



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

DELEGACIÓN SUR DEL DISTRITO FEDERAL

JEFATURA DE PRESTACIONES MÉDICAS

UNIDAD DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN SXXI

COORDINACIÓN CLÍNICA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD

UNIDAD CERTIFICADA POR EL CONSEJO DE SALUBRIDAD GENERAL

**ESTUDIO DESCRIPTIVO DEL GRADO DE SARCOPENIA,
COMPOSICIÓN CORPORAL Y ESTADO FUNCIONAL EN ADULTOS
MAYORES.**

TESIS PARA OBTENER EL DIPLOMA DE
ESPECIALISTA EN MEDICINA DE REHABILITACIÓN
PRESENTA

DRA. AMPARO GIOVANNA JAIMES YESCAS.

ASESORES

DRA. GRISEL LUPERCIO MORALES
DRA. SOFIA HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ DE LEÓN
DR. JESUS MARTÍN MARTÍNEZ SEVILLA



MÉXICO, D.F.

2012



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN SUR DEL DISTRITO FEDERAL
UNIDAD DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN SXXI
COORDINACIÓN CLÍNICA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD
UNIDAD CERTIFICADA POR EL CONSEJO DE SALUBRIDAD GENERAL

Título:

ESTUDIO DESCRIPTIVO DEL GRADO DE SARCOPENIA, COMPOSICIÓN CORPORAL Y ESTADO FUNCIONAL EN ADULTOS MAYORES.

Investigadora:

DRA. AMPARO GIOVANNA JAIMES YESCAS

Médico residente de tercer grado de la especialidad de Medicina en Rehabilitación.

Asesores:

DRA. GRISEL LUPERCIO MORALES

Médico especialista en Medicina de Rehabilitación

Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI

DR. JESÚS MARTÍN MARTÍNEZ SEVILLA

Médico especialista en Medicina de Rehabilitación

DRA. SOFIA HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ DE LEÓN

Médico especialista en Medicina del Deporte y Actividad Física

HOJA DE AUTORIZACIÓN

DR. MARIO IZAGUIRRE HERNÁNDEZ

Médico especialista en Audiología y Otoneurología
Director Médico de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI

DR. JAIME ALFREDO CASTELLANOS ROMERO

Médico especialista en Medicina de Rehabilitación
Subdirector Médico de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI

DRA. MARÍA DEL CARMEN MORA ROJAS

Médico especialista en Medicina de Rehabilitación
Encargada de la Coordinación Clínica de Educación e Investigación en Salud
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI

HOJA DE AUTORIZACIÓN DE ASESORES

DRA. GRISEL LUPERCIO MORALES

Médico especialista en Medicina de Rehabilitación
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI
Profesora titular de la especialidad de Medicina de Rehabilitación
Asesor

DRA. SOFIA HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ DE LEÓN

Médico especialista en Medicina del Deporte y Actividad Física
Co-Titular del Diplomado "Manejo integral de sobrepeso, obesidad y síndrome
metabólico" Facultad de Medicina, UNAM
Asesor

DR. JESÚS MARTÍN MARTÍNEZ SEVILLA

Médico especialista en Medicina de Rehabilitación
Maestría en administración de sistemas de salud
Centro de Rehabilitación Iztapalapa; Sistema Nacional DIF
Asesor Metodológico

DEDICATORIA

*A MI ESPOSO E HIJOS QUE CON SU AMOR Y PACIENCIA ALIMENTAN
CADA PASO DE MI VIDA*

*A MIS PADRES QUE CON SU MARAVILLOSO EJEMPLO FORJARON MI
CAMINO*

A MIS SUEGROS Y HERMANAS POR SU INVALUABLE APOYO

AGRADECIMIENTOS

*A DIOS POR AMARME, SER MI FORTALEZA, LLENARME DE
BENDICIONES Y SER LA ESENCIA QUE NUTRE MI ESPÍRITU*

A MIS ASESORES POR SU SABIDURÍA, ENTREGA Y PACIENCIA

*A MIS COMPAÑEROS RESIDENTES ERIKA CRUZ, GEORGINA GARCÍA
ANA SOSA, ABRIL SEAÑEZ Y CRISTIAN MENDOZA POR SU APOYO*

Resumen	1
Introducción	2
Antecedentes	4
Justificación	15
Planteamiento del problema	18
Objetivos del estudio	19
Material y métodos	20
Resultados	24
Discusión	38
Conclusiones	41
Recomendaciones	43
Referencias	44
Anexos	48

RESUMEN

Estudio descriptivo del grado de sarcopenia, composición corporal y estado funcional en adultos mayores.

*Jaimes-Yescas G, Lupercio-Morales G, Hernández- Rodríguez De León S, Martínez-Sevilla JM.
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI; IMSS, Delegación Sur; México, D.F.*

Introducción. La sarcopenia como un síndrome geriátrico debe conjuntar un bajo porcentaje de masa muscular, disminución de la fuerza en extremidades pélvicas y/o de la capacidad física. Su detección oportuna permite prevenir dependencia y discapacidad en el adulto mayor.

Objetivo. Describir y correlacionar el grado de sarcopenia, composición corporal y estado funcional en adultos mayores.

Material y Métodos. Diseño: estudio descriptivo, transversal, prospectivo. Lugar: UMFRSXXI. Sujetos: adultos con edad igual o mayor a 60 años que realizarán marcha con o sin auxiliar. Procedimientos: 1) Medición de composición corporal mediante bioimpedancia 2) Aplicación de la batería de capacidad física (BCF) para adultos mayores, 3) Medición de fuerza de extremidades pélvicas mediante examen manual muscular 4) Aplicación de Escala de Barthel y de Lawton Brody modificadas.

Análisis estadístico: Chi cuadrada de Pearson, correlación Spearman, regresión lineal múltiple y prueba F (Anova de un factor). Nivel de significancia estadística 0.05

Resultados. Existe correlación significativa $p < 0.05$, entre la edad y alteración del equilibrio en un pie, la masa muscular con género y grasa corporal, el peso con el porcentaje de la grasa visceral y el índice de Barthel con la escala de Lawton- Brody.

Conclusiones. El 52%, presentó sarcopenia aunado a sobrepeso u obesidad.

Palabras clave: *sarcopenia, adultos mayores, estado funcional, capacidad física.*

INTRODUCCIÓN

La sarcopenia es un síndrome caracterizado por la pérdida progresiva y generalizada de masa muscular y fuerza con riesgo de tener consecuencias adversas tales como discapacidad física, mala calidad de vida y muerte. ⁽³³⁾

La pérdida de masa muscular se acentúa a partir de los 45 años y por década se pierde alrededor del 6% ⁽²⁹⁾, la prevalencia de sarcopenia en adultos mayores sanos en México es del 20.7%. ⁽²⁸⁾

La clasificación de la sarcopenia propuesta en la actualidad es: presarcopenia (disminución de masa muscular), sarcopenia (disminución de masa muscular, disminución de fuerza muscular y/o bajo rendimiento físico) y sarcopenia grave (disminución de sarcopenia, disminución de fuerza y bajo rendimiento físico). ⁽²⁷⁾

En la sarcopenia intervienen un conjunto de procesos celulares como la denervación, disfunción mitocondrial, cambios inflamatorios y hormonales, sin embargo, tiene aspectos claramente modificables que se basan en la plasticidad muscular (capacidad de adaptación del músculo al ejercicio y a otros agentes). ⁽⁵⁾

Los métodos empleados para medir la masa muscular son la tomografía computada, resonancia magnética, absorciometría de rayos X de energía dual, bioimpedancia y potasio corporal. La fuerza es valorada con la fuerza de presión de la mano, flexión y extensión de la rodilla o pico del flujo espiratorio. ⁽³³⁾

El rendimiento físico en el adulto mayor puede ser valorado con la batería breve de rendimiento físico, pruebas de velocidad de la marcha, “ Up and Go” y capacidad para subir escaleras⁽³³⁾ o bien, con la batería EPSE (Epidemiological Study of the Elderly) ⁽⁶⁾ o la BCF (batería de capacidad física), la cual conjunta una serie de mediciones que permiten evaluar el equilibrio, la marcha, la fuerza y la resistencia, además de que reflejan la planeación motora y las estrategias cognitivas correspondientes. ⁽⁶⁾ Cabe mencionar que la medición de las capacidades

funcionales en el adulto mayor es un componente fundamental en su valoración, ya que permite identificar a los sujetos con algún grado de discapacidad. ⁽¹⁵⁾

El diagnóstico diferencial de la sarcopenia debe realizarse con caquexia y malnutrición / desnutrición, ⁽²⁷⁾ ambas entidades pueden cursar a la vez con sarcopenia pero por ejemplo, en la caquexia hay intensa atrofia muscular que acompaña a enfermedades crónicas como el cáncer y la insuficiencia cardiaca congestiva y en su patogénesis el proceso inflamatorio es esencial. Por otro lado, la malnutrición / desnutrición incluye la carencia de micronutrientes y desequilibrio de macronutrientes que podrían describirse como desnutrición o sobrepeso. ⁽³³⁾

Existe una superposición significativa entre sarcopenia y fragilidad, ésta última se caracteriza por la vulnerabilidad a agentes estresantes, disminución de la capacidad para mantener la homeostasis, alteración en el estado cognitivo, apoyo social, factores ambientales y aspectos psicológicos que incrementa el riesgo de caídas, fracturas, lesiones. ⁽²⁾

La finalidad del presente trabajo fue describir el grado de sarcopenia, composición corporal y estado funcional en adultos mayores para destacar la importancia de su detección y así posteriormente ofrecerles opciones terapéuticas y/o preventivas.

ANTECEDENTES

En México, se percibe una reducción de los grupos de menor edad y un aumento de los grupos mayores, aspecto que expresa un gradual proceso de envejecimiento de la población como consecuencia de una mayor sobrevivencia en adultos mayores y descenso de la fecundidad⁽¹³⁾. Se estima que en México residen 9.4 millones de adultos mayores que corresponden al 8.7% de la población⁽¹⁴⁾ y se prevé que sean 32.4 millones en el 2050, es decir, uno de cada cuatro tendrá más de 65 años de edad.

La sarcopenia ha cobrado especial importancia en el grupo de adultos mayores, debido a sus consecuencias personales, familiares y en los sistemas de salud, ya que se asocia a pérdida de la salud y menoscabo de la calidad de vida, los costos en Estados Unidos para tratar las comorbilidades asociadas fueron de 18.5 millones de dólares en el 2010.⁽²⁸⁾

En la actualidad aún se encuentra en consenso la definición y los criterios diagnósticos, siendo los más aceptados por el momento, los establecidos en el 2010 por un grupo de expertos en Nutrición y Geriátrica de Europa,⁽²⁷⁾. Esto conlleva y explica el por qué la sarcopenia es una entidad no diagnosticada y mucho menos tratada en el ámbito clínico u hospitalario.

Rosenberg utilizó el término de sarcopenia para referirse a la pérdida involuntaria del músculo esquelético (del griego sarkós - carne y penia- desgaste pérdida o reducción), se acentúa con el sedentarismo, diversas enfermedades, tabaquismo, entre otras.⁽²⁸⁾

Según la NHANES (National Health and Nutrition Examination Survey) en Estados Unidos, la prevalencia de sarcopenia moderada en adultos mayores es del 35%, y la severa es del 10%, por género, en hombres es del 26.8% y en mujeres el 22.6%.⁽¹⁰⁾

En México existe muy poca información sobre sarcopenia a escala poblacional, sin embargo en otros países como Estados Unidos, China, Taiwán y Francia la prevalencia va del 12 al 33% en adultos mayores. En el Noroeste de México se realizó un estudio en 300 adultos mayores aparentemente sanos que demostró una prevalencia del 20.7%.⁽²⁸⁾

La prevalencia de sarcopenia en mujeres con densidad mineral ósea normal es de un 0.8% (Walsh y cols), en mujeres con osteopenia es de un 25% y con osteoporosis se incrementa hasta el 50% aproximadamente.⁽²⁾

En el censo poblacional del 2010 de México, se calcularon 9.9 millones de adultos mayores, para el 2030 será de 22 millones aproximadamente, por lo que es imperante determinar la prevalencia de sarcopenia en nuestra población, para así establecer medidas oportunas de tratamiento y prevención.⁽²⁸⁾

La Dra. Fried L. et al. menciona que la fragilidad en los adultos mayores es considerada como un síndrome biológico, que resulta de la disminución de la homeostasis y resistencia frente al estrés, por lo tanto, incrementa la vulnerabilidad, la discapacidad y favorece la muerte prematura. El diagnóstico de fragilidad toma en cuenta la presencia de tres o más de los siguientes criterios:⁽²²⁾

1. Pérdida de peso involuntaria de al menos 5 kilos durante el año precedente.
2. Autoinforme de agotamiento.
3. Disminución de la fuerza muscular (evaluado con un dinamómetro).
4. Actividad física reducida.
5. Velocidad lenta para la marcha (metros por segundo).

