del riesgo de caídas y por lo tanto del riesgo de fracturas de cadera. Aunque la prevalencia de fractura de cadera en pacientes con sarcopenia es desconocida y la asociación entre sarcopenia y osteoporosis en pacientes que han sufrido una fractura de cadera no ha sido definida.⁴

Diagnósticos diferenciales de sarcopenia

La sarcopenia debe de diferenciarse de otras condiciones como, la fragilidad o caquexia. La **fragilidad** es un síndrome biológico caracterizado por una disminución en varios sistemas fisiológicos, en donde el individuo tiene un mayor riesgo de caídas, discapacidad, hospitalización y mortalidad. Un reciente consenso define a la fragilidad como un síndrome multifactorial, caracterizado por la reducción de la fuerza, la resistencia y la función fisiológica, con mayor vulnerabilidad a la dependencia y / o muerte. La **caquexia** es un término procedente del griego “kakos” (malo) y “hexis” (condición) que se utiliza para describir un trastorno completamente metabólico asociado con la enfermedad caracterizado principalmente con la pérdida severa de peso.¹

4. Justificación

La sarcopenia es una condición reconocida en la actualidad como un problema importante de la salud pública. Se asocia con resultados adversos como el impedimento físico, limitación de la movilidad, disminución en la calidad de vida, aumento del riesgo de caídas, hospitalizaciones e incremento de la mortalidad. Es bien conocido que la existencia de enfermedades crónico-degenerativas como la diabetes mellitus 2, obesidad y osteoporosis contribuyen a su desarrollo. En países de primer mundo ya se ha intentado en los últimos años crear consensos para el diagnóstico y tratamiento de sarcopenia aún con escasos resultados, por lo que es de nuestro amplio interés realizar el diagnóstico con las herramientas clínicas y de gabinete, necesarias para otorgar un diagnóstico temprano y manejo oportuno. Aunque se sabe que la incidencia de sarcopenia aumenta con la edad, en la mayoría de los casos es difícil ofrecer tratamientos o cambios en el estilo de vida, debido a las limitantes que tienen las pacientes a edades más avanzadas, debido a esto, el presente estudio pretende aplicar los métodos diagnósticos de sarcopenia en las pacientes desde la menopausia temprana con el fin de hacer diagnósticos tempranos y además establecer el momento etario de su presentación, esto contribuirá en una mejora en la calidad de vida y reducción de los costos en la atención médica de la población. Esperamos encontrar mayor incidencia a edades más tardías, en pacientes con mayor número de comorbilidades, sedentarias, con malos hábitos alimenticios.

Nosotros queremos crear un modelo sencillo, rápido y con alta eficacia para el diagnóstico de sarcopenia, con el fin de ofrecer a todos los médicos de esta y

otras instituciones la opción de diagnosticar de forma correcta y oportuna la sarcopenia.

5. Pregunta de investigación

¿A partir de qué edad, se presenta la sarcopenia en las pacientes posmenopáusicas?

6. Hipótesis

- La sarcopenia será diagnosticada desde la quinta década de la vida.

7. Objetivos de la investigación:

General

- Establecer la prevalencia de sarcopenia en las pacientes postmenopáusicas en el hospital Juárez de México.

8. Metodología

8.1 Diseño de la investigación

Tipo de estudio: Estudio Cuantitativo, prospectivo, transversal, analítico.

Para realizar el diagnóstico de sarcopenia se medirá de la velocidad de marcha, la fuerza de presión muscular, y la medición de la densidad muscular y densitometría ósea por absorción de energía dual en las pacientes mayores de 50 años de las clínicas de climaterio y osteoporosis del hospital Juárez de México.

El estudio de densitometría ósea, densitometría corporal o absorciometría radiológica de doble energía es un mismo estudio que se realiza con un equipo lunar Prodigy versión 9.15 certificado por la federación internacional de osteoporosis, en el cual se realizara en un solo momento la medición de la densitometría ósea (segmento lumbar y cadera) y la medición de la masa muscular de las 4 extremidades (densidad muscular total).

Nosotros no consideramos como alternativa a la tomografía axial computarizada debido a que el estudio de elección para el diagnóstico de sarcopenia es mediante la densitometría corporal, quedando la tomografía como un método de segunda elección.

La prueba de velocidad de marcha se realizará en una distancia de 8 metros en la que se solicitará a la paciente que camine a su velocidad habitual, teniendo 2 metros para la aceleración, 4 metros para la medición de la prueba y 2 metros finales para la desaceleración. Registrándose con cronometro el tiempo de recorrido y posteriormente calculando la velocidad en metros/segundo.

La fuerza de presión será valorada mediante la fuerza de presión de la mano por medio de un dinamómetro digital marca CAMNY. Registrando 3 tomas para cada mano y tomando en cuenta la mayor de estas, con un punto de corte establecido de 20kg.

8.2 Definición de la población

A. Tamaño de la muestra:

- Margen de error: 5%
- Nivel de confianza: 95%
- Población total: 1220
- Tamaño de muestra: 111
- Ecuación estadística para proporciones poblacionales:

$$n = f (1 - \alpha) P (1 - p) \Delta^2$$

$$n = f (3.842) P (1 - 0.40) / 0.10^2$$

$$3.842 \times 0.40 \times 0.6 = 0.92208$$

$$0.92208 / 0.01 = \mathbf{92 \text{ Total}}$$

92 x 0.20 (% de pacientes que se pueden perder en el estudio)
= 110. Por lo que se cerrara en **111 pacientes para formar 3 grupos de 37 pacientes cada uno**

- La distribución de la muestra se realizará por grupos etarios, de manera equitativa en 37 mujeres para cada grupo (50-59 años, 60-69 años y mayores de 70 años). Nosotros consideramos que al

formar grupos con rangos de edad distintos, obtendremos una mayor información en cuanto a la prevalencia de sarcopenia en nuestras pacientes y mayor información sobre los factores de riesgo y comorbilidades que pudieran estar relacionadas con esta enfermedad.

B. Criterios de selección de la muestra:

- **Criterios de inclusión:**

- i. Mujeres mayores de 50 años postmenopáusicas.
- ii. Peso menor a 100kg (este es el peso máximo que soporta la mesa de estudio para densitometría).
- iii. Cuatro extremidades completas sin lesiones.
- iv. Pacientes que den consentimiento para realizar pruebas de estado muscular (Densitometría corporal, pruebas de velocidad de marcha y fuerza de presión muscular).

- **Criterios de exclusión:**

- i. Pacientes con antecedente de:
 - Alteraciones neurológicas o patologías crónicas degenerativas que provoquen limitación de la bipedestación o distrofia muscular que impida realizar las pruebas de fuerza muscular.
 - Fracturas previas que limiten la movilidad y bipedestación.
 - Mujeres con peso mayor a 100 kg.
 - Pacientes que no deseen participar en el estudio.

8.3 Definición de las variables:

Variable	Tipo de variable	Indicador	Definición
Fuerza de presión de mano	Cuantitativa continua	Kilogramos (DE)	Normal: > a 20 kg Bajo: < a 20 kg
<p>La fuerza de presión será valorada mediante la fuerza de presión de la mano por medio de un dinamómetro digital marca CAMNRY. Registrando 3 tomas para cada mano y tomando en cuenta la mayor de estas, con un punto de corte establecido de 20kg.</p>			
Velocidad de marcha:	Cuantitativa continua	metro/segundo	Normal: mayor de 0.8 metros/segundo Disminuida: menor de 0.8 metros/segundo
<p>Se realizará en una distancia de 8 metros en la que se solicitará a la paciente que camine a su velocidad habitual, teniendo 2 metros para aceleración, 4 metros para la medición de la prueba y 2 metros finales para la desaceleración. Registrándose con cronometro el tiempo de recorrido y posteriormente calculando la velocidad en metros/segundo.</p>			

Masa muscular por densitometría:	Cuantitativa continua	Kg/m ² SC	Punto de corte: 5.67 kg/m ² SC
----------------------------------	--------------------------	----------------------	--

El estudio de densitometría ósea y densitometría corporal total se realizará con un equipo lunar Prodigy versión 9.15 certificado por la federación internacional de osteoporosis, en el cual se realizara en un solo momento la medición de la densitometría ósea (segmento lumbar y cadera) y la medición de la masa muscular de las 4 extremidades (densidad muscular total).