Todos los criterios mencionados anteriormente dependen de la función motriz y según Brown et al.⁽²³⁾ La sarcopenia puede identificarse a través de la

implementación de pruebas para valorar la función física ya que repercute en la capacidad funcional y calidad de vida de la población geriátrica. ⁽²⁾

La etiología de la fragilidad parece ser multifactorial y su fisiopatología está influida por la interacción y superposición de factores como: alteraciones del estado de ánimo, deterioro cognoscitivo, sedentarismo, medio ambiente y manifestaciones clínicas diversas, que pueden identificarse como componentes de muchas enfermedades crónicas.

Se han propuesto cuatro mecanismos principales como los responsables del origen de la fragilidad como la aterosclerosis, el deterioro cognitivo, la desnutrición y la sarcopenia (componente clave de ésta) ⁽²¹⁾, que se refleja en un aumento del riesgo de caídas, fracturas y de la vulnerabilidad a presentar lesiones, lo que puede ser causa de dependencia funcional y discapacidad en el anciano ⁽²⁾.

La pérdida de masa muscular asociada al envejecimiento disminuye el consumo de energía corporal y como consecuencia disminuye la tasa metabólica en reposo, estos cambios afectan adversamente al apetito y se asocian a ingesta inadecuada de alimentos que potencia una mayor pérdida de masa muscular, lo que conforma el ciclo de la fragilidad. ⁽⁸⁾

Es importante destacar que no todos los adultos mayores con discapacidad son frágiles y no todos los ancianos frágiles presentan discapacidad; ⁽²¹⁾ en este aspecto, la discapacidad puede considerarse como la consecuencia más grave e importante del síndrome de fragilidad. ⁽²⁴⁾

La masa muscular depende de varios factores como la edad, sexo, estado nutricional, actividad física y factores genéticos entre otros. Durante el envejecimiento es común la pérdida progresiva del músculo esquelético, declina aproximadamente un 3-8% por década a partir de los 30 años, acelerándose en mayores de 60 años. ⁽²⁾ Janssen I. y cols., en un estudio transversal de 468 adultos

de 18 a 88 años de edad, demostraron que la pérdida de masa muscular medida con resonancia magnética se acentuaba a partir de los 45 años, y por década se pierde alrededor de 6% ⁽²⁹⁾.

Otros autores como Bunout et al., refieren que la pérdida de masa magra puede ser del 35 al 40% entre los 20 y 80 años, demostrado de forma directa mediante biopsia muscular (pérdida de fibras musculares) y tomografía computada (en cortes transversales de cuádriceps) e indirecta a través de la disminución de la excreción de creatinina y de 3-metilhistidina en orina. Las fibras musculares tipo I y II se pierden conforme avanza la edad, pero las más afectadas son las fibras tipo IIb. ⁽³⁾

En un estudio longitudinal con población caucásica, Gallagher y cols, ⁽³⁰⁾ en Estados Unidos de América, encontraron disminución significativa en la masa muscular de las extremidades en ambos sexos en un periodo de seguimiento de 4.7 años, los hombres perdieron 0.8 kg y las mujeres 0.4kg. Estos datos nos confirman que los adultos mayores son el grupo más vulnerable de desarrollar sarcopenia. ⁽²⁹⁾

Dentro los mecanismos propuestos que llevan a la sarcopenia se encuentran: ⁽²⁹⁾

- ☞ Pérdida de unidades motoras.
- ☞ Disminución en las concentraciones de insulina
- ☞ Disminución de la hormona del crecimiento y factor de crecimiento similar a la insulina tipo I.
- ☞ Disminución en la producción de testosterona y estrógenos.
- ☞ Disminución en la concentración de dehidroepiandrosterona
- ☞ Pobre ingesta de proteínas
- ☞ Disminución de necesidades calóricas
- ☞ Aumento en interleucinas IL-1 y IL-6, factor de necrosis tumoral alfa (TNF- α), de la proteína C reactiva e interferón.
- ☞ Disminución en la actividad física.
- ☞ Daño oxidativo por radicales libres.

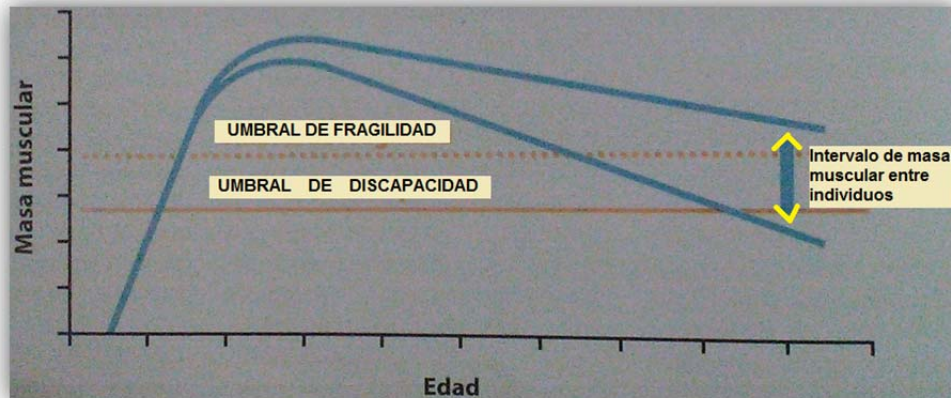
- ☞ Cambios ultraestructurales como disminución de la síntesis de proteínas mitocondriales musculares y miofibrilares*
- ☞ Disminución en el gasto de energía y metabolismo basal
- ☞ Aumento de la degradación de las proteínas*
- ☞ Disminución en la densidad ósea
- ☞ Sedentarismo
- ☞ Tabaquismo
- ☞ Ateroesclerosis
- ☞ Incremento de homocisteína
- ☞ Anorexia
- ☞ Aumento del cortisol
- ☞ Enfermedades crónicas
- ☞ Lesiones músculo esqueléticas

**Consideradas como unas de las principales etiologías.*

Uno de los mecanismos que más se ha estudiado en estudios longitudinales es la asociación directa del efecto catabólico de las citocinas (TFN- α e IL-6) sobre el músculo, al aumentar la degradación de las proteínas miofibrilares y disminuir la síntesis proteica, además, el TFN- α ejerce un efecto indirecto en el metabolismo proteico del músculo al inhibir la acción de la insulina, la cual aumenta la síntesis de proteínas y disminuye su degradación. En otro estudio longitudinal se ha observado que a mayor concentración de IL-6, menor masa muscular en las extremidades inferiores. ⁽²⁹⁾

La desnutrición en los adultos mayores es otro factor importante en el desarrollo de sarcopenia. En México su prevalencia va del 1.5% al 29.9% y se ha observado que cuando es mayor se debe a una pérdida de peso previa que al recuperarse lo hace a expensas de masa grasa. ⁽²⁹⁾

Debido a que la sarcopenia es multifactorial como se menciono anteriormente, su prevención debe iniciarse desde las primeras etapas de la vida. Se sabe que los individuos que en su edad adulta presentan proporciones bajas de masa muscular tienen más probabilidad de padecer sarcopenia al llegar a edad más avanzadas como se muestra en la siguiente gráfica: ⁽²⁸⁾



Fuente: Alemán y cols. 2011

Stenholm y Baumgartner (2000) estudiaron la composición corporal en adultos mayores, observaron que la grasa visceral e intramuscular aumenta y la subcutánea disminuye, mencionan la relación entre sarcopenia y obesidad (obesidad sarcopénica) con evidencia de que los efectos deletéreos en la salud y funcionalidad son mayores en los portadores de obesidad sarcopénica con una prevalencia del 3% al 10%. ⁽³⁷⁾

Los efectos clínicos de la sarcopenia son los siguientes: ⁽³⁸⁾

- ☞ Disminución en la velocidad para la marcha, flexibilidad y fuerza muscular.
- ☞ Aumenta el riesgo de caídas, fracturas y fatiga.
- ☞ Disminución de la tolerancia al ejercicio
- ☞ Deterioro de la calidad de vida.
- ☞ Pérdida de la función independiente

La disminución de la fuerza es una de las principales consecuencias de la pérdida de tejido muscular. Moreland y cols.(2004) concluyeron que ésta disminución ocurre especialmente en las extremidades inferiores, factor que aumenta entre 1.2 a 2.5 veces el riesgo de caídas en los adultos mayores. ⁽³¹⁾

Baumgartner y cols. (1998) estudiaron a 808 adultos mayores, en quienes se demostró que a menor masa muscular, más frecuente era la discapacidad en las actividades instrumentadas de la vida diaria. Los hombres y las mujeres con menor masa muscular presentaron tres a cuatro veces más probabilidad de discapacidad y los hombres tenían mayor probabilidad de tener alteraciones en el equilibrio, en la marcha y de utilizar auxiliares como andadera o bastón. ⁽³²⁾

Janssen y cols. (2002) evaluaron la relación entre sarcopenia y alteraciones funcionales en la marcha y al subir escaleras, así como la discapacidad física en las actividades instrumentadas. Encontraron que la probabilidad de alteraciones funcionales y la discapacidad en los rubros mencionados, era dos veces mayor en los hombres y tres veces mayor en las mujeres con sarcopenia que en los sujetos sin sarcopenia. ⁽³³⁾

La encuesta Salud, Bienestar y Envejecimiento (SABE) realizada en el 2000 en América Latina, reveló que el 19.4% de los adultos mayores en la ciudad de México tienen dificultad para realizar sus actividades de la vida diaria, de los cuales, el 28.6% también incluían las actividades instrumentadas de la vida diaria. ⁽³⁴⁾

Existen en los últimos 14 años, diversos criterios diagnósticos para sarcopenia, dentro de los cuales se encuentran los siguientes: ⁽²⁸⁾

Autor	Método de medición	Índice	Punto de corte y grupo de referencia	Observaciones
Baumgartner y cols, 1998	DEXA	IMM = Índice de masa muscular en extremidades / talla ²	Valores ≤ 2 DE respecto al valor promedio del IMM de hombre y mujeres adultos-jóvenes (Estudio de Rosetta)	No se toma en cuenta el tejido adiposo, peso corporal.
Baumgartner y cols, 2000	DEXA	IMM más porcentaje de grasa corporal	Se establecieron cuatro categorías: Normal, con sarcopenia, obesidad y obesidad más sarcopenia	Los efectos deletéreos en salud y funcionalidad fueron encontrados en el grupo de obesidad sarcopénica.
Melton y cols, 2000	DEXA	TMr= Tejido corporal magro (kg) / talla ² (m) MMr= masa muscular esquelética total (kg) / talla ² (m)	Ambos índices emplean los valores de ≤ 2 DE respecto al valor promedio de hombres y mujeres adultos- jóvenes.	No toman en cuenta el tejido adiposo o el peso corporal, lo que pudiera por error clasificar a los adultos mayores con obesidad.
Janssen y cols, 2002	BIE	IME= masa muscular esquelética(kg) / peso corporal (kg) * 100	Sarcopenia clase I, IME-1 a 2 DE y sarcopenia clase II, IME \leq respecto de valores promedio por sexo, de una población joven de referencia	Se consideró más apropiado expresar la masa muscular esquelética en relación con el peso corporal, ya que tanto las AVD, como la capacidad de movilidad están influidas por el tamaño corporal.
Newman y cols 2003	DEXA	Método de residuales, que involucra la medición de la masa muscular y el diseño de una ecuación de predicción de la masa muscular, ajustada por talla y masa magra, en la población en estudio.	Valores por debajo del percentil 20 de la distribución de residuales de su población de estudio, por sexo.	Permite distinguir a más individuos con sarcopenia entre los sujetos con sobrepeso u obesidad, la asociación con la funcionalidad de las extremidades inferiores y discapacidad.

BIE= bioimpedancia eléctrica

DE= desviación estándar

TMr= tejido corporal magro relativo

IME= Índice de músculo esquelético

AVD= actividades de la vida diaria

Fuente: Alemán y cols, 2011

En el consenso europeo dirigido por la EUGMS (Sociedad Europea de Medicina Geriátrica), la colaboración de la EPSEN (Sociedad Europea de Nutrición y Metabolismo), IANA (Academia Internacional de Nutrición y Envejecimiento) y la IAGG-ER (Asociación Internacional de Gerontología y Geriátrica de la Región Europea), sobre la definición y diagnóstico de sarcopenia llevado a cabo en el 2010 sugieren los siguientes criterios: ⁽³³⁾

El diagnóstico se basa en la demostración del criterio 1 más la presencia de los criterios 2 ó 3

- 1. Poca masa muscular
- 2. Poca fuerza muscular
- 3. Bajo rendimiento físico

Fuente: Janssen y cols, 2002.

La importancia del uso de dos criterios, reside en el hecho de que la fuerza muscular no depende sólo de la masa muscular y no guarda relación lineal con ella, además se deben incluir aspectos funcionales para mayor valor clínico. Por otra parte, en el consenso europeo incluyen una clasificación de sarcopenia por etapas para ayudar al médico o profesional de la salud a elegir las opciones terapéuticas y fijar objetivos apropiados de recuperación, la cual se muestra a continuación: ⁽²⁷⁾

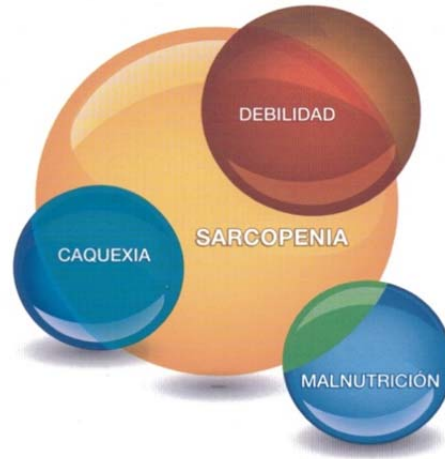
Etapa	Masa muscular	Fuerza muscular		Rendimiento
Presarcopenia	↓		ó y	
Sarcopenia	↓	↓		↓
Sarcopenia grave	↓	↓		↓

Fuente: Janssen y cols, 2002

El Consenso Europeo recomienda los siguientes métodos para documentar la masa, fuerza muscular y el rendimiento físico: ⁽²⁷⁾

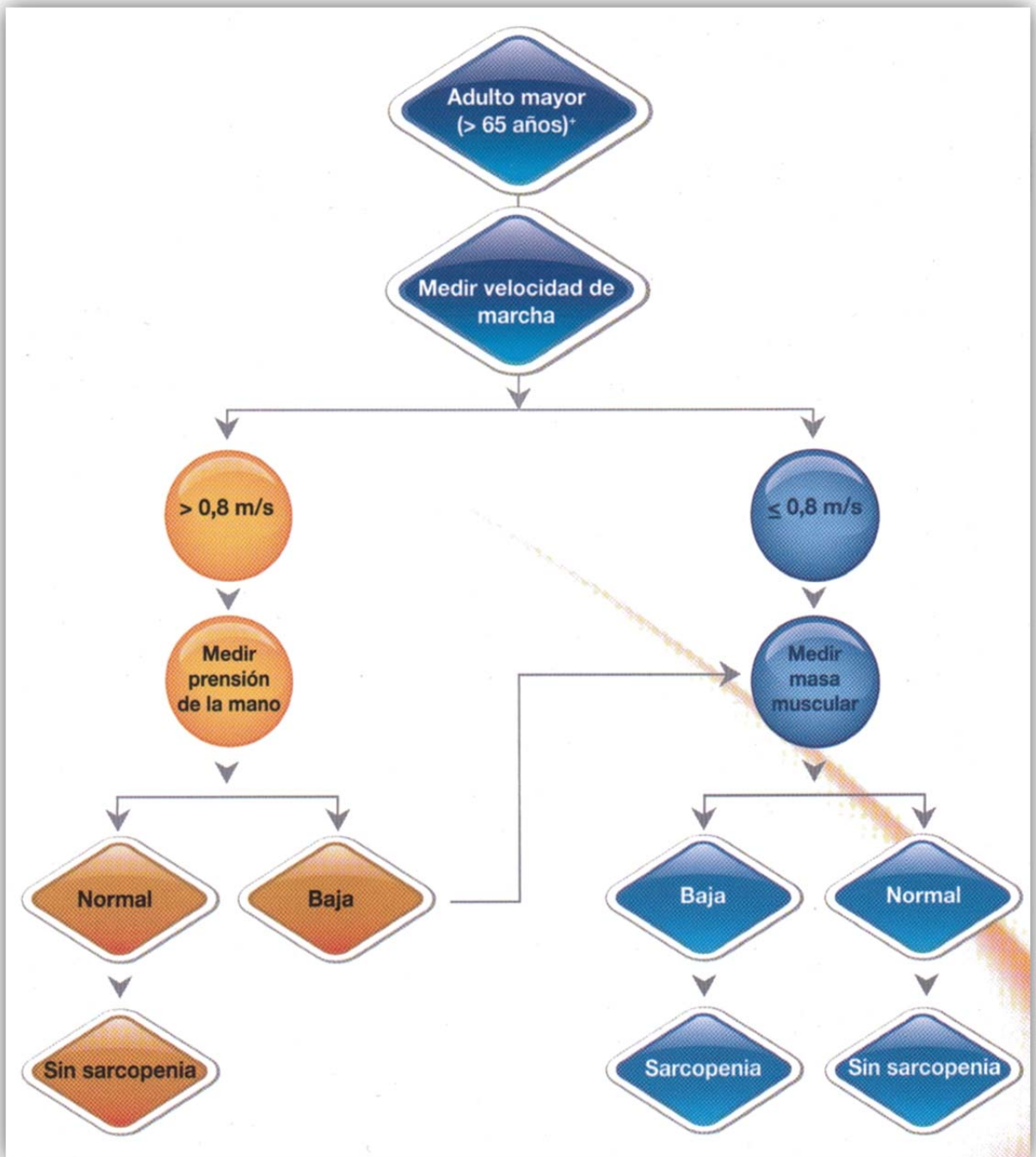
- ☞ Para la medición de masa muscular :
 - Tomografía computada (TC)
 - Resonancia magnética (RM)
 - Absorciometría de rayos X de energía dual (DEXA)
 - Análisis de la Bioimpedancia ABI
 - Potasio corporal total o parcial para evaluar la masa libre de grasa
- ☞ Para medir fuerza muscular:
 - Fuerza de presión de la mano
 - Flexión y extensión de la rodilla
 - Pico del flujo espiratorio
- ☞ Para medir el rendimiento físico;
 - Batería breve de rendimiento físico
 - Velocidad de la marcha
 - Prueba de “ Up and Go”
 - Capacidad de subir escaleras

Existe asociación entre la sarcopenia y otros síndromes que se relacionan a una pérdida de masa muscular importante, por lo que deben ser considerados como diagnósticos diferenciales. ⁽³⁵⁾



Cruz-Jentoft y cols, 2010

El siguiente algoritmo es recomendado para detectar en la práctica clínica a los pacientes con sarcopenia; se deben de tomar en cuenta la comorbilidad y las circunstancias individuales que pueden explicar cada uno de los datos, además, puede utilizarse en personas más jóvenes en situación de riesgo ⁽²⁷⁾



Cruz-Jentoft y cols, 2010

JUSTIFICACIÓN

Los adultos mayores en México son un grupo de edad que desde la primera mitad del siglo XXI ha ido en aumento. Se estima que en México residen 8.7% (9.4 millones) de adultos mayores y se prevé que sean 32.4 millones en el 2050, es decir, uno de cada cuatro habitantes tendrá más de 65 años de edad ⁽¹⁴⁾.

En el IMSS hay 1,003,648 adultos mayores registrados en las Unidades de Medicina Familiar en el Distrito Federal, por citar un ejemplo, y de éstos 585, 759 corresponden a la delegación número cuatro, a la cual pertenece la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación SXXI, lugar donde se realizó el presente estudio.

El incremento en la esperanza de vida ha provocado que los adultos mayores además de los cambios propios del envejecimiento y las comorbilidades, desarrollen síndromes geriátricos que se relacionan entre sí, como el síndrome de inmovilidad, caídas, fragilidad o deterioro sensorial, por citar algún ejemplo, que al no detectarlos a tiempo pueden provocar dependencia y discapacidad, lo que genera mayor requerimiento de servicios de salud y de personal capacitado que realice una valoración integral y un tratamiento específico.

La sarcopenia es un estado clínico que hasta hace unos años se incluía como parte del síndrome de fragilidad, el cual se considera de mal pronóstico, pues el paciente es más vulnerable a agentes estresantes, disminuye su capacidad para mantener la homeostasis corporal, se altera su estado cognitivo e incrementa el riesgo de caídas, fracturas y lesiones en el adulto mayor. ⁽²⁾ Se refiere que a mayor edad existe un mayor riesgo de presentarse sarcopenia ya que durante el envejecimiento es común la pérdida progresiva del músculo esquelético y ésta se acentúa a partir de los 45 años, con una pérdida del 6% aproximadamente por década de masa muscular ⁽²⁹⁾.

En los últimos 5 años los expertos en geriatría y nutrición han realizado estudios con un enfoque multidisciplinario, a fin de establecer los criterios diagnósticos de sarcopenia y sentar así las pautas para su manejo oportuno.

Rolland et al (2011), considera a la sarcopenia como un síndrome geriátrico de etiología multifactorial ⁽³⁶⁾ caracterizado por la pérdida progresiva y generalizada de masa muscular y fuerza, con riesgo de tener consecuencias adversas tales como la discapacidad física, mala calidad de vida y muerte. ⁽³³⁾

El diagnóstico se establece por la disminución de masa muscular, disminución de fuerza y/o bajo rendimiento físico, este último aspecto considerado a partir de estudios que evidencian que la fuerza muscular no depende de la masa muscular y no guarda una relación lineal con ella. ⁽³³⁾

Stenholm y Baumgartner (2000) estudiaron la composición corporal en adultos mayores, mencionan la relación entre sarcopenia y obesidad (obesidad sarcopénica), en donde los efectos deletéreos en la salud y funcionalidad fueron mayores en este grupo, con una prevalencia del 3% al 10% en personas de 65 a 80 años. Es importante considerar por lo tanto, que se debe tomar con reserva la medición del índice de masa corporal en los adultos mayores, ya que presentan cambios en su composición corporal que podrían subestimar la obesidad, por ejemplo, la masa grasa visceral e intramuscular aumentan y la subcutánea disminuye. ⁽³⁷⁾

La Unidad de Medicina Física y Rehabilitación SXXI del IMSS recibió en el 2010 un total de 69 595 pacientes, de los cuales el 26.21% fueron adultos mayores de 60 años con algún grado de discapacidad asociado a síndromes dolorosos, secuelas de fracturas, entre otros, por lo que consideramos importante abrir una línea de investigación en la Unidad, donde se identifiquen a los pacientes con sarcopenia independientemente del motivo de su envío, mediante una valoración clínica que dé a conocer al equipo de rehabilitación la composición corporal, fuerza y estado funcional de los pacientes mayores de 60 años, como parte de un estudio transversal, que sienta las bases para que en un futuro, continuando con la línea de

investigación, se pueda proporcionar un tratamiento específico basado en el ejercicio terapéutico y recuperación o compensación de las actividades cotidianas deficientes.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuál es el grado de sarcopenia, composición corporal y estado funcional de los adultos mayores atendidos en la UMFRSXXI?

OBJETIVOS

General:

Describir y correlacionar el grado de sarcopenia, composición corporal y estado funcional en adultos mayores.

Específicos:

1. Describir las características de los pacientes en relación con: edad, género y práctica de actividad física.
2. Determinar el grado de sarcopenia.
3. Identificar los elementos de la composición corporal mediante bioimpedancia: peso, talla, IMC (índice de masa corporal), porcentaje de masa magra, porcentaje de grasa corporal, porcentaje de grasa visceral y edad corporal.
4. Identificar la fuerza de los grupos musculares de extremidades pélvicas mediante la escala de Medical Research Council.
5. Determinar el estado funcional de los adultos mayores mediante la batería de capacidad física (BCF): equilibrio en un pie, velocidad de la marcha en cuatro metros, levantarse 5 veces de una silla, prueba de "Up and Go"
6. Identificar el grado de dependencia de los adultos mayores en: actividades de la vida diaria básicas, por medio de la escala de Barthel modificada y las actividades de la vida diaria instrumentada, con la escala de Lawton- Brody modificada.
7. Analizar y describir las asociaciones, interacciones y/o correlaciones significativas entre las variables estudiadas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se trata de un estudio nivel de profundidad descriptivo con un diseño de estudio prospectivo, transversal y observacional, el cual fue llevado a cabo en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación SXXI del Instituto Mexicano del Seguro Social, en el periodo comprendido de octubre a diciembre del 2011. El protocolo de investigación fue puesto a consideración del Comité Local de Investigación en Salud del Instituto Mexicano del Seguro Social en julio del 2011.