8.4 Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos

Se realizará la recolección de los datos individuales en el instrumento diseñado para esta investigación que se conforma de preguntas directas cerradas que comprenden: datos personales, antecedentes heredo familiares, antecedentes personales no patológicos, estado nutricional, antecedentes patológicos, factores de riesgo para caídas, antecedentes ginecobstétricos, examen físico y registro de resultados de pruebas para el diagnóstico de sarcopenia. **(Anexo1)**

9. Análisis estadístico e interpretación de los resultados:

El análisis estadístico se realizará con el programa SPSS versión 21 en el cual los datos recabados codificados y tabulados serán sometidos a una descripción estadística y correlaciones con el objetivo de comprobar las hipótesis formuladas.

Resultados

En la **(gráfica 1)** se encuentra descrita la distribución de la población.

Dentro de los antecedentes de enfermedades previas, nosotros encontramos un predominio general de hipertensión arterial con 20.7 % (23 casos), seguido de diabetes mellitus con el 10.8 % (12 casos). **(Gráfica 2)**

La prevalencia general de Sarcopenia fue de 25.2 % **(gráfica 6)**. La prevalencia por grupo de edad fue la siguiente: para el grupo de 50 a 59 años fue de 24.3 % **(gráfica 7)**, para el de 60 a 69 años se encontró una prevalencia de 24.3 % **(gráfica 8)** y para el grupo de mayores de 70 años la prevalencia fue de 27 % **(gráfica 9)**.

Además, con base en el interrogatorio de cada paciente se pudo determinar si el origen de la sarcopenia se encontraba o no asociado con alguna patología previa y se determinó que la sarcopenia primaria (no asociada a otras co-morbilidades)

predominó con un 53.5 % VS 46.4 % para la sarcopenia asociada a otras patologías **(gráfica 10)**.

Con ayuda de las pruebas diagnósticas fue posible determinar los tipos de sarcopenia en base a la clasificación propuesta por el Grupo de Trabajo Europeo sobre sarcopenia (EWGSOP).¹⁰ Nosotros encontramos en nuestra población de 28 pacientes con sarcopenia, 19 de ellas (67.85 %) presentaron el estado de sarcopenia, 5 pacientes (17.85 %) presentaron sarcopenia severa y por último, 4 pacientes (14.28 %) tuvieron pre-sarcopenia **(gráfica 14)**.

Discusión

Este estudio refleja la prevalencia de sarcopenia en distintos grupos de edad y conlleva a un conocimiento de que esta enfermedad no es privativa de la edad avanzada y que por lo tanto se puede encontrar en poblaciones de menor edad (posmenopausia temprana), por lo tanto, en pacientes posmenopáusicas con factores de riesgo asociados como hipertensión arterial, diabetes mellitus, disfunción tiroidea sugerimos descartar sarcopenia, ya que es probable que la tasa de disminución de la masa muscular se acelere en presencia de enfermedades crónicas.^{9,8}

Un aspecto importante de este estudio, fue que incluyó la realización de las 3 pruebas diagnósticas necesarias para la valoración de sarcopenia: densidad

muscular, fuerza muscular y rendimiento físico. Esto se debe destacar, ya que en otros estudios reportados, se ha utilizado la medición de la circunferencia de la pantorrilla como uno de los parámetros diagnósticos lo cual puede llevar a un diagnóstico erróneo de sarcopenia.

Nuestra prevalencia general de sarcopenia fue del 25.2 % y en el grupo de mayores de 70 años fue del 27 %, un poco por debajo de la prevalencia reportada en la literatura (40 %). Nuestra menor prevalencia no significa que tengamos una población con menor riesgo de sarcopenia, sino que a diferencia de la mayoría de estudios que se realizan usando a pacientes mayores de 70 años, nosotros incluimos pacientes desde los 50 años, lo cual hizo que nuestra prevalencia fuera menor a la reportada, sin embargo, fue de gran utilidad para darnos cuenta que la pérdida de masa muscular se observa a edades más tempranas aproximadamente a partir de la cuarta o quinta década de la vida a una velocidad de 1 a 2 % por año.⁸

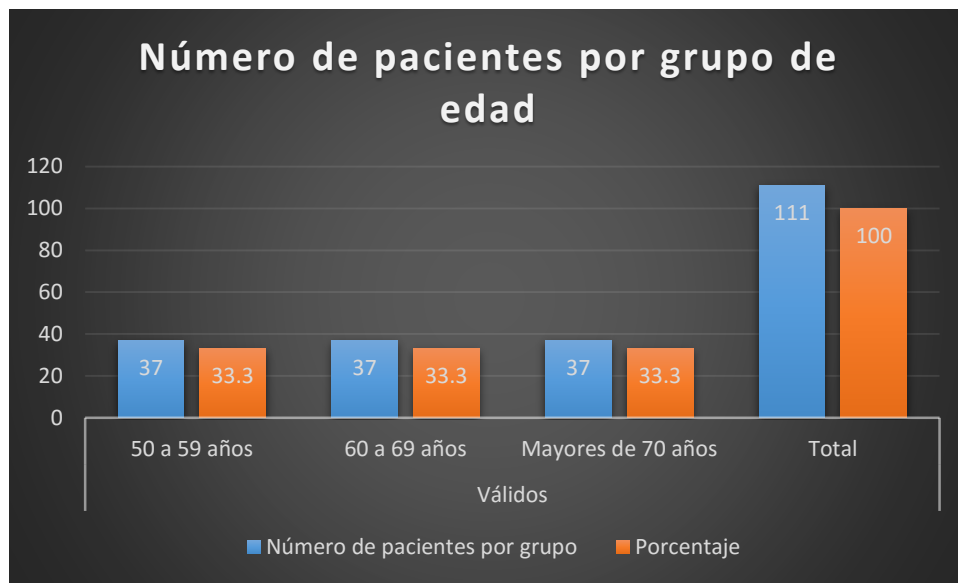
Para investigaciones futuras, es importante determinar la relación entre sarcopenia y la densidad mineral ósea, con el objetivo de ayudar a mantener la función músculo-esquelética y prevenir fracturas asociadas a caídas accidentales.³

Conclusión

Nosotros concluimos que la sarcopenia es un problema frecuente en nuestra población y que no solo afecta a las mujeres mayores de 70 años, ya que observamos la pérdida muscular a partir de los 50 años, lo cual abre el camino para continuar aplicando las herramientas diagnósticas necesarias desde la posmenopausia temprana con el fin de prevenir complicaciones a futuro.

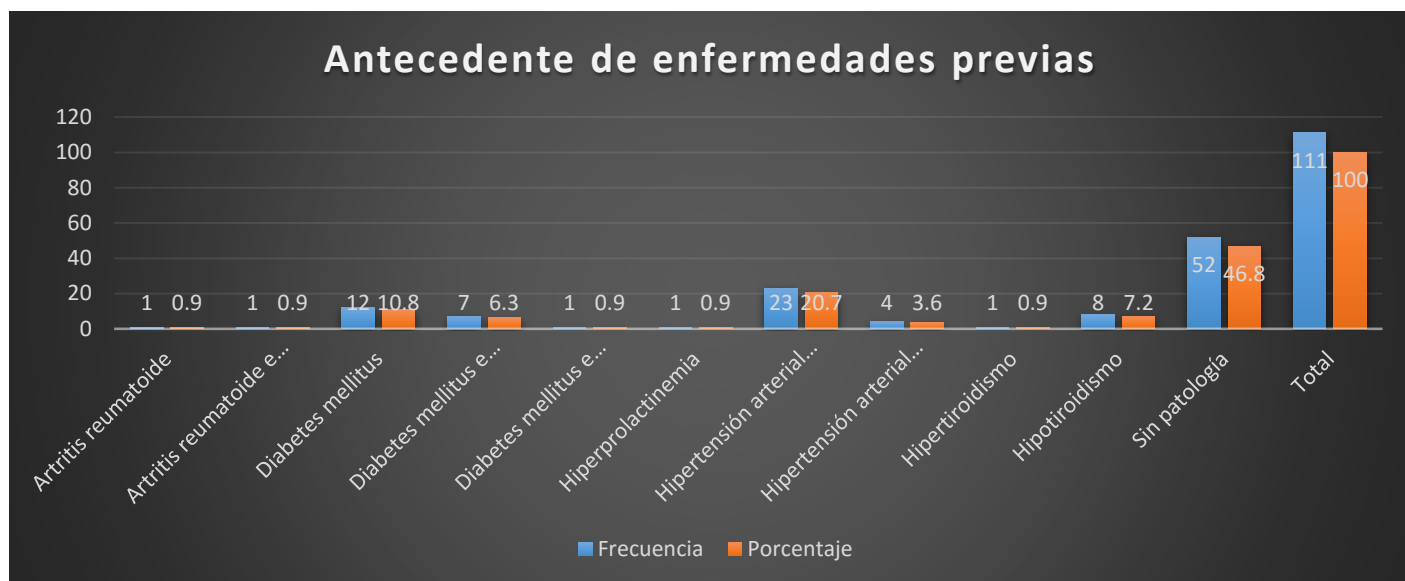
Gráficos

Número de pacientes por grupo de edad



Gráfica 1. El cálculo de muestra para nuestra población resultó en 111 pacientes, valor que se dividió en 3 grupos quedando una n para cada grupo de 37 pacientes.