El universo de trabajo incluyó a pacientes con edad igual o mayor a 60 años que realizaran marcha con o sin auxiliar, que pudieran completar la valoración clínica y autorizaran la participación en el estudio mediante carta de consentimiento informado (Ver anexo 1). Los criterios de exclusión fueron; pacientes con temblor distal, alteración severa del equilibrio y deterioro cognitivo que impidiera el seguimiento de órdenes.

La captación de los pacientes se llevó a cabo mediante la difusión entre los especialistas de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación SXXI y con los médicos familiares de las Unidades de Medicina Familiar a nivel de la delegación número 4.

Una vez captados los pacientes, se realizó una valoración integral con una duración promedio de 120 minutos por paciente, la cual incluyó:

1. Aplicación de cuestionario específico donde se recabaron datos relacionados con su estado clínico actual como: práctica de actividad física, dolor articular en extremidades pélvicas o alteración del equilibrio (Ver anexo 2)
2. Medición de composición corporal mediante bioimpedancia, para lo cual se introdujeron los datos de cada paciente en la memoria del aparato (talla, edad y sexo), se pidió que se retirarán los zapatos y calcetines para tener contacto con las placas sensoras en bipedestación, se solicitó a los pacientes que tomarán el manubrio del aparato con hombros a 90° de flexión y extensión

completa de codo por 15 segundos, obteniéndose los siguientes datos en la pantalla: peso, IMC (índice de masa corporal), porcentaje de grasa corporal, visceral, porcentaje de masa muscular y edad corporal aparente, considerando como normal tal según edad y sexo. (ver anexo 3 tablas 1 a 4). Para tal fin se utilizó el aparato OMRON 514 HFC (adquirido por la investigadora).

3. Aplicación de la batería de capacidad física (BCF) para adultos mayores, constituida por las siguientes pruebas⁽¹⁵⁾ (Ver anexo 4):

a. *Equilibrio en un pie*: Se pide al sujeto que se mantenga en un solo pie el mayor tiempo posible, tras quitarse los zapatos y colocarse a un metro de distancia de un muro, se pide al participante que coloque sus dos manos en la cadera y que guarde esta posición durante toda la duración de la prueba. Después, se le solicita que se sostenga sobre su pierna no dominante y que levante su otro pie al nivel de la pantorrilla (sin tocarla) y que mantenga esta posición el mayor tiempo posible. Posteriormente con la pierna contralateral. El tiempo empieza a registrarse desde que el participante despega el pie del suelo y se termina si apoya el pie, modifica la posición de sus brazos o mantiene esa postura por más de 60 segundos.

b. *Velocidad de marcha en cuatro metros*: Se trazan tres líneas en el piso: una roja a cero metros (“línea de salida”), la siguiente a un metro y la última a cuatro metros. Se le pide al participante que ponga sus pies detrás de la línea de salida y que empiece a caminar cuando se le dé la orden. La orden de detenerse se dará hasta que pase por completo la línea que define los cuatro metros. Se le indica al sujeto “a la señal de ahora”, camine a su paso acostumbrado y le diré cuándo detenerse”. Si es necesario, el sujeto puede utilizar su auxiliar de la marcha. El tiempo

comienza a correr al alcanzar la segunda línea y para, cuando cruza por completo la tercera línea, el tiempo normal es de 0.8 m/seg.

- c. *Levantarse de una silla 5 veces*: Se utilizó una silla sin descansabrazos, de unos 46 cm de alto (estándar), cuyo respaldo debe apoyarse contra la pared para asegurar su estabilidad. Se le pide al sujeto que se levante y después se sienta cinco veces seguidas; lo debe hacer lo más rápido posible con los brazos cruzados en el pecho. El tiempo se registra a partir de que el sujeto se incorpora por primera vez hasta que está completamente de pie tras la quinta levantada. Si la persona no completa las cinco, se anota el tiempo pero precisando el número de levantadas realizadas. Se espera que el paciente en 30 segundos se levante 5 veces sin apoyo.

- d. *Prueba de Up & Go*: La prueba inicia con el sujeto sentado, la espalda recargada en el respaldo de la silla, los brazos sobre los apoya-brazos y con la ayuda técnica del auxiliar de la marcha en caso de requerirlo. No se brinda ninguna asistencia física durante la ejecución de la prueba. Se le indica al sujeto “a la señal de ‘ahora’, levántese, después camine a una velocidad cómoda y segura hasta la línea marcada en el piso (a tres metros), pase la línea, gire y regrese a sentarse hasta apoyar su espalda en el respaldo de la silla otra vez”. El tiempo se registra desde que se da la señal de salida hasta que recarga de nuevo la espalda en la silla, el valor de referencia es de 9.09 a 11.63 segundos.

Para cada prueba se valoró la dificultad para realizarla, la presencia de desequilibrio o dolor articular acorde a cada una.

- 4. Medición de fuerza por grupos musculares de extremidades pélvicas mediante examen manual muscular (EMM) de acuerdo con la Medical Research Council: cadera, rodilla y tobillos.(Ver Anexo 5)

5. Aplicación de escala Barthel modificada por Sahal et al. de actividades básicas de la vida diaria la cual considera como puntaje total 100 puntos que corresponden a independencia. (Ver Anexo 6)
6. Aplicación de la escala de Lawton y Brody modificada para tal la cual tiene como puntaje tota 5 correspondiente a independencia. (Ver anexo 7)

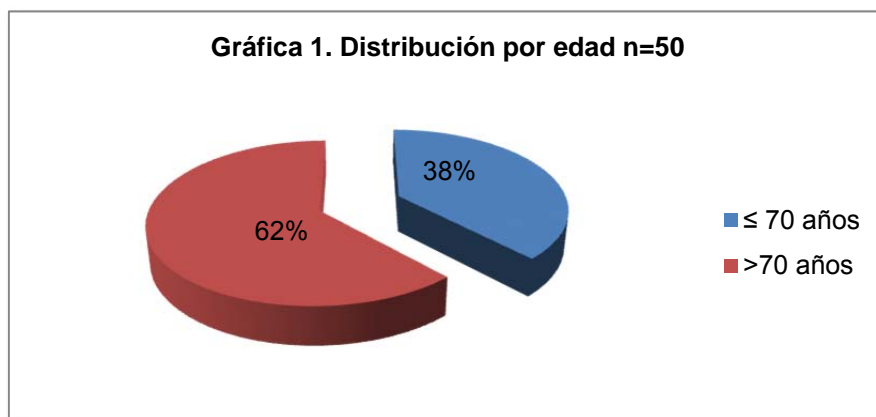
Los resultados se recopilaron en una base de datos de Excel y se analizaron con el programa SPSS versión 18. Se realizó un análisis estadístico descriptivo con medidas de tendencia central; media y desviaciones estándar para variables cuantitativas y moda, mediana, con percentil 25 y 75 para variables cualitativas. Además se aplicó estadística inferencial con prueba Chi cuadrada de Pearson, correlación Spearman, regresión lineal múltiple y prueba F (Anova de un factor) para buscar asociaciones, correlaciones e interrelaciones entre las variables de estudio con un nivel de significancia estadística de 0.05.

En cuanto a las consideraciones éticas aplicables al estudio, la investigación se realizó en base a lo acordado en la declaración de Helsinki de 1975, revisada en Edimburgo en el año 2000, así como lo dispuesto en la Ley General de Salud en su Título Quinto de acuerdo a los artículos 96 a 102 en materia de Investigación en Salud. Además, el estudio se realizó con apego a los procedimientos institucionales autorizados vigentes en materia de investigación y bioética.

RESULTADOS

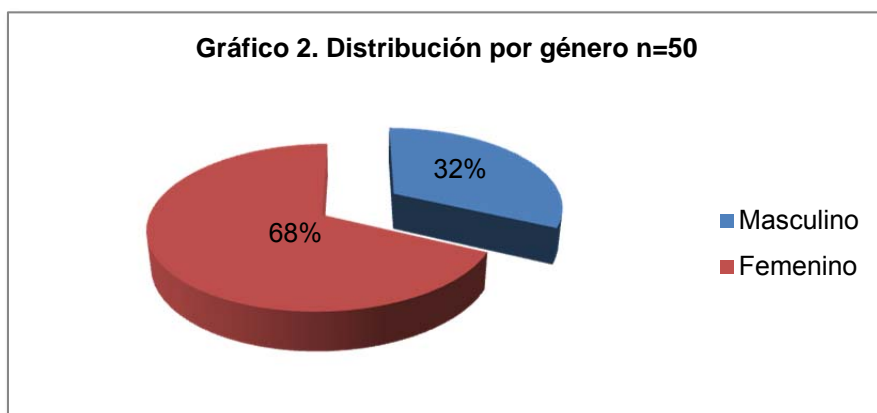
Se capturaron 70 pacientes que cumplieron con los criterios de selección mediante muestreo no probabilístico, de los cuales 20 fueron eliminados por no completar la valoración debido a la falta de red de apoyo social para los traslados a su cita o datos erróneos para localizarlos.

La edad promedio de los pacientes incluidos fue de 73.7 ± 9.8 años (min. 60 máx. 93 años), la agrupación de estos para su análisis se muestra en la gráfica 1, la cual muestra que en su mayoría (62%) son mayores de 70 años.



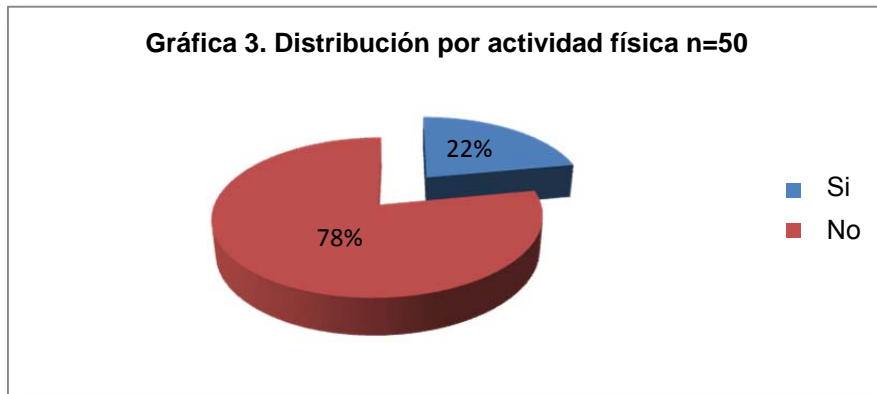
Fuente: "Base de datos del estudio 2011-2012"

El género más frecuente corresponde al sexo femenino (68%) (Ver gráfica 2).



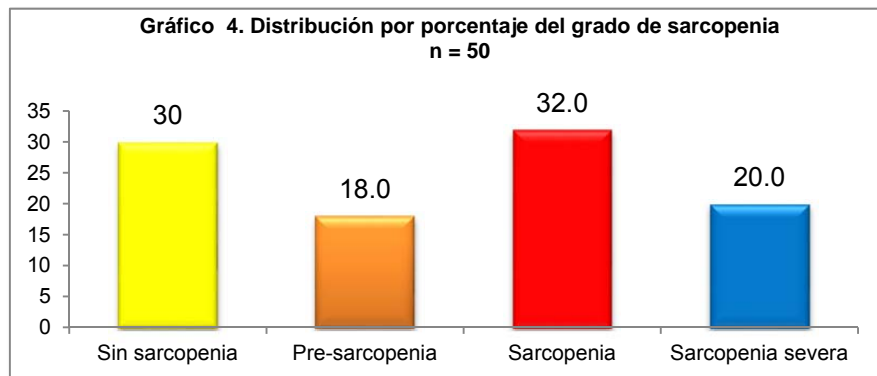
Fuente: "Base de datos del estudio 2011-2012"

La distribución de la actividad física se muestra en la gráfica 3. El 78% de los participantes eran sedentarios.



Fuente: "Base de datos del estudio 2011-2012"

La población estudiada se clasificó en base a los criterios para el diagnóstico de sarcopenia (diminución de masa muscular, debilidad en extremidades pélvicas y /o bajo puntaje en la BCF). Un 30% no cumplió dichos criterios y un 52% fue portador de sarcopenia. Los músculos que se tomaron en cuenta para la clasificación fueron los flexores de cadera y flexoextensores de rodilla. (Ver gráfica 4)



Fuente: "Base de datos del estudio 2011-2012"

Las tablas 1, 2 y 3 muestran las características de la población con presarcopenia, sarcopenia y sarcopenia severa respectivamente, cabe resaltar que acorde al grado de sarcopenia se incrementaban la edad, el índice de masa corporal y el grado de dependencia en las actividades básicas de la vida diaria e

instrumentadas. El puntaje promedio del porcentaje de grasa corporal en las mujeres fue muy alto en los 3 grados y el de grasa visceral en general fue alto.