Antecedentes de enfermedades previas



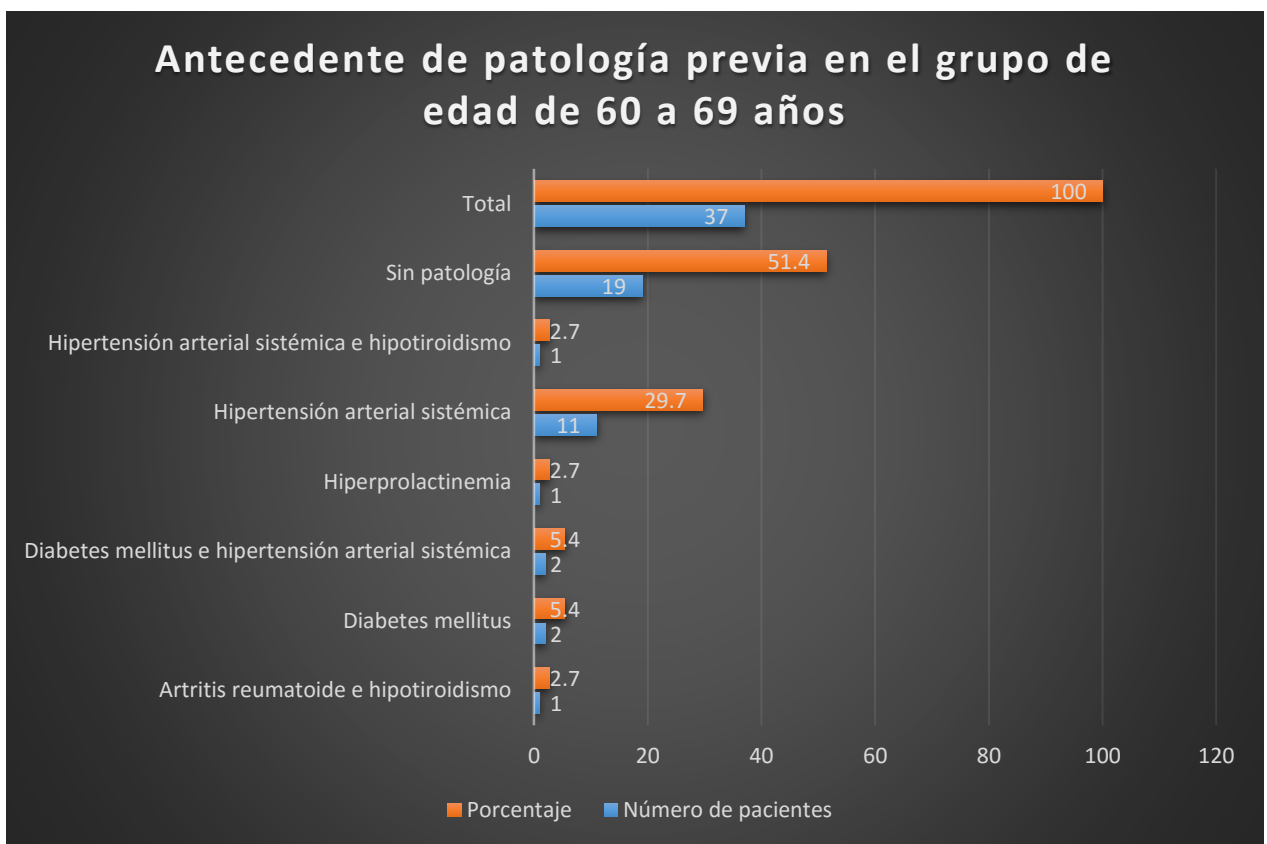
Gráfica 2. Se observa representado en porcentaje el historial de enfermedades previas de las pacientes que ingresaron al estudio. Destaca el 20.3 % (23 pacientes) con antecedente de hipertensión arterial sistémica

Antecedente de patología previa en el grupo de edad de 50 a 59 años



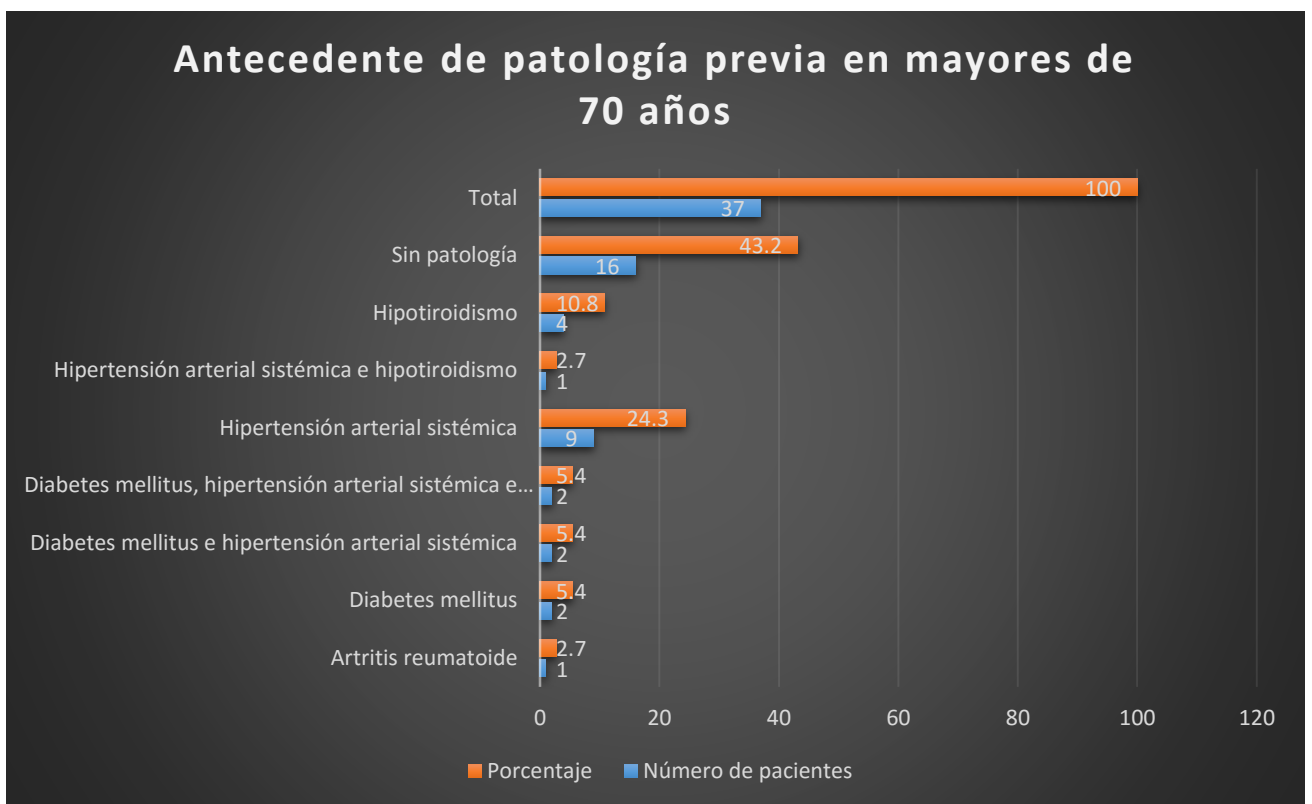
Gráfica 3. Se observa representado en porcentaje el historial de enfermedades previas de las pacientes del grupo de edad de 50 a 59 años (total 37 pacientes). Destaca el 21.6 % (8 pacientes) con antecedente de diabetes mellitus. La mayoría de estas pacientes (45.9 %) resultaron sin antecedente de patología previa.

Antecedente de patología previa en el grupo de edad de 60 a 69 años



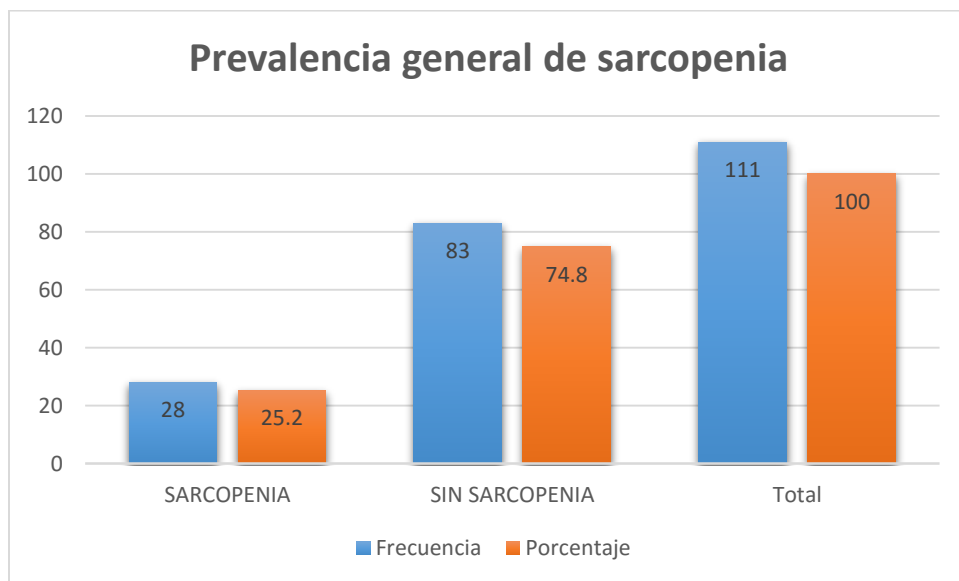
Gráfica 4. Se observa representado en porcentaje el historial de enfermedades previas de las pacientes del grupo de edad de 60 a 69 años (total 37 pacientes). Destaca el 29.7 % (11 pacientes) con antecedente de hipertensión arterial sistémica.

Antecedente de patología previa en el grupo de edad de mayores de 70 años



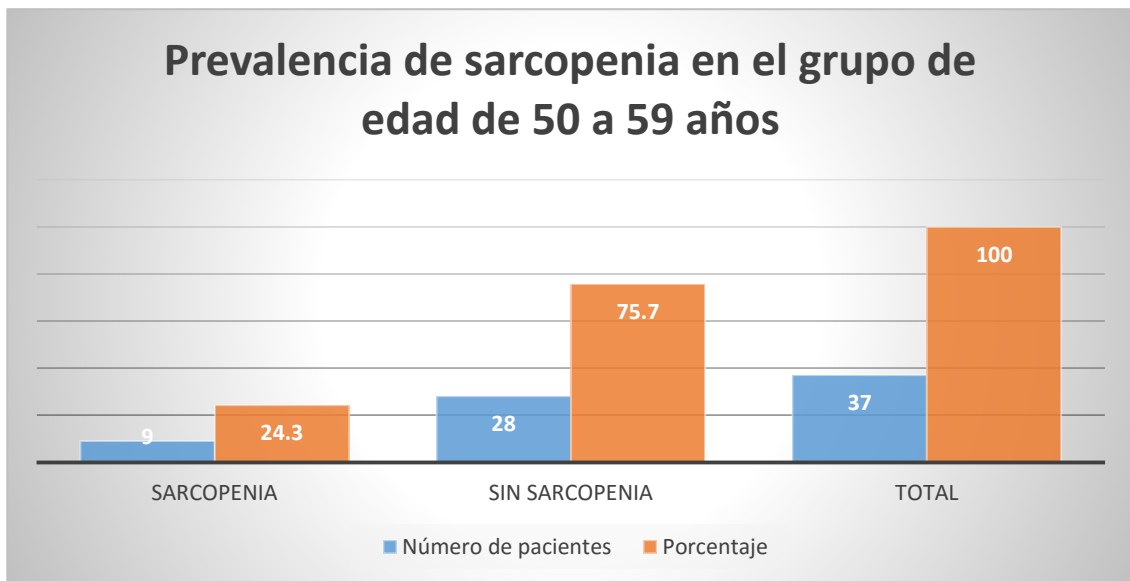
Gráfica 5. Representa en porcentaje el historial de enfermedades previas de las pacientes del grupo de edad mayor de 70 años (total 37 pacientes). Destaca el 24.3 % (9 pacientes) con antecedente de hipertensión arterial sistémica.

Prevalencia general de sarcopenia



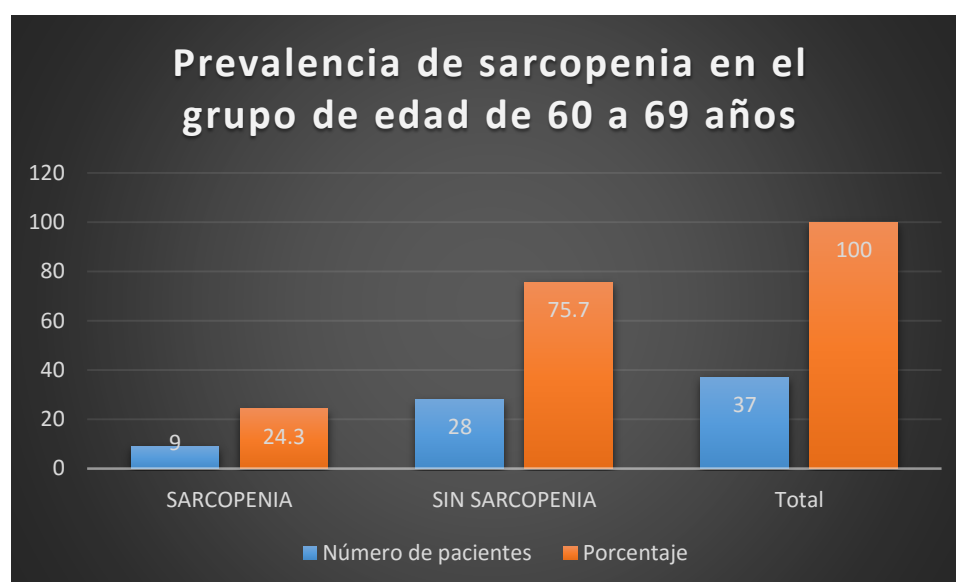
Gráfica 6. Nuestra prevalencia general de sarcopenia fue de 25.2 %. Esto indica que 28 de las 111 pacientes seleccionadas presentaron disminución de la densidad muscular mediante el estudio que se realizó con el equipo lunar Prodigy versión 9.15.

Prevalencia de sarcopenia en el grupo de 50 a 59 años



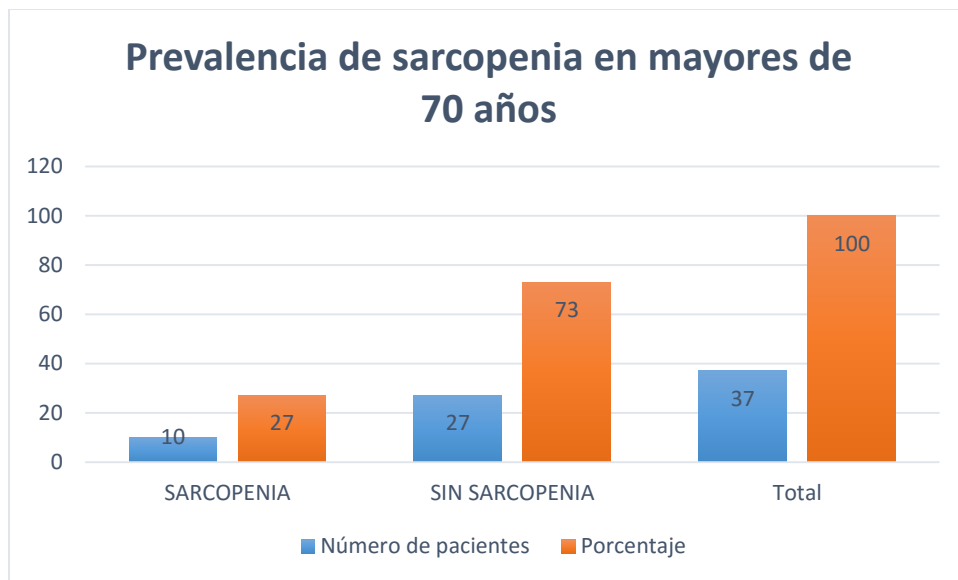
Gráfica 7. Se observa que la prevalencia de sarcopenia en el grupo de edad de 50 a 59 años fue de 24.3 % (9 de las 37 pacientes).