Tabla 1. Características de los pacientes con presarcopenia n=9

Género	Número
Mujeres	5
Hombres	4
Edad promedio	69
Composición corporal	Puntaje
% Masa muscular	Bajo
% Grasa corporal	Muy alto
% Grasa visceral	Alto
Índice de masa corporal	Sobrepeso
Batería de capacidad física	Normal
Examen manual muscular	Normal
ADV básicas/instrumentadas	Grado de dependencia
Barthel	Leve
Lawton	Leve

Fuente: "Base de datos del estudio 2011-2012"

Tabla 2. Características de los pacientes con sarcopenia n= 16

Género	Número de pacientes
Mujeres	9
Hombres	7
Edad promedio	75
Composición corporal	Puntaje
% Masa muscular	Bajo
% Grasa corporal mujeres	Muy alto
% Grasa corporal hombres	Alto
% Grasa visceral	Alto
Índice de masa corporal	Sobrepeso
Valoración	Número de pacientes
Batería de capacidad física con puntaje bajo	13
Examen manual muscular 3/5	3
ADV básicas/instrumentadas	Grado de dependencia
Barthel	Moderada
Lawton	Moderada

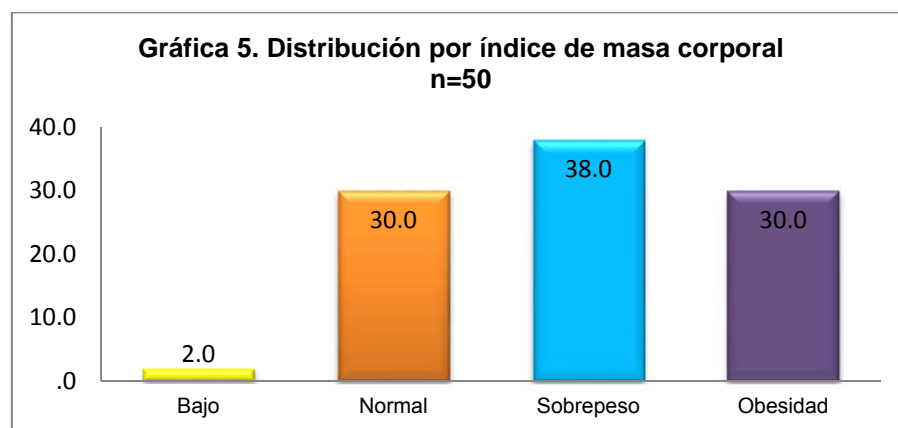
Fuente: "Base de datos del estudio 2011-2012"

Tabla 3. Características de los pacientes con sarcopenia severa n = 10

Género	Número de pacientes
Mujeres	8
Hombres	2
Edad promedio	76
Composición corporal	
Puntaje	
% Masa muscular	Bajo
% Grasa corporal mujeres	Muy alto
% Grasa corporal hombres	Alto
% Grasa visceral	Alto
Índice de masa corporal	Obesidad
Batería de capacidad física	Bajo
Examen manual muscular	3/5
Actividades de la vida diaria básicas/instrumentadas	Grado de dependencia
Barthel	Moderada
Lawton	Moderada

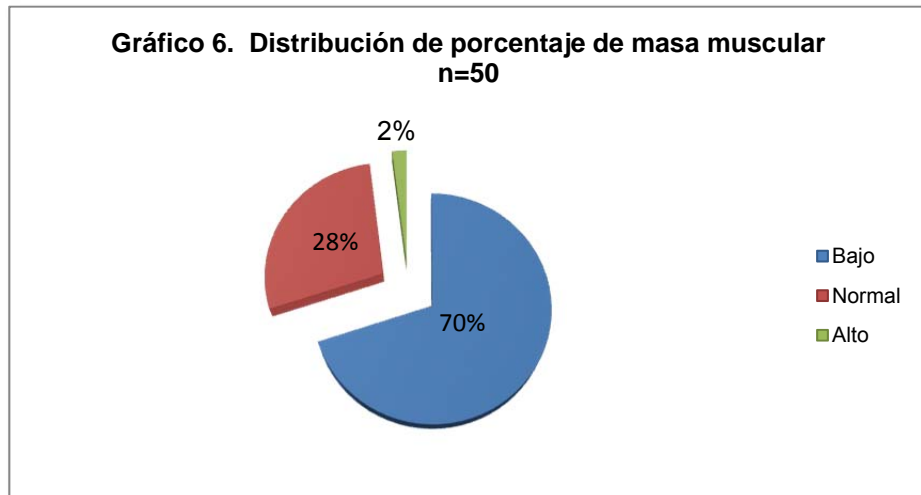
Fuente: "Base de datos del estudio 2011-2012"

El promedio de índice de masa corporal (IMC) fue de 28.2 ± 5.4 , del total de la población el 68% tiene sobrepeso y obesidad. La agrupación de éstos para su análisis se muestra en la gráfica 5.



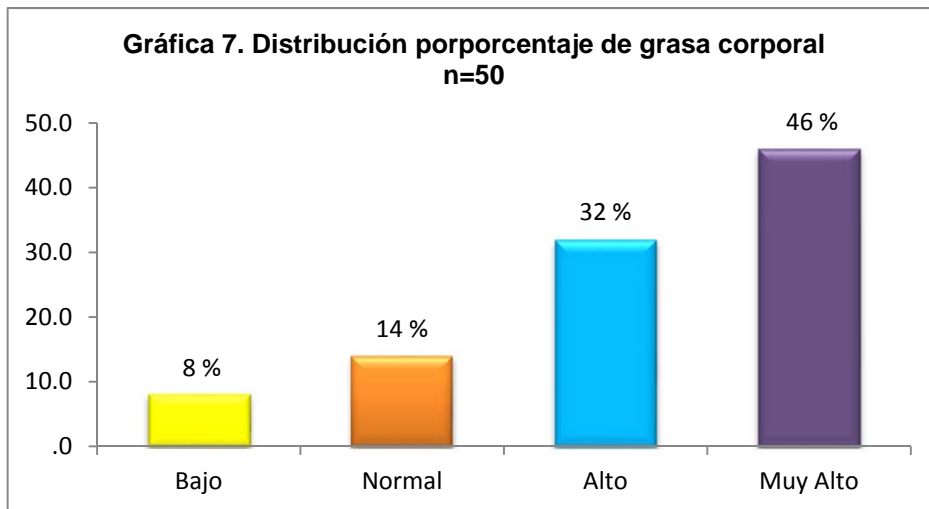
Fuente: "Base de datos del estudio 2011-2012"

El promedio de porcentaje de masa muscular fue de 25.4 ± 4.4 , el 70% de la población tuvo un nivel bajo de masa muscular, el cual *per se* no es sinónimo de sarcopenia como síndrome geriátrico. (Ver gráfica 6)



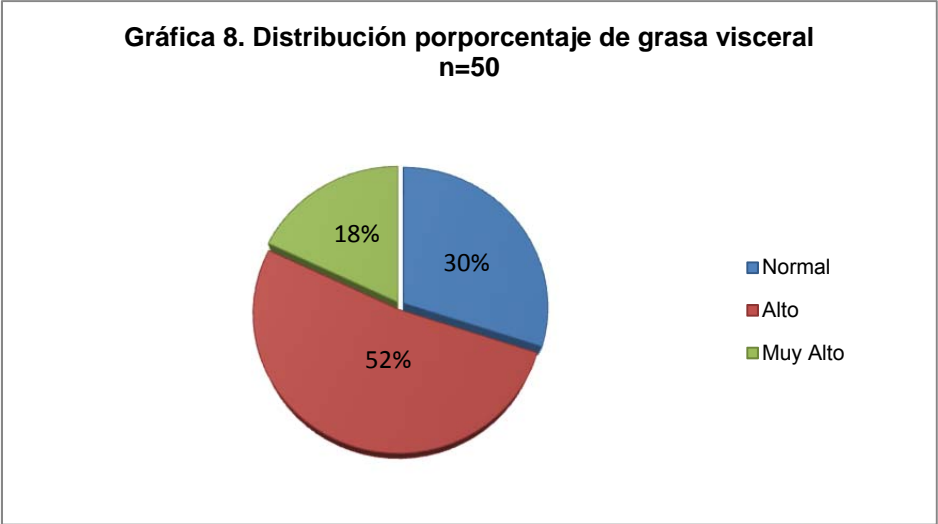
Fuente: "Base de datos del estudio 2011-2012"

El promedio de porcentaje de grasa corporal fue de 37.2 ± 11.0 , del total de la población el 78% obtuvo niveles por arriba de lo normal. (Ver gráfica 7).



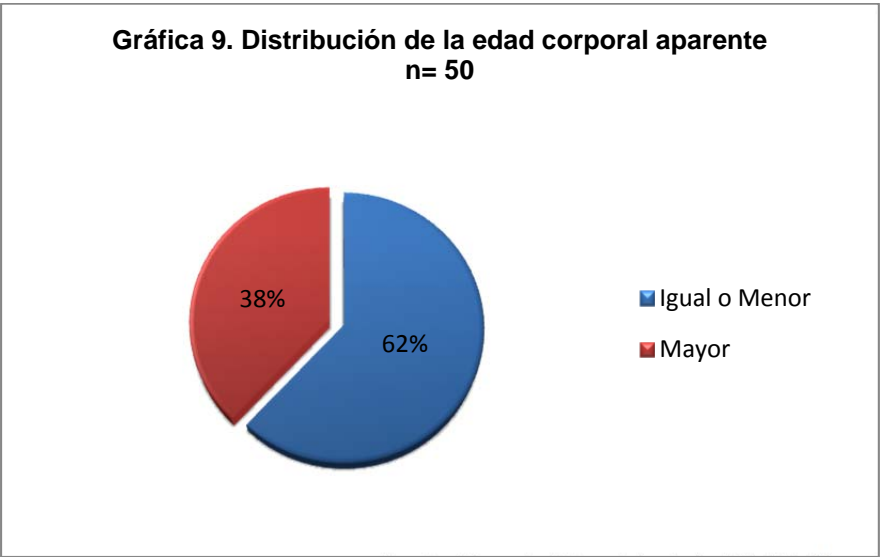
Fuente: "Base de datos del estudio 2011-2012"

El promedio del porcentaje de grasa visceral fue de 11.8 ± 4.5 , del total de la población el 70% presentó niveles altos y muy altos. (Ver gráfica 8)



Fuente: "Base de datos del estudio 2011-2012"

El promedio de porcentaje de edad corporal aparente fue de 64.9 ± 13.7 , el 62% de la población aparentó edad igual o menor a la edad cronológica. (Ver gráfica 9).



Fuente: "Base de datos del estudio 2011-2012"

La fuerza de los grupos musculares evaluados presentó en su mayoría una calificación de 4/5 con la escala de Medical Research Council. (Ver tabla 4)

Tabla 4. Distribución por porcentaje del EMM en grupos musculares de extremidades pélvicas

Grupo Muscular / Puntaje obtenido en el EMM	Flexores de cadera	Extensores de cadera	Flexores de rodilla	Extensores de rodilla	Flexores de tobillo	Extensores de tobillo
3	14.0	12.0	18.0	26.0	10.0	2.0
4	58.0	52.0	54.0	52.0	44.0	52.0
5	28.0	36.0	28.0	22.0	46.0	46.0
Total n=50	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: "Base de datos del estudio 2011-2012"

En la prueba de equilibrio sobre un pie (EP), fue valorado la presencia de dolor articular o inestabilidad durante la ejecución de la misma, un 22% presentó dolor articular y un 62% inestabilidad. (Ver tabla 5)

Tabla 5. Distribución por porcentaje de presencia de dolor o inestabilidad en la prueba de equilibrio sobre un pie

	Dolor	Inestabilidad
Si	22.0	62.0
No	78.0	38.0
Total n=50	100.0	100.0

Fuente; "Base de datos del estudio 2011-2012"

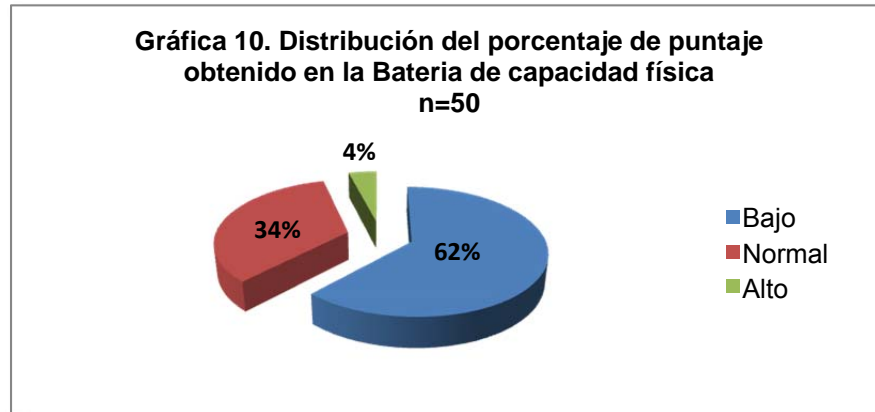
En las pruebas de velocidad de la marcha, levantarse 5 veces de una silla y "Up & Go", se valoró si hubo dificultad o no en el desempeño de las mismas, menos del 44% presentó dificultad al realizar las pruebas. (Ver tabla 6)

Tabla 6. Distribución por porcentaje del desempeño durante las pruebas

Prueba	Velocidad de la marcha 4m	Levantarse de la silla 5 veces	UP & GO
Con dificultad	38.0	44.0	44.0
Sin dificultad	62.0	56.0	56.0
Total n=50	100.0	100.0	100.0

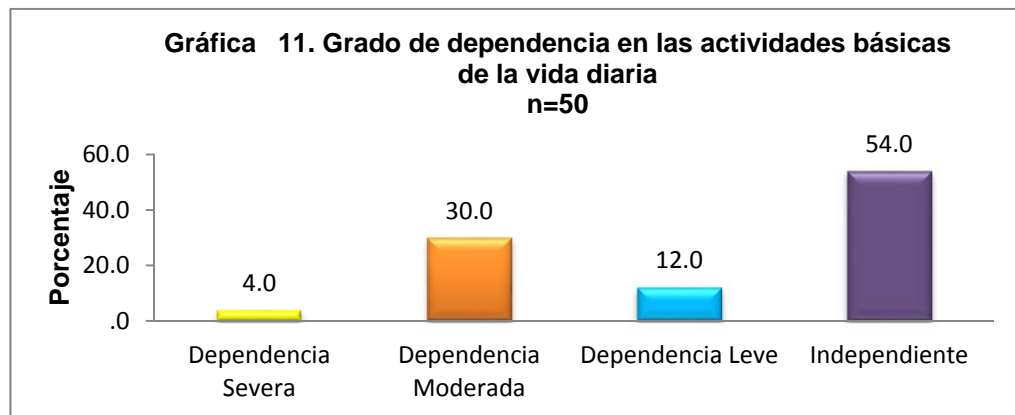
Fuente; "Base de datos del estudio 2011-2012"

La batería de capacidad física para adultos mayores se agrupó otorgando un puntaje en promedio para su clasificación en cuanto a su desempeño global, el 62% de los pacientes obtuvo un puntaje bajo en las mismas. (Ver gráfica 10)



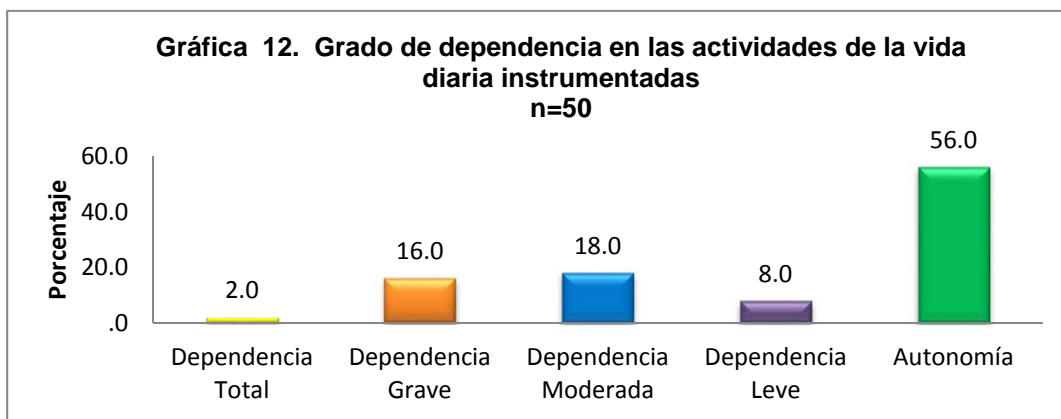
Fuente: "Base de datos del estudio 2011-2012"

En la valoración del grado de dependencia en las actividades básicas de la vida diaria mediante la escala de Barthel modificada, se observó que el 54% de los pacientes obtuvieron un puntaje mayor a 100, lo cual se correlaciona con independencia y el 30% obtuvo un puntaje entre 61 y 90, que corresponde a dependencia moderada. (Ver gráfica 11)



Fuente: "Base de datos del estudio 2011-2012"

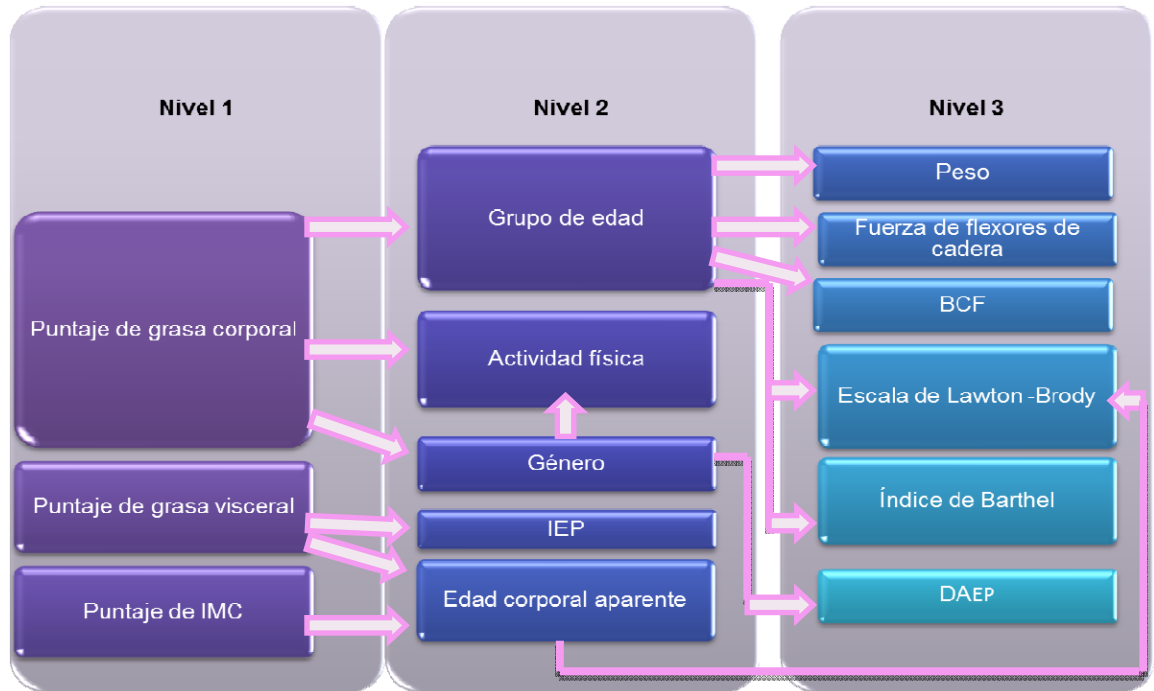
En cuanto al grado de dependencia en las actividades de la vida diaria instrumentadas acorde a la escala de Lawton- Brody modificada, el 56% de la población obtuvo un puntaje de 5 correspondiente a autonomía y el 34 % obtuvo un puntaje entre 2 y 4 compatible con dependencia grave o moderada. (Ver gráfica 12)



Fuente: "Base de datos del estudio 2011-2012"

La figura 1 muestra la asociación entre las variables de estudio que tuvieron una significancia estadística (prueba Chi cuadrada y correlación de Pearson $p < 0.05$). Los puntajes obtenidos al medir la composición corporal (grasa corporal, visceral e índice de masa corporal) se consideraron en el nivel uno, éstas se relacionan con las del segundo nivel (edad por grupo, actividad física, género, edad corporal aparente e inestabilidad en la prueba de equilibrio en un pie) las cuales a su vez, se relacionan con las del tercer nivel (dolor durante la prueba de equilibrio en un pie, peso, índice de Barthel , escala de Lawton – Brody, fuerza en los flexores de cadera y el puntaje global de la batería de capacidad física) , lo que demuestra que sí existe asociación entre las mismas ya sea de manera directa o indirectamente.

Figura 1. Asociación entre variables de estudio con significancia estadística (prueba Chi cuadrada y correlación de Pearson $p < 0.05$)



Fuente: "Base de datos del estudio 2011-2012"

La tabla 7 muestra la interacción y fuerza de correlaciones entre las variables de estudio con significancia estadística $p < 0.01$, se dejaron en la tabla solamente las variables que tuvieran en su mayoría una fuerza de correlación media o alta.

Tabla 7. Matriz de interacción y fuerza de correlaciones entre las variables de estudio con significancia estadística p<0.01.

Y \ X	Edad	Género	Ejercicio	Equilibrio Pie Dominante	Velocidad de la Marcha	Up & Go	Flexores de Cadera	Flexores de Rodilla	Extensores de Rodilla	Peso	% de Grasa Corporal	% Masa Muscular	Índice de Masa Corporal	% Grasa Visceral	Índice de Barthel	Lawton	Batería de Capacidad física
Edad	1,000			alta	media	media	media			media	media		media		media	media	media
Género		1,000	media								media	alta					
Ejercicio			1,000					media	media		media	media					
Equilibrio Pie Dominante				1,000	media	media	media								media	media	media
Velocidad de la Marcha					1,000	alta	media	media	media						media	media	media
Up & Go						1,000	media	media	media						media	media	alta
Flexores de Cadera							1,000	media	media								media
Flexores de Rodilla								1,000	media						media		baja
Extensores de Rodilla									1,000								media
Peso										1,000	media		alta	alta	media	media	
% de Grasa Corporal											1,000	alta	alta	media			
% Masa Muscular												1,000	media				
Índice de Masa Corporal													1,000	alta		media	
% Grasa Visceral														1,000			
Índice de Barthel															1,000	alta	Media
Lawton																1,000	Media
Batería de capacidad física																	1,000

Prueba F de un factor
 Análisis de Regresión lineal múltiple
 Correlación de Pearson
 Correlación de Spearman

Fuente: "Base de datos del estudio 2011-2012"

En la tabla 8 se relacionan las variables que en base a la matriz previa presentaron una fuerza de correlación alta (> 0.7), cabe mencionar que las variables peso, índice de masa corporal, porcentaje de grasa corporal y porcentaje de grasa visceral fueron las que más correlaciones presentaron.

Tabla 8. Variables con una fuerza de correlación alta

Variable (Y)	Variable (X)
Edad	Equilibrio en un pie
Género	Porcentaje de masa muscular
VM en 4 metros	Prueba de Up & Go
Prueba de Up & Go	Batería de capacidad física
Peso	Índice de masa corporal
Peso	% grasa visceral
% grasa corporal	% masa muscular
% grasa corporal	Índice de masa corporal
Índice de masa corporal	% grasa visceral
Índice de Barthel	Lawton - Brody

Fuente: "Base de datos del estudio 2011-2012"
VM = Velocidad de la marcha

Respecto a las interrelaciones entre las variables, resultaron estadísticamente significativas con una $p < 0.05$ (prueba F; Anova de un factor) el peso, edad por grupo, porcentaje de grasa corporal, visceral, porcentaje de masa muscular y sarcopenia, en éste último aspecto se comprobó que para su diagnóstico es importante considerar la masa muscular, fuerza de extremidades pélvicas y puntaje de la batería de capacidad física. (Ver tabla 9)

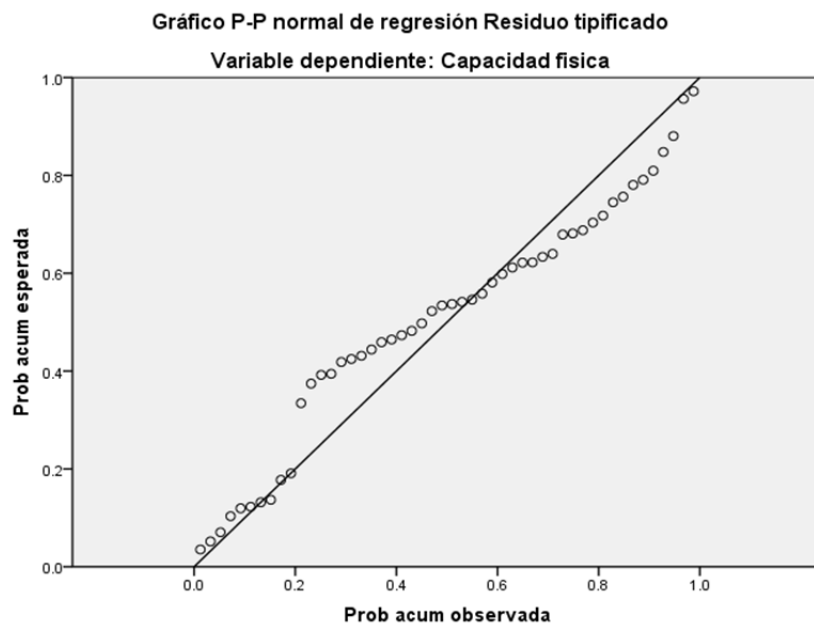
Tabla 9. Interrelaciones entre variables significativas estadísticamente $p < 0.05$

Factor	Variable	Significancia
Peso	Velocidad de la marcha	0.004
	% grasa visceral	0.026
Edad	Velocidad de la marcha	0.000
	% grasa corporal	0.000
	% gasa muscular	0.006
	Índice de masa corporal	0.004
% grasa corporal	Equilibrio en un pie	0.031
	% gasa muscular	0.038
% gasa muscular	Velocidad de la marcha	0.000
	Edad corporal	0.008
	% grasa corporal	0.000
% grasa visceral	Velocidad de la marcha	0.000
	Levantarse y andar	0.047
	Índice de masa corporal	0.001
	Peso	0.000
Índice de masa corporal	Edad corporal	0.049
	% grasa corporal	0.035
	%gasa muscular	0.030
Velocidad de la marcha	Levantarse de la silla	0.013
	Levantarse y andar	0.005
	Capacidad física	0.037
Sarcopenia	% masa muscular	0.000
	Capacidad física	0.000
	Fuerza flexores de cadera	0.000

Fuente: "Base de datos del estudio 2011-2012"

En el análisis de regresión lineal múltiple de la BCF con las variables de desempeño en la prueba de velocidad de la marcha, fuerza de flexores de cadera, de rodilla y tobillo, extensores de cadera, rodilla y tobillo, velocidad y desempeño en la prueba de marcha, dolor y/o inestabilidad durante la prueba de equilibrio en un pie, “Up & Go”, edad por grupo, Índice de Barthel y Lawton, se encontró regresión altamente significativa $p < .000$ (Ver gráfica 13).

Gráfica 13. Análisis de regresión lineal múltiple de la BCF



Fuente: “Base de datos del estudio 2011-2012”

DISCUSIÓN

El promedio de edad de los 50 pacientes estudiados fue de 73.7 años con un rango de 60 a 93 años. El grupo de pacientes mayores de 70 años fue el 62%, lo cual coincide con la literatura y da una explicación, del por qué los programas dirigidos al envejecimiento en el Instituto, como el GERIATRIMSS contemplan como grupo prioritario a los pacientes mayores de 75 años.

Predominó el género femenino, lo cual coincide con los resultados del último censo poblacional 2010, el cual refiere un mayor número de mujeres que hombres (97 hombres por cada 100 mujeres).⁽¹⁴⁾

El 78% de los pacientes fueron sedentarios, el 38% presentaban sobrepeso y el 30% obesidad, cifras superiores a la reportado en el Estudio Nacional Sobre Salud y Envejecimiento en México 2007, el cual refiere que el 67.5 % de los adultos mayores no realizan ejercicio y el 25.7% presentan sobrepeso u obesidad.⁽³⁸⁾

La población estudiada se clasificó en base a los criterios establecidos en el 2010 por la Sociedad Europea de Medicina Geriátrica para el diagnóstico y clasificación de sarcopenia. En el presente estudio el 52% de la población presentó sarcopenia, lo cual coincide con los resultados obtenidos en la National Health and Nutrition Examination Survey en el 2009⁽¹⁰⁾ quienes obtuvieron un porcentaje del 45% en población norteamericana.

El método más recomendado para medir la fuerza muscular en los adultos mayores con sarcopenia es el dinamómetro de mano, pues proporciona valores exactos, sin embargo algunos expertos en el tema como el doctor Carlos Saavedra, investigador del laboratorio de metabolismo energético del Instituto de Nutrición y Tecnología de Alimentos (INTA- Chile), refiere que la valoración de la fuerza muscular debería enfocarse más a las extremidades pélvicas, ya que son las más afectadas. Es por ello que se decidió realizar el examen manual muscular pese a la subjetividad que conlleva dicho método.

En el grupo de pacientes con sarcopenia se observó que solamente 3 de ellos presentaron debilidad en extremidades pélvicas con un puntaje de 3 acorde al examen manual muscular de la Medical Research Council, lo que refuerza el concepto empleado por Alemán 2011⁽²⁸⁾ respecto a que la pérdida de masa muscular no es proporcional a la disminución de fuerza, además de que los criterios de inclusión contemplaban que los pacientes debían de realizar marcha con o sin auxiliar.

En relación al estado funcional de los adultos mayores, algunos autores como Podsiadlo 1991⁽²⁰⁾ han utilizado frecuentemente la Prueba de Velocidad de la Marcha y de Up & Go, para valorar la capacidad física de los adultos mayores, sin embargo se consideró pertinente el uso de la Batería de Capacidad Física validada para este grupo de edad en el 2006⁽¹⁵⁾ ya que agrupa cuatro pruebas incluyendo las dos anteriores, que analizan aspectos importantes como; equilibrio monopodálico, marcha, fuerza de extremidades pélvicas así como la resistencia, planeación motora y estrategias cognitivas correspondientes, lo que nos permite identificar con mayores elementos a los pacientes con algún grado de discapacidad. Los resultados en este estudio son muy extensos e interesantes y podrían ser motivo de un estudio complementario.

En relación a la aplicación de las pruebas durante el estudio, consideramos que es importante hacer una valoración clínica previa de los pacientes ya que los resultados se pueden modificar si éstos presentan dolor articular, descontrol metabólico, alteraciones en la propiocepción, lesiones musculoesqueléticas o deterioro cognitivo que impida que sigan instrucciones precisas.

Al realizar la valoración de las actividades de la vida diaria básicas e instrumentales, utilizando la escala de Brathel y Lawton – Brody modificadas, encontramos que el 54% y el 56% de la población era independiente o autónoma respectivamente, el resto presentaba algún grado de dependencia. Cabe mencionar que la escala de Barthel modificada por cada uno de sus ítems a evaluar maneja un

rango de 5 opciones (*incapaz de hacerlo, intenta pero inseguro, cierta ayuda necesaria, mínima ayuda necesaria, totalmente independiente*), lo cual explica por qué casi la mitad de la población presenta algún grado de dependencia. Barrantes reporta en el 2007 que el 76 % de la población estudiada es independiente para las actividades de la vida diaria, situación que se explica, dado que la población captada en nuestro estudio pertenece a un grupo de adultos mayores con envejecimiento patológico con comorbilidad, derivados a tercer nivel por diferentes causas.

Esta descrito que los pacientes que obtuvieron un bajo puntaje en la Batería de Capacidad Física tienen 4.2 a 4.9 más probabilidades de desarrollar dependencia en las actividades de la vida diaria en un plazo de cuatro años en comparación con aquellos que logran un mejor desempeño. ⁽¹⁵⁾ Los resultados mostraron que hay una relación proporcional entre el grado de sarcopenia, edad, dependencia funcional y el bajo puntaje en la Batería de Capacidad Física.

La información acerca del tema del síndrome de sarcopenia crece día a día por la relevancia, trascendencia de sus complicaciones en la vida de los adultos mayores y su correlación con otros síndromes geriátricos como el de fragilidad. Se ha encontrado que pese al proceso de envejecimiento el tejido muscular es de los pocos en el organismo que posee plasticidad suficiente para seguirse sintetizando a pesar del paso de los años, lo que favorece el tratamiento específico y prevención en población adulta, para lo cual es importante que se dé a conocer más el tema.

CONCLUSIONES

- En el presente estudio se valoraron e incluyeron 50 pacientes entre 60 y 93 años, con una edad promedio de 73.7 ± 9.8 años. El 62% fueron mayores de 70 años, el 68% fueron mujeres y el 78% de los pacientes eran sedentarios.
- Para establecer el diagnóstico de sarcopenia como un síndrome geriátrico, se deben conjuntar; bajo porcentaje en la masa muscular, disminución de la fuerza de extremidades pélvicas o de la capacidad física, por lo que en la valoración realizada el 32% presentó sarcopenia y el 20 % sarcopenia severa (considerando la presencia de los tres puntos anteriores).
- El 18% presentó presarcopenia lo cual significa que solo tuvieron un porcentaje de masa muscular bajo.
- En cuanto a la composición corporal, se observó que los pacientes con sarcopenia de cualquier grado, presentaron un porcentaje de grasa corporal y grasa visceral alto. La población con presarcopenia y sarcopenia presentó en promedio sobrepeso, mientras que la población con sarcopenia severa, presentó en promedio obesidad. También se identificó que a mayor porcentaje de grasa corporal menor porcentaje de masa muscular.
- En los pacientes con sarcopenia, se observó mayor alteración funcional valorado a través de la batería de capacidad física, que en la disminución de la fuerza muscular en extremidades pélvicas. El bajo puntaje obtenido en la batería de capacidad física de adultos mayores se vio influido por el dolor articular y/o inestabilidad durante el desempeño de las pruebas.
- El índice de masa corporal en toda la población estudiada estuvo 68% por arriba de los valores normales, al igual que el porcentaje de grasa corporal con un 78% y la grasa visceral en un 70%.
- El grado de dependencia en las actividades básicas de la vida diaria e instrumentadas fue muy similar (46 y 44% respectivamente) en toda la población estudiada.
- Las correlaciones, asociaciones e interacciones con significancia estadística ($p < 0.05$) entre las variables analizadas, reflejan la importancia de valorar al

adulto mayor en las tres áreas propuestas para el diagnóstico de sarcopenia (porcentaje de masa muscular, fuerza muscular y capacidad física).

- Es importante medir la composición corporal en los adultos mayores para evitar subdiagnosticar la obesidad sarcopénica, por lo que la bioimpedancia es un método accesible y práctico para este fin.
- Finalmente si intervenimos en disminuir el porcentaje de grasa corporal y visceral, así como aumentar el porcentaje de masa muscular en los adultos mayores a través de un tratamiento multidisciplinario, se puede prevenir o mejorar el síndrome de sarcopenia.

RECOMENDACIONES

El uso de la bioimpedancia es un método seguro, confiable y accesible para determinar la composición corporal de los adultos mayores, debe realizarse con ciertos parámetros estandarizados para no errar en los resultados y puede ser un instrumento con el que se cuente en los servicios de rehabilitación.

Durante la valoración integral del adulto mayor con sarcopenia es recomendable abordar los tres aspectos para confirmar el diagnóstico mediante la medición de la composición corporal, pruebas de capacidad física y valoración de la fuerza de las extremidades pélvicas.

La escala de Barthel y Lawton – Brody modificadas se complementan y relacionan con la fuerza y capacidad física, por otro lado, nos brindan información útil para el equipo de rehabilitación sobre el grado de dependencia, susceptible de abordar.

Deben implementarse medidas para prevenir el síndrome de sarcopenia desde etapas tempranas de la vida y así tener una mejor calidad de vida, con la intervención de un equipo multidisciplinario donde la medicina de rehabilitación tiene un papel preponderante.

REFERENCIAS

- (1) Ávila F, García E. Beneficios de la práctica del ejercicio en los ancianos. *Gac Méd Méx* 2004; 4: 431-436.
- (2) Burgos R. Enfoque terapéutico global de la sarcopenia. *Nutr Hosp* 2006; 21:51-60.
- (3) Bunout D, Santos J, Albala C. Indicadores antropométricos, composición corporal y limitaciones funcionales en ancianos. *Rev Méd Chile* 2007; 135: 846-854.
- (4) Ambrosio F, Kadi F, Lexell J. The effect of muscle loading on skeletal muscle regenerative potential. *J. Phys. Med. Rehabil* 2009; 88(2):145-155.
- (5) Lang T, Streeper T, Cawthon P, Baldwin D, Taaffe D, Harris B. Sarcopenia: etiology, clinical consequences, intervention, and assessment. *Osteoporos Int* 2010; 21: 543-559.
- (6) Cabrero J, Reig A, Muñoz C, Ramos J, Richart M, González L, et al. Reproducibilidad de la batería EPESE de desempeño físico en atención primaria. *análisis y modificación de conducta* 2007; 33(147): 67-83.
- (7) Mangione K, Miller A, Naughton I. Cochrane Review: improving physical function and performance with progressive resistance strength training in older adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2010; 90(12): 1711-1715.
- (8) Montaña MA. Fragilidad y otros síndromes geriátricos. *El Residente* 2010. V(2): 66-78.
- (9) Mangione K, Miller A, Naughton I, Czerwinski R, Van K. Sarcopenia: its assessment, etiology, pathogenesis, consequences and future perspectives. *J Nutr Health Aging* 2008; 12:433–450.
- (10) Sucich I, Prestwood K, Kenny A. Prevalence of sarcopenia and predictors of skeletal muscle mass in healthy, older men and women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2002; 57:M772–M777.
- (11) Liu C, Latham N. Progressive resistance strength training for improving physical function in older adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009; (3):CD002759.

- (12) Perera S, Mody SH, Woodman RC, Studenski SA. Meaningful change and responsiveness in common physical performance measures in older adults. *J Am Geriatr Soc*. 2006; 54:743–749.
- (13) García M, Landeros G, Olvera E, Arrijoja G, Pérez A. Funcionalidad familiar y capacidad física de los adultos mayores en una comunidad rural. *Rev Enferm Inst Mex Seguro Soc* 2007; 15 (1): 21-26.
- (14) Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). XIII Censo General de Población y Vivienda 2010. México: INEGI.
- (15) Ávila J, Gray K, Payette H. Medición de las capacidades físicas de adultos mayores de Quebec: un análisis secundario del estudio Un Age. *Salud Pública de México* 2006; 48 (6): 446 – 454.
- (16) Rosano C, Simonsick E, Harris T, Kritchevsky S, Brach J, Visser M, et al. Association between physical and cognitive function in healthy elderly: the health, aging and body composition study. *Neuroepidemiology* 2005; 24:8-14.
- (17) Onder G, Penninx B, Lapuerta P, Fried L, Ostir G, Guralnik J, et al. Change in physical performance over time in older women: the women’s health and aging study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2002; 57:M289-M293.
- (18) Jette A, Jette D, Plotkin D, Bach M. Are performance based measures sufficiently reliable for use in multicenter trials? *Musculoskeletal Impairment (MSI) Study Group. J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 1999; 54:M3-M6.
- (19) Mathias S, Nayak U, Isaacs B. Balance in elderly patients: the “get-up and go” test. *Arch Phys Med Rehabil* 1986;67:387-389.
- (20) Podsiadlo D, Richardson S. The timed “Up & Go”: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc* 1991; 39:142-148.
- (21) Morley J, Perry H, Miller D. Editorial: something about frailty. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2002; 7(11):M 698 - 704.
- (22) Fried L, Tangen P, Walston J, Newman B, Hirsch C, Gattodiener J, et al. "Frailty in older adults: evidence for a phenotype." *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001;56(3):M 146-56.

- (23) Brown M, Sinacore R, Binder E, Kohrt W. physical and performance measures for the identification of mild to moderate frailty 2000. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 55(6):M350-5.
- (24) Morley J, Hormones and the aging process. *J Am Geriatr Soc* 2003 : 51 (7 Suppl):S333-7.
- (25) Albala C, Sánchez H, Fuentes A, Lera L. Evaluación funcional de adulto mayor en ISAPRES. Proyecto FONDEP. Chile 2007: 2-70.
- (26) Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. Título Segundo, Capítulo I. Artículo 21 y 22. México 1988.
- (27) Cruz-Jentoft A, Pierre J, Bauer J, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing* 2010; 39: 412–423.
- (28) Alemán HM, Ramírez CF, Macías ML. Sarcopenia en adultos mayores. *Cuadernos de Nutrición* 2011;34(1): 10-18.
- (29) Janssen I, Heymsfield S, Wang Z, Ross R. Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18-88 yr. *J Appl Physiol* 2000; 89:81-88.
- (30) Gallagher D, Ruts E, Visser M, Heshka S, Baumgartner R, Wang J, et al. Weight stability masks sarcopenia in elderly men and women. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 2000; 276: E366- E375.
- (31) Morelan J, Richardson J, Goldsmith C, Clase C, Chir B. Muscle Weakness and falls in older adults: systematic review and meta-analysis. *J Am Geriatr Soc* 2004; 52: 1121 – 1129.
- (32) Baumgartner R, Koehler K, Gallagher D, Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol* 1998; 147: 755-763.
- (33) Janssen I, Heymsfield S, Ross R. Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability. *J Am Geriatr Soc* 2002; 50: 889-896.
- (34) Palloni A, Peláez M. Encuesta sobre salud, bienestar y envejecimiento SABE. 2000: 22-62.

- ⁽³⁵⁾ Muscaritoli M, Anker SD, Argilés J, Aversa Z, Bauer JM, Biolo G, et al. Consensus definition of sarcopenia, cachexia and pre-cachexia: joint document elaborated by special interest groups (SIG) "cachexia-anorexia in chronic wasting diseases" and "nutrition in geriatrics". *Clin Nutr* 2010;29:154-159.
- ⁽³⁶⁾ Rolland Y, Abellan G, Gillette S, Vellas B. Cachexia versus sarcopenia. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2011;14(1):15-21.
- ⁽³⁷⁾ Baumgartner R. Body composition en healthy aging. *Ann NY Acad Sci* 2000; 904:437-448.
- ⁽³⁸⁾ Barrantes M, García E, Gutiérrez L, Jaimes A. Dependencia funcional y enfermedades crónicas en ancianos mexicanos. *Salud Pública Mex* 2007; 49 supl 4:S459-S466.

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Por medio de la presente acepto participar en la tesis *“Estudio Descriptivo del Grado de Sarcopenia, Composición Corporal y Estado Funcional en Adultos Mayores”*, cuyo objetivo es describir y correlacionar el grado de sarcopenia, composición corporal y estado funcional en adultos mayores.

Declaro que se me ha informado ampliamente que no existen riesgos, inconvenientes o molestias derivados de mi participación en este estudio, los beneficios que de ésta se obtengan, así como las valoraciones clínicas que se llevarán a cabo durante la investigación.

La investigadora me ha dado la seguridad de que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y de que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial. Así mismo se me ha informado que tengo el derecho de retirarme en cualquier momento durante la investigación.

Nombre y firma del paciente

Nombre y firma de la investigadora

Nombre y firma del testigo

Nombre y firma del testigo

ANEXO 2

Hoja de captación de datos

Nombre	Edad:	Género:
Antecedentes personales patológicos		
Practica de actividad física		
Presencia de fatiga		
Dolor articular en extremidades pélvicas		
Uso de auxiliar para la marcha		

Fuente: Base de datos 2011

Tabla 1. Clasificación del Índice de masa corporal (IMC)

IMC	Clasificación
Menor de 18.5	Bajo peso
18.5 a 24.9	Normal
25 a 29.9	Sobre peso
Más de 30	Obesidad

Fuente: Valores propuestos por la Organización Mundial de la Salud 2004

Tabla 2. Clasificación del porcentaje de grasa corporal

Género	Edad	Bajo	Normal	Alto	Muy alto
Femenino	Mayor de 60	< 24.0	24.0-35.9	36.0 – 41.9	≥ 42.0
Masculino	Mayor de 60	<13.0	13.0 a 24.9	25.0 – 29.9	≥ 30.0

Fuente: Gallagher et.al., American Journal of Clinical Nutrition, Vol. 72, Sept. 2000

Tabla 3. Clasificación del porcentaje de masa muscular

Género	Edad	Bajo	Normal	Alto	Muy alto
Femenino	Mayor de 60	< 23.9	23.9 – 29.9	30.0 – 34.9	≥ 35.0
Masculino	Mayor de 60	< 32.9	32.9 – 38.9	39.0 – 43.6	≥ 43.7

Fuente: OMRON HEALTHCARE

Tabla 4. Clasificación de grasa visceral

Normal	Alto	Muy alto
≤ 9	10 a 14	≥ 15

Fuente: OMRON HEALTHCARE

Hoja de captación de datos BCF

<p>BATERIA DE CAPACIDAD FISICA</p> <p>Hoja de Resultados</p> <p>1. Equilibrio en un pie (EP):</p> <ul style="list-style-type: none">• Tiempo con pierna no dominante: _____ segundos• Tiempo con pierna dominante: _____ segundos• Comentario u Observaciones: _____ <p>2. Velocidad de la marcha en cuatro metros a paso normal (VM):</p> <ul style="list-style-type: none">• Tiempo : _____ segundos• Comentario u Observaciones: _____ <p>3. Levantarse de una silla cinco veces (LS):</p> <ul style="list-style-type: none">• Tiempo: _____ segundos• No de levantadas: _____• Comentario u Observaciones: _____ <p>4. <u>Timed</u> "up & go" (TUG):</p> <ul style="list-style-type: none">• Tiempo: _____ segundos• Comentario u Observaciones: _____
--

Fuente: "Base de datos del estudio 2011"

ANEXO 5

Escala de fuerza muscular modificada del MRC (Medical Research Council)

0	Ausente	Parálisis total.
1	Mínima	Contracción muscular visible sin movimiento
2	Escasa	Movimiento a favor de la gravedad.
3	Regular	Movimiento parcial sólo contra gravedad.
3+	Regular +	Movimiento completo sólo contra gravedad.
4-	Buena -	Movimiento completo contra gravedad y resistencia mínima.
4	Buena	Movimiento completo contra gravedad y resistencia moderada.
4+	Buena +	Movimiento completo contra gravedad y fuerte resistencia.
5	Normal	Movimiento completo contra resistencia total.

Fuente: Medical Research Council of the UK. 1976;6-7.

ANEXO 6

ACTIVIDADES BÁSICAS DE LA VIDA DIARIA					
	Incapaz de hacerlo	Intenta pero inseguro	Cierta ayuda necesaria	Mínima ayuda necesaria	Totalmente independiente
Aseo personal	0	1	3	4	5
Bañarse	0	1	3	4	5
Comer	0	2	5	8	10
Usar el retrete	0	2	5	8	10
Subir escaleras	0	2	5	8	10
Vestirse	0	2	5	8	10
Control de heces	0	2	5	8	10
Control de orina	0	2	5	8	10
Desplazarse	0	3	8	12	15
Silla de ruedas	0	1	3	4	5
Traslado silla/cama	0	3	8	12	15
Ponderación	Dependencia total: 0-20 Dependencia severa: 21-60 Dependencia moderada: 61- 90				
Índice de Barthel	Dependencia leve: 91-99 Independiente: > 100				TOTAL _____

Fuente: Shah S, Vanclay F, Cooper B. Improving the sensitivity of the Barthel Index for stroke rehabilitation. *J Clin Epidemiol* 1989; 42: 703-709.

ANEXO 7

ESCALA DE LAWTON Y BRODY MODIFICADA

<u>Capacidad para usar el teléfono</u>	
Utiliza el teléfono por iniciativa propia	1
Es capaz de marcar bien algunos números familiares	1
Es capaz de contestar el teléfono pero no marcar	1
No utiliza el teléfono	0
<u>Usa medios de transporte</u>	
Viaja solo en transporte público o usa su propio coche	1
Es capaz de tomar un taxi, pero no usa otro medio de transporte	1
Viaja en transporte público, pero acompañado de otra persona	1
Utiliza taxi o el automóvil con la ayuda de otros o no viaja	0
<u>Manejo de sus asuntos económicos</u>	
Se encarga de sus asuntos económicos por si solo	1
Realiza compras del día, necesita ayuda en grandes compras...bancos	1
Incapaz de manejar dinero	0
<u>Hacer compras</u>	
Realiza todas sus compras en forma independiente	1
Realiza independientemente pequeñas compras	0
Necesita ir acompañado para realizar cualquier compra	0
Totalmente incapaz de comprar	0
<u>Responsabilidad respecto a su medicación</u>	
Es capaz de tomar su medicación a la hora y dosis correcta	1
Toma su medicación si la dosis es preparada previamente	0
No es capaz de administrarse su medicación	0
<hr/> <u>Ponderación:</u>	
Dependencia total	0
Dependencia grave	1
Dependencia moderada	2-3
Dependencia leve	4
Autónomo	5

Fuente: Cédula de evaluación geriátrica integral en medicina familiar IMSS 2010