Prevalencia de sarcopenia en el grupo de 60 a 69 años



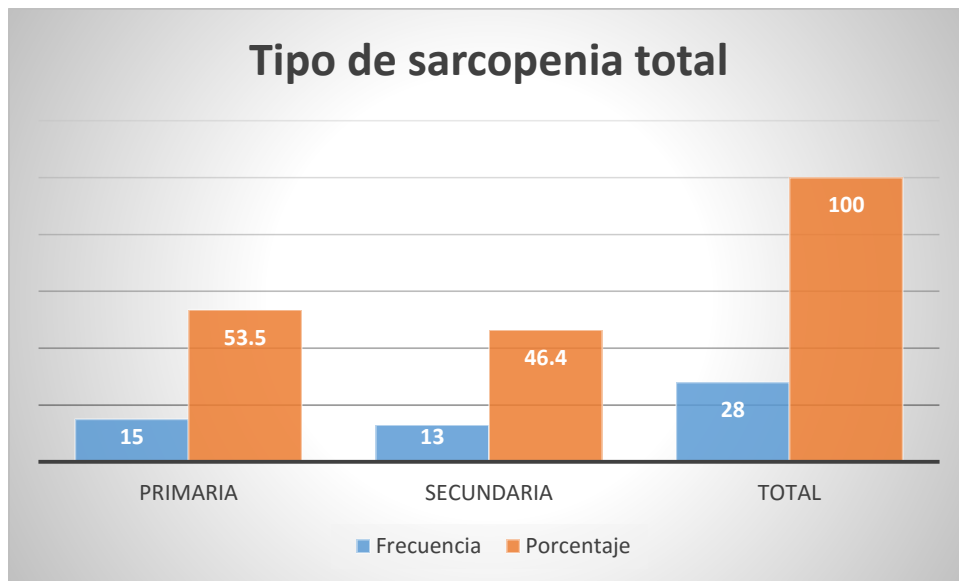
Gráfica 8. Se observa que la prevalencia de sarcopenia en el grupo de edad de 60 a 69 años fue de 24.3 % (9 de las 37 pacientes).

Prevalencia de sarcopenia en mayores de 70 años



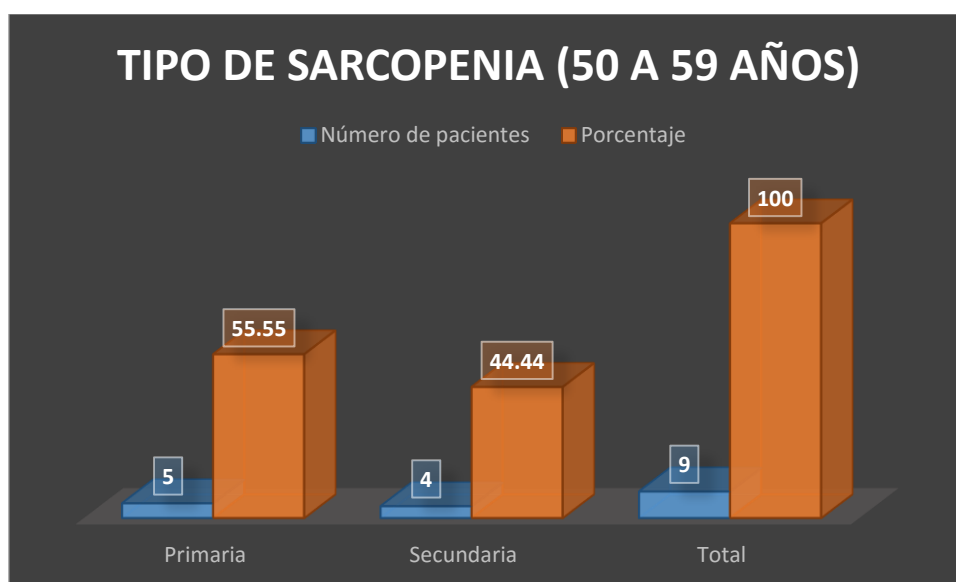
Gráfica 9. Se observa que la prevalencia de sarcopenia en el grupo de edad de las mayores de 70 años fue de 27 % (10 de las 37 pacientes).

Tipo de sarcopenia total



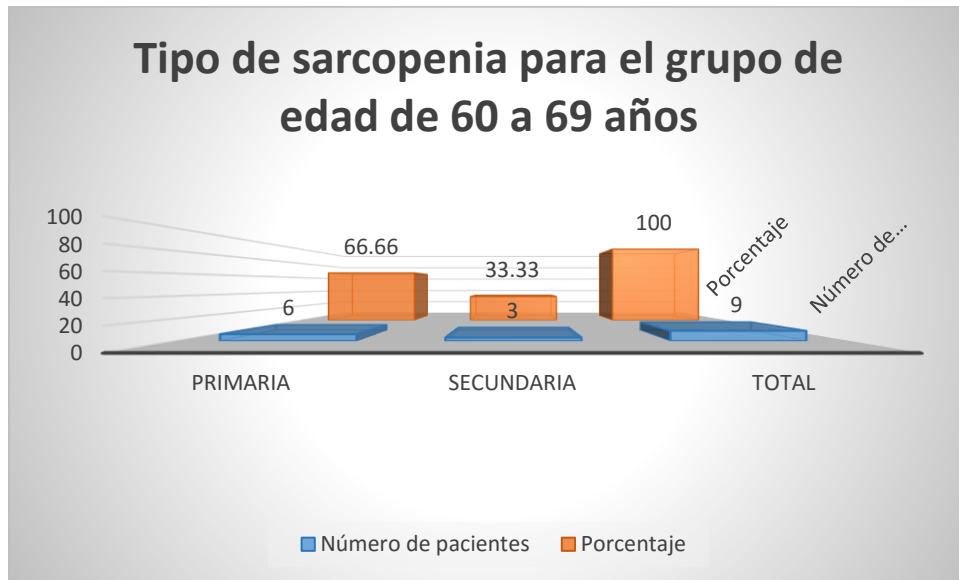
Gráfica 10. En esta gráfica se observa mayor prevalencia general de sarcopenia primaria (No asociada a otras comorbilidades), representando un 53.5 % de los casos.

Tipo de sarcopenia en el grupo de edad de 50 a 59 años



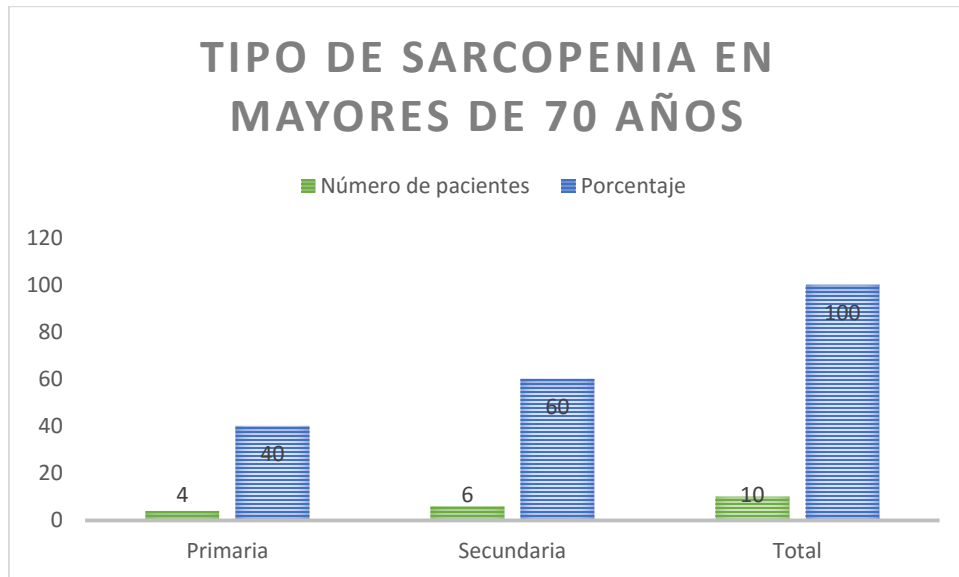
Gráfica 11. El porcentaje sarcopenia primaria (No asociada a otras comorbilidades) y sarcopenia secundaria (asociada principalmente a diabetes mellitus y disfunción tiroidea) se mantuvo similar para este grupo. 55.55 % y 44.44 % respectivamente.

Tipo de sarcopenia para el grupo de edad de 60 a 69 años



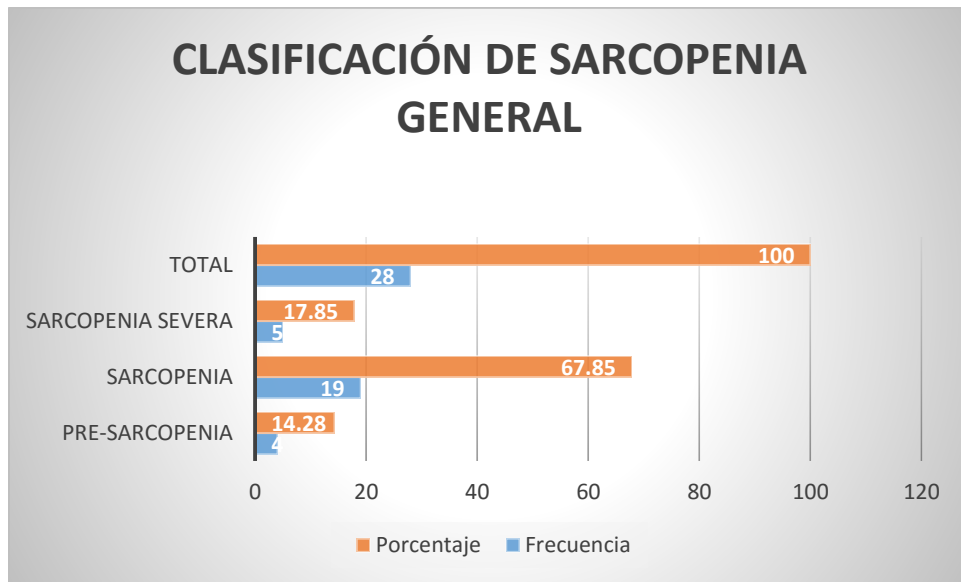
Gráfica 12. Se observa un predominio de sarcopenia primaria en este grupo de edad en 66.66 %, siendo prácticamente el doble del porcentaje encontrado para sarcopenia secundaria.

Tipo de sarcopenia en mayores de 70 años



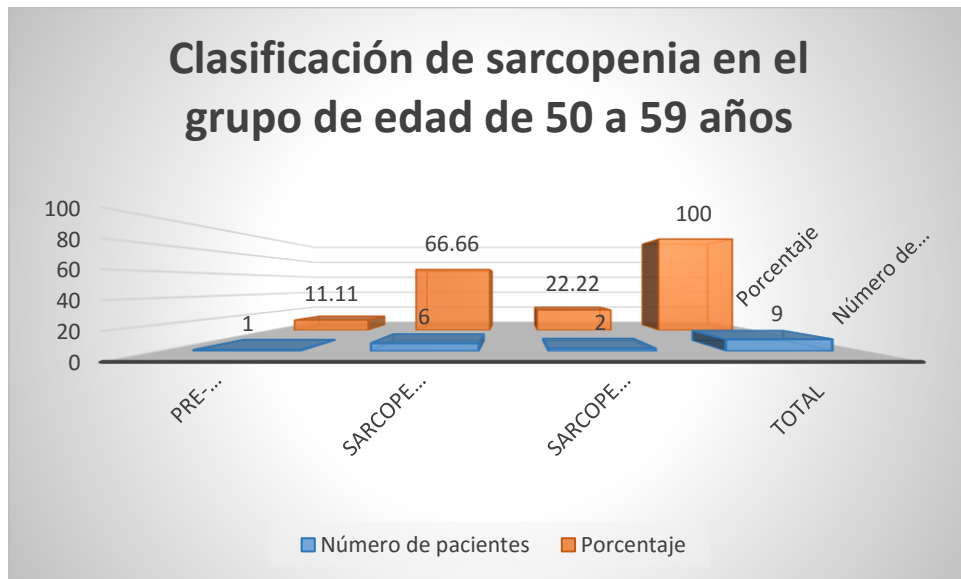
Gráfica 13. Se observa un predominio de sarcopenia secundaria en este grupo de edad con 60 % del total de pacientes mayores de 70 años.

Clasificación de sarcopenia general



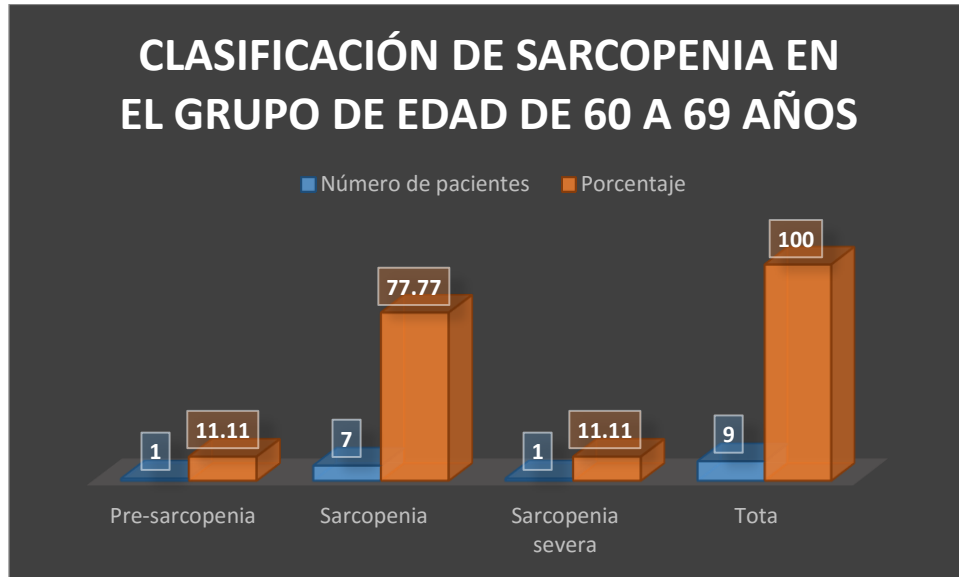
Gráfica 14: Se observa que de las 28 pacientes con sarcopenia en nuestro estudio, el 14.28 % solo presentó disminución de la densidad muscular sin repercusión en la fuerza o rendimiento físico. El 67.85 % además de presentar la disminución de la densidad muscular, se encontró alteración de la fuerza muscular o del rendimiento físico. Finalmente el 17.85 % de las pacientes en nuestro estudio presentaron disminución de las 3 pruebas realizadas (densidad muscular, fuerza muscular y rendimiento físico).

Clasificación de sarcopenia en el grupo de edad de 50 a 59 años



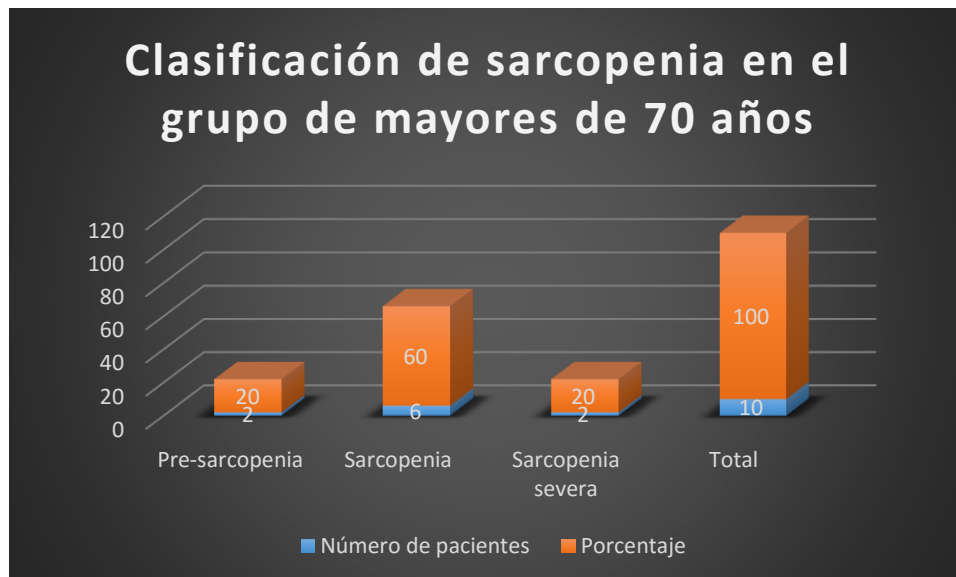
Gráfica 15. Se observa un total de 9 pacientes con sarcopenia, predominando en 6 (66.66 %) la sarcopenia (disminución de la densidad muscular en la densitometría corporal total y alteración de la presión de mano o velocidad de marcha).

Clasificación de sarcopenia en el grupo de edad de 60 a 69 años



Gráfica 16. Se observa un total de 9 pacientes con sarcopenia, predominando en 7 (77.77 %) la sarcopenia moderada (disminución de la densidad muscular en la densitometría corporal total y alteración de la presión de mano o velocidad de marcha).

Clasificación de sarcopenia en el grupo de mayores de 70 años



Gráfica 17. Se observa un total de 10 pacientes con sarcopenia, predominando en 6 (60 %) la sarcopenia (disminución de la densidad muscular en la densitometría corporal total y alteración de la presión de mano o velocidad de marcha).

10. Recursos

- A. Dinamómetro digital marca CAMRY.....900 pesos (cubierto por el servicio)
- B. Conos para prueba de marcha.....200 pesos (cubierto por el servicio)
- C. Densitometría ósea y corporal total (muscular).....350 pesos (por cada paciente).

11. Aspectos éticos

Se agrega el consentimiento informado redactado para el estudio, el cual será llenado de manera individual por toda paciente seleccionada. (Anexo2)

12. Aspectos de bioseguridad

Los estudios que se realizarán para el diagnóstico de sarcopenia son pruebas no invasivas, en las que se tiene el riesgo mínimo para las mujeres sujetas a estudio.

13. Cronograma de actividades

	Julio/Agosto 2015	Sep/Oct 2015	Nov/Dic 2015	Ene/Feb 2016	Mar/Abril 2016	Mayo 2016
Búsqueda de la información	R		R	R	R	R
Recolección información bibliográfica	R	R	R	R	R	R
Elaboración de marco teórico	R	R	R	R	R	R
Realización protocolo de investigación	R	R	R	R	R	R
Revisión de las correcciones del protocolo de investigación	P	P	R	R	R	R
Entrega y autorización del protocolo por parte de la división de investigación para realizar el trabajo de campo	P	P	R	R	R	R
Realización del estudio /recolección de datos	R	R	R	R	R	R

R: Realizado P: Pendiente

14. Referencias Bibliográficas:

1. Anagnostis, P., Dimopoulou, C., Karras, S., Lambrinouadaki, I., & Goulis, D. G. (2015). Sarcopenia in post-menopausal women: Is there any role for vitamin D?. *Maturitas*.
2. Hida, T. (2014). Managing Sarcopenia and Its Related-Fractures to Improve Quality of Life in Geriatric Populations. *Aging and Disease A&D*,5(4), 226-237.
3. Kim, S., Won, C. W., Kim, B. S., Choi, H. R., & Moon, M. Y. (2014). The association between the low muscle mass and osteoporosis in elderly Korean people. *Journal of Korean medical science*, 29(7), 995-1000.
4. Di Monaco, M., Vallerio, F., Di Monaco, R., & Tappero, R. (2011). Prevalence of sarcopenia and its association with osteoporosis in 313 older women following a hip fracture. *Archives of gerontology and geriatrics*, 52(1), 71-74.
5. Sjöblom, S., Suuronen, J., Rikkinen, T., Honkanen, R., Kröger, H., & Sirola, J. (2013). Relationship between postmenopausal osteoporosis and the components of clinical sarcopenia. *Maturitas*, 75(2), 175-180.
6. Pereira, F. B., Leite, A. F., & Paula, A. P. D. (2015). Relationship between pre-sarcopenia, sarcopenia and bone mineral density in elderly men. *Archives of endocrinology and metabolism*, 59(1), 59-65.
7. JENTOFT, A. J. C., BAEYENS, J. P., BAUER, J. M., BOIRIE, Y., CEDERHOLM, T., LANDI, F., ... & ZAMBONI, M. (2010). Sarcopenia: consenso europeo sobre su definición y diagnóstico.
8. Greig, C. A., & Jones, D. A. (2013). Muscle physiology and contraction. *Surgery (Oxford)*, 31(4), 147-154.
9. Edwards M.H. et al, osteoporosis and sarcopenia in the older age. *Bone* (2015), <http://dx.doi.org/10.1016/j.bone.2015.04.016>
10. Beaudart, C., Reginster, J. Y., Slomian, J., Buckinx, F., Dardenne, N., Quabron, A., & Bruyère, O. (2015). Estimation of sarcopenia prevalence using various assessment tools. *Experimental gerontology*, 61, 31-37.

Anexo 1



HOSPITAL JUAREZ DE MEXICO



DEPARTAMENTO DE GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA
SERVICIO DE BIOLOGIA DE LA REPRODUCCION HUMANA

Nombre:	Fecha de elaboración:
Expediente:	Teléfono:

Sarcopenia en las pacientes de la clínica de climaterio y osteoporosis del hospital Juárez de México

Instrumento de recolección de datos

Edad	Años	50-59 1		60-69 2		Mayor de 70 años 3		
Escolaridad	Sin estudios 1	Primaria 2	Secundaria 3	Preparatoria 4	Licenciatura 5	Posgrado 6		
Estado civil	Soltera 1		Casada 2		Divorciada 3		Viuda 4	
Lugar de residencia	D.F. 1		Estado de México 2			Otro estado 3		
Ocupación								
Antecedente familiar de fractura de cadera	Padre 1		Madre 2		Ambos 3		Ninguno 4	
Fractura distinta a cadera								
Tabaquismo	Si 1		No 2			Cuantos cigarrillos al día		
Etilismo	Si 1			No 2				
Ejercicio	Si 1			No 2				
Peso	Talla	IMC Kg/m ² SC	Peso bajo (< 18.4) 1	Normal (18.5-24.9) 2	Sobrepeso (25-29.9) 3	Obesidad grado I (30-34.5) 4	Obesidad Grado II (35-39.9) 5	Obesidad grado III (> 40) 6

Circunferencia de la pantorrilla	Menor de 30 cm		Mayor de 31 cm	
	1		2	
Se ha fracturado	Si 1	No 2	¿Qué hueso?	
Patología	1=Si	2=No	Tiempo	
Anorexia nerviosa				
Hiperparatiroidismo				
Anastomosis intestinal				
Diabetes mellitus				
Insuficiencia renal crónica				
Gastrectomía				
Hipercortisolismo				
Hiperprolactinemia				
Hipertiroidismo				
Hipotiroidismo				
Hipertensión arterial sistémica				
Artritis reumatoide				
Otra patología				
Medicamentos				
Uso de TRH	Si 1	No 2	Tiempo	
Laboratorios	CT	Bajo 1	Normal 2	Elevado 3
	HDL	Bajo 1	Normal 2	Elevado 3
	LDL	Bajo 1	Normal 2	Elevado 3
	TG	Bajo 1	Normal 2	Elevado 3
	IAT	Bajo 1	Normal 2	Elevado 3
	Glucosa	Bajo 1	Normal 2	Elevado 3
	Insulina	Bajo 1	Normal 2	Elevado 3
	HOMA	Bajo 1	Normal 2	Elevado 3
	TSH	Bajo 1	Normal 2	Elevado 3

Velocidad de marcha (metro/segundo)	< a 0.8 m/s 1	> a 0.8 m/s 2	
Prueba de presión de mano (Kg)	< de 19 kg 1	> 20 kg 2	
DMO (T- Score) Cadera y segmento lumbar	Normal -0.9 DE 1	Osteopenia -1 a -2.4 DE 2	Osteoporosis - 2.5 DE 3
	C SL	C SL	C SL
DEXA	< a 5.66 Kg/m ² 1	> a 5.67 Kg/m ² 2	

IOF calcium calculator	Suplementos		Porciones semanales
			Calcio 500 mg
Leche		Leche 200 ml	
		Licudo 300 ml	
		De oveja 200 ml	
		De coco 200 ml	
		Soya (enriquecido) 200 ml	
		Soya 200 ml	
		Bebida de arroz 200 ml	
		Leche de avena 200 ml	
		Leche de almendra 200 ml	
	Yogurt		Saborizado 150 g
		Con fruta 150 g	
		Natural 150 g	
Queso		Duros	
		Suave	
		Feta 60 g	
		Mozzarella 60 g	
		Fresco	
		Untable 30 g	

	Cremas y postres	Doble, batida 30 ml		
		Completa 30 ml		
		Natilla hecha con leche o vainilla 120 g		
		Helado de vainilla 100 g		
		Flan de vainilla 120 g		
		Arroz con leche 200 g		
		Panqueques y crepas 80 g		
		Tarta o pastel de queso 200 g		
		Waffle 80 gr		
			Carne, pescado y huevos	Huevos 50 g
Carne roja 120 g				
Pollo 120 g				
Pescado (bacalao, trucha, arenque, morolla) 120 g				
Atún enlatado 120 g				
Sardina en aceite en lata 60 g				
Salmón ahumado 60 g				
Camarones 150 g				
Frijoles y lentejas	Lentejas 80 g crudas, 200 g cocidas			
	Garbanzo 80 g cruda, 200 g cocido			
	Frijoles blancos 80 g crudo, 200 gramos cocidos			
	Frijoles rojos 80 g crudo, 200 gramos cocidos			
	Comidas ricas en hidratos de carbono		Pasta cocida 180 g	
			Arroz (hervido) 180 g	
		Papas hervidas		

		240 g	
		Pan blanco 1 rebanada 40 g	
		Pan integral 1 rebanada 40 g	
		Muesli (cereales) 50 g	
		Naan o tortilla 60 g	
	Frutas	Naranja 150 g	
		Manzana 120 g	
		Plátano 150 g	
		Damasco o chabacano 3 unidades 120 g	
		Grosella 120 g	
		Higo seco 60 g	
		Pasas de uva o pasitas 40 g	
	Vegetales	Lechuga 50 g	
		Col rizada, col verde, repollo 50 g cruda	
		Bok choy / pak choi 50 g crudo	
		Brócoli 120 g crudo	
		Gombo / okra 120 g crudo	
		Berro 120 g	
		Ruibarbo 120 g crudo	
		Zanahoria 120 g crudo	
		Tomate 120 g crudo	
	Nueces y semillas	Almendras 30 g	
		Nueces 30 g	
		Avellanas 30 g	
		Nueces de Brasil 30 g	
		Semillas de sésamo 15 g	
		Pasta de sésamo 30 g	
	Alimentos procesados	Pan de queso 200 g	

		Omelette con queso 120 g	
		Pasta con queso 330 g	
		Pizza 300 g	
		Lasagna 300 g	
		Hamburguesa con queso 200 g	
	Otros	Tofu 120 g	
		Algas marinas 100 g	
		Wakame 100 g	

Anexo 2

COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA MENORES DE EDAD (MAYORES DE 7 AÑOS) Y GRUPOS VULNERABLES

**Investigador principal: Abraham Jovanny Olvera Maldonado

CELULAR: Dirección Av. Instituto Politécnico Nacional 5160, Col. Magdalena de las Salinas Del. Gustavo A. Madero Distrito Federal CP. 07760

Clínica de climaterio y menopausia en el servicio de biología de la reproducción humana del hospital Juárez de México

YO, _____,

manifiesto que se ha obtenido su asentimiento y otorgo de manera voluntaria mi permiso para que se me incluya como sujeto de estudio en el Proyecto de investigación médica: **** Sarcopenia en las pacientes de la clínica de climaterio y osteoporosis del hospital Juárez de México.**

****1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.** *(Dar razones de carácter médico y social).*

La sarcopenia es una condición reconocida en la actualidad como un problema importante de la salud pública. Se asocia con resultados adversos como el impedimento físico, la limitación en la movilidad, disminución en la calidad de vida, incremento del riesgo de caídas, de hospitalizaciones y aumento del riesgo de mortalidad. Todo el síndrome anteriormente descrito colabora al desarrollo de otras co-morbilidades mayores como DM2, obesidad y osteoporosis. Por lo anteriormente descrito la sarcopenia al no ser diagnosticada es un contribuyente principal para aumentar el estado de enfermedad en la población, por lo que su prevención es necesaria. El presente estudio pretende diagnosticar sarcopenia en las pacientes posmenopáusicas y establecer el momento etario de su presentación, esto contribuirá a disminuir la incidencia de enfermedades crónicas degenerativas, mejorar la calidad de vida y reducir los costos para la atención de la población geriátrica en la salud pública.

2. OBJETIVO DEL ESTUDIO

Se le está invitando a participar en un estudio de investigación que tiene como objetivos:

- Establecer la prevalencia de sarcopenia en las pacientes postmenopáusicas en el hospital Juárez de México
- Establecer la edad mínima de presentación de sarcopenia en las pacientes postmenopáusicas.
- Aplicar la prueba de densidad muscular, fuerza muscular y de rendimiento físico para realizar un diagnóstico certero de sarcopenia en las pacientes postmenopáusicas del hospital Juárez de México.
- Establecer la relación entre el estado muscular y el estado óseo por medio del estudio de densitometría corporal total

****3. BENEFICIOS DEL ESTUDIO**

En estudios realizados anteriormente por otros investigadores se ha observado que con la menopausia hay disminución en la fuerza muscular antes de que se pierda densidad mineral en el hueso, ocasionando una disminución de la calidad de vida y la aparición de otras enfermedades. Con este estudio conocerá de manera clara el estado muscular y óseo de su cuerpo.

Este estudio permitirá que en un futuro otros pacientes puedan beneficiarse del conocimiento obtenido para prevenir la pérdida acelerada de la fuerza muscular, disminuir el riesgo de caídas y fracturas, y disminuir el riesgo de desarrollar otras enfermedades metabólicas.

****4. PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO**

En caso de aceptar participar en el estudio se le realizarán algunas preguntas sobre sus hábitos y sus antecedentes médicos, y se le realizarán tres pruebas no invasivas para detallar completamente el estado de salud muscular.

Este estudio consta de las siguientes fases:

La primera prueba consta de realizar una densitometría corporal en la que se evaluarán la densidad muscular y la densidad mineral ósea. Este estudio no representa riesgo ya que la exposición a radiación es menor a la exposición por una tomografía axial computarizada.

La segunda prueba del estudio es realizar la fuerza de presión de mano. Empuñando un dinamómetro hidráulico tres veces con toda la fuerza posible con cada mano. Esta prueba no representa riesgo alguno.

Por último, en la tercera prueba se le pedirá que camine a la velocidad normal para usted, recorriendo 4 metros y posteriormente deteniéndose.

****5. RIESGOS ASOCIADOS CON EL ESTUDIO**

No hay riesgos en las pruebas que serán realizadas en este estudio

****6. ACLARACIONES**

Su decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria.

- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para ambos en caso de no aceptar la invitación;
- Puedo retirarlo del proyecto si lo considero conveniente a sus intereses, aun cuando el investigador responsable no lo solicite, informando mis razones para tal decisión en la Carta de Revocación respectiva;
- No haremos ningún gasto, ni recibiremos remuneración alguna por la colaboración en el estudio.
- Se guardará estricta confidencialidad sobre los datos obtenidos producto de la colaboración;
- En caso de que se presentaran efectos adversos para la salud de mi representado, recibirá la atención médica requerida a que legalmente tiene derecho, siempre que éstos sean producto de su colaboración en el estudio;

En el transcurso del estudio usted podrá solicitar información actualizada sobre el mismo, al investigador responsable.

La información obtenida en este estudio, utilizada para la identificación de cada paciente, será mantenida con estricta confidencialidad por el grupo de investigadores.

Usted también tiene acceso a los Comités de Investigación y Ética en Investigación del Hospital Juárez de México a través del Dr. José Moreno Rodríguez, Director de Investigación o la Dra. Sonia Chávez Ocaña presidente del Comité de Ética en Investigación.

En el edificio de Investigación del Hospital Juárez de México
Si considera que no hay dudas ni preguntas acerca de su participación, puede, si así lo desea, firmar la Carta de Consentimiento Informado que forma parte de este documento.

Yo, _____ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo en participar en este estudio de investigación. Recibiré una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento.

****Firma del participante** **Fecha**

****Testigo 1 Fecha (parentesco)**

****Testigo 2 Fecha (parentesco)**

****Esta parte debe ser completada por el Investigador (o su representante):**

He explicado a la Sra. _____
la naturaleza y los propósitos de la investigación; le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que he leído y conozco la normatividad correspondiente para realizar investigación con seres humanos y me apego a ella. Una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procedió a firmar el presente documento.

Firma del investigador Fecha

****7. CARTA DE REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO**

Título del protocolo:

Investigador principal: _____
Sede donde se realizó el estudio: _____
Nombre del participante: _____

Yo _____, responsable directo del (la) Sr(a), Niño(a)] _____, de _____ años de edad, he decidido excluirlo (a) del Proyecto de investigación médica por las siguientes razones:

