



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina

División de estudios de posgrado e investigación

The American British Cowdray Medical Center, I.A.P.

Departamento de Geriatría

“Prevalencia de Sarcopenia y Factores de Riesgo en Pacientes Geriátricos Hospitalizados”

Trabajo de investigación que presenta:

Dr. Adriana Martha Orozco Ríos

Para obtener el título de Especialista en Geriatría

Asesores de Tesis:

Dra. Lorenza Martínez Gallardo Prieto

Dr. Edwin Honorio López Acuña

México D. F. 22 de Octubre del 2015.





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.

Dra. Lorenza Martínez Gallardo Prieto

Profesor titular de curso de la especialidad y asesor de tesis

Dr. Edwin Honorio López Acuña

Asesor de tesis

Dr. José Halabe Cherem

Jefe de Enseñanza

Agradecimientos

Agradezco y dedico este trabajo a mis padres y hermanos por apoyarme incondicionalmente a lo largo de toda mi carrera.

A la Dra. Lorenza Martínez Gallardo Prieto por no ser solamente una excelente profesora del curso, si no una mujer y madre excepcional.

Al Dr. Carlos d'Hyver de las Deses de Julliac y Wiechers por aportarme grandes conocimientos y sobre todo sus experiencias en el trato de los adultos mayores

Al Dr. José Halabé Cherem por su dedicada y admirable amor a la medicina y por ser un ejemplo a seguir no solo como médico si no como persona.

Al mis amigos Edwin Honorio Lopez Acuña y Abril Rebolledo Castillejos por su ayuda y colaboración para la realización de este trabajo

A mi compañera y ahora amiga Tatiana Lopez-Velarde por tenerme paciencia en este último año y sobre todo por hacerme más alegre mi estancia en el hospital.

A mi Camilita

Índice

Resumen	5
Marco teorico	6
Planteamiento del problema	15
Justificacion	16
Objetivo	17
Diseño Metodoogico	18
Operacionalizacion de variables	19
Material y métodos	22
Normas éticas y regulatorias	23
Análisis estadístico	24
Resultados	25
Discusión	36
Conclusiones	39
Bibliografía	40
Anexos	43

RESUMEN

OBJETIVO: Describir la prevalencia de sarcopenia y los factores de riesgo asociados en los pacientes geriátricos que ingresan a hospitalización.

MATERIAL Y METODOS: Estudio no experimental, observacional, de tipo encuesta transversal; se incluyeron pacientes ingresados al servicio de medicina interna. El diagnóstico de sarcopenia fue determinado por la combinación de la reducción de la masa muscular esquelética y la disminución de la fuerza muscular. Para la obtención de la masa muscular se usó el índice de masa muscular según la ecuación de Lee. También fueron evaluados el IMC, comorbilidades, capacidad funcional y desnutrición. Para la comparación de proporciones se realizó prueba de Chi², en el caso de variables continuas se compararon con prueba de T student, el RR en el caso de variable cualitativas se obtuvo a través de tablas de 2x2, en el caso de las variables continuas se realizó regresión logística.

RESULTADOS: Ingresaron 197 pacientes, prevalencia de sarcopenia fue de 24.87%(n=49). La sarcopenia se presenta predominantemente en el sexo masculino 31.3%(25) vs 20.5% (24) en las mujeres (p=0.62). El promedio de edad de los pacientes con sarcopenia fue 74.13±9.24 vs 59.81±9.95 (p<0.001), en pacientes sin sarcopenia OR 1.15 (IC 95% 1.09-1.21) por año de edad. El índice de masa corporal fue 22.32±1.94 vs 27.82±2.95 (p<0.001) en paciente sin sarcopenia. El índice barthel fue menor en los pacientes sarcopenicos 57.34±32.69 vs 80±23.80 (p<0.001).

CONCLUSIONES: La sarcopenia es altamente prevalente en la población geriátrica al ingreso hospitalario. Es importante considerar el diagnostico a su ingreso hospitalario, para prevenir el incremento del deterioro funcional en los pacientes geriátricos durante el internamiento y prevenir el deterioro funcional en el paciente geriátrico a su egreso hospitalario.

MARCO TEORICO

El término “sarcopenia” procede etimológicamente del griego “perdida de carne” siendo la palabra “sarx”, carne y la palabra “penia”, perdida. El concepto fue inicialmente acuñado por Irwin Rosenberg en 1989 con el objetivo de describir el descenso de la masa muscular esquelética relacionada con la edad⁽¹⁾.

La potencia muscular en el ser humano tiende a alcanzar un pico máximo entre la segunda y la tercera décadas de la vida manteniéndose hasta los 40-50 años. A partir de entonces empieza a disminuir a razón de 1-2% por año entre los 50 y los 60 años, y posteriormente del 3% cada año⁽²⁾.

Con el objetivo de elaborar un concepto se construyó en 2010 el Grupo de Trabajo sobre Sarcopenia en Personas de Edad Avanzada (EWGSOP) desarrollando una definición clínico-práctica y criterios diagnósticos⁽³⁾. Definiendo a la sarcopenia como un síndrome que se caracteriza por una pérdida gradual y generalizada de la masa muscular esquelética y la fuerza con riesgo de presentar resultados adversos como discapacidad física, calidad de vida deficiente y mortalidad⁽⁴⁾.

La EWGSOP recomienda utilizar la presencia de una masa muscular baja y una fuerza muscular o rendimiento muscular deficientes para diagnosticar la presencia de sarcopenia. Para establecer el diagnostico será necesario la confirmación del criterio 1 así como el criterio 2 o 3 (tabla 1).

Tabla 1. Criterios diagnósticos sarcopenia

Diagnóstico de Sarcopenia: criterio 1+ (criterio 2 o criterio 3)
• Masa muscular baja
• Menos fuerza muscular
• Menor rendimiento físico

La estadificación de la sarcopenia, como reflejo de su gravedad, es un concepto que puede ayudar a orientar a la hora de seleccionar tratamiento y establecer objetivos de recuperación. EWGSOP propone una estadificación conceptual en “presarcopenia”, “sarcopenia” y “sarcopenia grave”⁽³⁾.

El estadio de “presarcopenia” se caracteriza por una masa muscular baja sin efectos sobre la fuerza muscular ni el rendimiento físico. El estadio de “sarcopenia” se caracteriza por una masa muscular baja, junto con una fuerza muscular baja o un rendimiento físico deficiente. “Sarcopenia grave” es el estadio que se identifica cuando se cumplen los tres criterios de la definición (masa muscular baja, menor fuerza muscular y menor rendimiento).

La sarcopenia es una enfermedad con muchas causas y resultados variables. En algunas personas puede identificarse una causa clara y única de sarcopenia. Por tanto, las categorías de sarcopenia primaria y secundaria pueden ser útiles en la práctica clínica. La sarcopenia se considera primaria o relacionada con la edad cuando no hay ninguna otra causa evidente salvo el envejecimiento, mientras que se considera secundaria cuando hay una o varias otras causas evidentes como relacionadas con la actividad, enfermedades o nutrición. En muchas personas de edad avanzada, la etiología de la sarcopenia es multifactorial por lo que quizá no sea posible identificar cada caso como afectado por una enfermedad primaria o secundaria.

Existen cambios en el musculo relacionados con el envejecimiento que influyen en la masa muscular así como en su fuerza. Las fibras musculares se clasifican en función de la actividad ATPasa de las isoformas de las cadenas pesadas de miosina (CPM). Las fibras musculares tipo I son fibras rojas, de contracción lenta, resistente a la fatiga y capaz de generar pequeñas cantidad de fuerza de larga duración. Tienen un metabolismo aerobio, un mayor número de mitocondrias, una red capilar extensa y mioglobina, una proteína hemo capaz de unir y almacenar oxígeno de la sangre. Las fibras musculares IIA y IIB son fibras blancas, de contracción rápida y elevada capacidad glucolítica; las fibras IIA son las de mayor capacidad oxidativa y más resistentes a la fatiga que las fibras IIB.

En el anciano se produce una disminución del número de fibras musculares, predominantemente del tipo II ⁽⁵⁾⁽⁶⁾. Así, se produce un aumento relativo del número de fibras tipo I y una disminución en la actividad oxidativa muscular y de la densidad capilar. Los sarcomeros, las unidades funcionales del musculo, son reemplazados en la fibra muscular por grasa y tejido fibroso, lo que causa un acortamiento de la fibra y una reducción de la capacidad de contracción. Se produce una proliferación anómala del retículo sarcoplasmico y de núcleos internos, y también se puede ver fibras aberrantes, como las fibras en anillo ⁽⁷⁾.

Con el envejecimiento también se ven cambios a nivel central, con una disminución del número de unidades motores alfa del asta anterior de la medula espinal. Todos estos cambios redundan en una reducción de la fuerza muscular y de la eficiencia muscular y un empobrecimiento de la coordinación de la acción muscular ⁽⁸⁾.

A nivel bioquímico se producen mutaciones en el ADN mitocondrial debido al daño oxidativo, con una reducción en la síntesis proteica mitocondrial. Este fenómeno está ligado a la disminución en la actividad enzimática glucolítica y oxidativa, del fosfato de creatinina, del almacén de adenosintrifosfato en la célula muscular y del volumen mitocondrial. Estos cambios metabólicos en el musculo contribuyen a disminuir la capacidad física general del anciano y suponen un componente importante en la reducción de la capacidad de utilizar oxígeno durante el ejercicio. Diversas caspasas incrementan su actividad proteolítica con la edad y en parte pueden causar el inicio de la degradación proteínica muscular y de la pérdida de núcleos por la atrofia local y finalmente la muerte del miocito ⁽⁹⁾.

Se han identificado diversos factores implicados en el desarrollo de sarcopenia que inciden en los cambios musculares por envejecimiento ⁽¹⁰⁾. Por un lado, existen factores genéticos, a pesar de que no están bien identificados. La evidencia de que la sarcopenia puede iniciarse a una edad muy temprana y que tiene una relación directa con el peso en el momento del nacimiento, en ambos sexos y de forma independiente del peso y la altura en la edad adulta, son prueba de ello ⁽¹¹⁾.

El déficit de esteroides sexuales que se produce con el envejecimiento tienen un gran impacto en el trofismo tanto del musculo como del hueso ⁽¹²⁾. La disminución de las hormonas gonadales se acompaña de una activación de mediadores inflamatorios que pueden actuar como citosinas catabólicas para el musculo ⁽¹³⁾.

El déficit de la hormona de crecimiento también está directamente implicado en la etiopatogenia de la sarcopenia, de forma sinérgica con el incremento de mediadores inflamatorios y con el déficit de hormonas gonadales. Las concentraciones del factor de crecimiento similar a la insulina I (IGF-1) en ancianos predicen la sarcopenia de una manera inversa y actúan como un factor protector en varones ⁽¹⁴⁾.

La pérdida de peso en el anciano exacerba la sarcopenia. La pérdida de peso en el anciano se asocia con una mayor pérdida de masa magra que de masa grasa y en los pacientes que recuperan peso perdido, la recuperación suele ser a expensas de una mayor proporción de masa adiposa ⁽¹⁵⁾. No obstante, incluso sin mediar cambios en el peso, los estudios longitudinales muestran una pérdida progresiva de la masa muscular con el envejecimiento ⁽¹⁶⁾.

La actividad física se relaciona de forma inversa e independiente con la masa libre de grasa corporal, sobre todo en mujeres ⁽¹⁶⁾. No obstante, la relación entre la actividad física espontánea y la masa muscular se ve dificultada por la relación entre la actividad física, el peso corporal y la relación entre el sobrepeso y la conducta frente a la actividad física.

La anorexia del anciano contribuye de manera muy significativa a la sarcopenia al reducir el aporte proteico. Del mismo modo, hay que tener en cuenta la influencia de otras patologías, incluyendo las mentales como la depresión, que pueden causar una disminución de la ingesta. El paciente anciano tiene una menor capacidad para ajustar su metabolismo basal a la ingesta. El aporte de aminoácidos, especialmente los esenciales y la leucina, estimulan la síntesis proteica a cualquier edad, pero en los ancianos se necesita un mayor nivel de ellos ⁽¹⁷⁾.

Los parámetros para conseguir realizar una correcta evaluación de la sarcopenia son la cantidad de músculos y su función: masa, fuerza y rendimiento físico. Se necesita utilizar la técnica más idónea para evaluarlo con la mayor exactitud posible.

MASA MUSCULAR

-Técnicas de imagen:

Se han utilizado tres tipos de técnicas de imagen para evaluar la masa muscular o masa magra: la tomografía computarizada (TC), la resonancia magnética (RM) y la absorciometría radiológica de doble energía (DEXA). Tanto la TC como la RM son sistemas de diagnóstico, por las imágenes de alta precisión capaces de diferenciar la grasa de otros tejidos blandos, lo que las convierte en herramientas de referencia en el contexto de la investigación. Sus principales limitaciones consisten en que es necesario exponer al paciente a las radiaciones ionizantes, el acceso limitado a los equipos en determinados centros y su elevado costo ⁽¹⁸⁾.

La DEXA es un método alternativo con fines de investigación y clínico para diferenciar los tejidos adiposo, mineral óseo y magro. Esta técnica expone al paciente a una cantidad mínima de radiaciones, siendo el principal inconveniente, que el equipo no es portátil, lo que descarta como herramienta para estudios epidemiológicos o clínicos a gran escala ⁽¹⁸⁾.

-Análisis de bioimpediometría

Técnica que calcula el volumen de masa corporal magra y grasa. Es barata, fácil de realizar y muy reproducible. Es una técnica fácilmente realizable, tanto a pacientes ambulatorios como encamados. Diversos estudios han constatado, que en condiciones de normalidad, los resultados de la bioimpedanciometría se correlacionan bien con las determinaciones realizadas mediante RM ⁽¹⁹⁾.

-Cantidad total o parcial de potasio por tejido blando sin grasa

Método clásico, seguro y económico de estimación de la masa de musculo esquelético basada en que dicho tejido contiene más del 50% de la reserva de potasio corporal total ⁽²⁰⁾.

-Medidas antropométricas

Diversos estudios han podido correlacionar la circunferencia de la pantorrilla con la masa muscular. Una circunferencia de la pantorrilla inferior a 31 cm se ha asociado a presencia de discapacidad. Sin embargo existen pocos estudios en los que se hayan validado las medidas antropométricas en pacientes con edad avanzada u obesos ⁽²¹⁾. Sin embargo, Lee et al, desarrollo ecuaciones predictivas para la masa muscular basadas en medidas antropométricas y verifico que estas medidas eran fuertemente relacionadas con los datos obtenidos con el uso de resonancia magnética y DEXA ⁽³¹⁾.

FUERZA MUSCULAR

Existen pocas técnicas adecuadamente validadas para medir la fuerza muscular. A pesar de que las extremidades inferiores son más importantes que las superiores para la marcha y la función física, la fuerza de prensión parece correlacionarse bien con los resultados más relevantes. Factores como el costo, la disponibilidad y la facilidad de uso determinan su posible aplicación en la práctica clínica. Por otra parte, es importante recordar que otros factores como la motivación y el grado de cognición que presenta el paciente pueden dificultar la correcta evaluación de la fuerza muscular.

-Fuerza de prensión manual

La fuerza de prensión manual isométrica, medida mediante un dinamómetro manual, guarda una estrecha relación con la fuerza muscular de las extremidades inferiores, el momento de extensión de la rodilla y el área muscular transversal de la pantorrilla. Una fuerza de prensión baja es un marcador de movilidad escasa y un buen factor predictivo de masa muscular disminuida. También parece existir una relación lineal

entre la fuerza de prensión basal y la aparición de discapacidad en relación a las actividades cotidianas⁽²²⁾.

Las mediciones de fuerza muscular en diferentes compartimentos corporales parecen estar relacionadas, por lo que cuando se consigue medir la fuerza de prensión en condiciones normalizadas con un modelo bien calibrado de dinamómetro manual, con poblaciones de referencia, podemos disponer de un marcador indirecto y fiable de la fuerza muscular.

-Flujo espiratorio máximo

En los pacientes que no presentan trastornos pulmonares, el flujo espiratorio máximo (PEF) depende de la fuerza de los músculos respiratorios. El PEF es una técnica barata, sencilla y muy accesible que tiene valor pronóstico. Sin embargo, el uso de la PEF como método de medida de la sarcopenia es muy limitado, por lo que no puede recomendarse como medición aislada de la fuerza muscular⁽²³⁾.

RENDIMIENTO FISICO

Existe una amplia gama de pruebas para evaluar el rendimiento físico, entre ellas, la Serie Corta de Rendimiento Físico (SPPB), la velocidad de la marcha habitual, la prueba de deambulación 6 minutos y la prueba de potencia de subida de escalones.

-Serie corta de rendimiento físico

Evalúa el equilibrio, la marcha, la fuerza y la resistencia mediante un examen que consta de varias evaluaciones de capacidad: mantenerse en pie con los pies juntos, en semitandem, y en tándem, el tiempo que tarda en recorrer andando 2,4 metros y el tiempo que tarda en levantarse de una silla y volver a sentarse cinco veces. Ha sido recomendada recientemente por un grupo de trabajo internacional para uso como criterio de valoración funcional en ensayos clínicos con personas de edad, avanzada y frágiles. Por tanto, la escala SPPB puede ser utilizada como medida de referencia en investigación y en la práctica clínica⁽²⁴⁾.

-Velocidad de la marcha

Los primeros que pudieron constatar una relación no lineal entre la fuerza de las piernas y la velocidad de la marcha fueron Buchner y cols. Esta relación justificaba como pequeños cambios en la capacidad fisiológica puede tener un importante impacto en el rendimiento físico de los adultos frágiles. Ya sea aisladamente o integrada en la batería SPPB, esta medida puede ser utilizada tanto en el ámbito clínico como en la investigación ⁽²⁵⁾.

-Test de levantarse y andar

Mide el tiempo necesario para completar una serie de tareas importantes desde el punto de vista funcional: exige que el sujeto se levante de una silla, camine una distancia corta, se de la vuelta, regrese y se siente de nuevo. Es un método de evaluación del equilibrio dinámico muy utilizada en geriatría y puede servir como medición del rendimiento físico ⁽²⁶⁾.

-Test de capacidad de subir escaleras

Ha sido propuesto como medida pertinente del deterioro en la potencia de las piernas. Sus resultados son coherentes con los de técnicas complejas para determinar la potencia física en las piernas y el rendimiento físico global. Puede ser útil en ciertos contextos de investigación ⁽²⁷⁾.

Dada la gran dificultad a la hora de diagnosticar a consecuencia de la ausencia de un consenso universalmente aceptado y a una gran variedad de métodos diagnósticos, resulta complicado aportar cifras de frecuencia de sarcopenia entre la población anciana. Si bien la sarcopenia es un acompañante habitual del proceso de envejecimiento, podrías decir que afecta al 100% de los ancianos. Sin embargo, si introducimos el matiz de que está pérdida de masa y potencia muscular sean lo suficientemente intensas como producir síntomas, la prevalencia sería menor.

Los adultos mayores son altamente susceptibles de sarcopenia, la cual se ha relacionado con un incremento de la debilidad muscular, riesgo de caídas y fracturas, limitación de las actividades y un riesgo incrementado de muerte. Estudios previos reportaron que la frecuencia global de sarcopenia es del 3 al 36.1% entre pacientes no hospitalizados. Estas variaciones se explican por los diferentes métodos y criterios diagnósticos usados.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La modificación en las características de la población ha aumentado la expectativa de vida, se han realizado diversos estudios sobre la pérdida de masa muscular en pacientes de edad avanzada, determinando que es una entidad con una alta prevalencia en este tipo de pacientes. No se conocen de forma clara los factores de riesgo asociados a la presencia de esta entidad en los pacientes ancianos, algunos autores mencionan que los principales factores de riesgo son de tipo demográfico y social, aunque sin asociaciones claras, mientras que otros dan un importante peso a la presencia de comorbilidades y cambios fisiológicos en los pacientes ancianos.

Esto ha creado la necesidad de un conocimiento adicional de los cambios relacionados con la edad, un ejemplo importante de este desafío es la sarcopenia, una condición que es frecuente en la población de edad avanzada con muchas causas y variandos resultados. Aunque la sarcopenia se ha convertido en un síndrome que puede predecir morbilidad, son escasos los datos disponibles sobre el uso pronóstico de la sarcopenia, al medirla al primer contacto del paciente con los servicios de salud.

El envejecimiento poblacional, también es evidente en la sociedad mexicana, donde las consecuencias de la sarcopenia aún son inciertas, por ello la importancia de considerarlo un problema de salud asociado con la institucionalización y mortalidad del adulto mayor. Estos datos revelan finalmente que la sarcopenia es una entidad altamente prevalente en la población anciana y que aumenta conforme aumenta la edad, sobre todo en varones. A pesar de ello, existe un gran desconocimiento sobre la frecuencia de la sarcopenia en la población geriátrica durante su hospitalización. Por lo que la pregunta de investigación es:

- ¿Cuál es la prevalencia de sarcopenia en pacientes geriátricos hospitalizados?
- ¿Cuáles son los factores de riesgo mayormente asociados a la presencia de sarcopenia en pacientes geriátricos hospitalizados en un servicio de medicina interna?

JUSTIFICACIÓN

La sarcopenia incrementa el riesgo de caídas, fracturas, aumenta la vulnerabilidad a las lesiones y consecuentemente puede ser causa de dependencia funcional y discapacidad en el anciano. La hospitalización a menudo origina más atrofia por desuso y precipita una disminución funcional que suele resultar en una pérdida definitiva de la independencia del anciano a su egreso del hospital.

Con el objetivo de conocer cuál es la prevalencia de sarcopenia en pacientes hospitalizados, podremos tener una idea general de cuáles son los factores de riesgo que tienen nuestros pacientes para tener sarcopenia previo a su hospitalización. Así mismo, podemos indagar y reflexionar sobre las acciones a realizar para mejorar o implementar programas enfocados a la prevención de la sarcopenia en el adulto mayor.

OBJETIVOS

Objetivo Principal

- Determinar la prevalencia de sarcopenia en pacientes geriátricos hospitalizados.

Objetivo

- Determinar los factores de riesgo de Sarcopenia durante la hospitalización en el servicio de Medicina Interna del Hospital General de Zona No. 30.
- Determinar si los pacientes más funcionales presentan con mayor frecuencia sarcopenia respecto a los pacientes que tienen menos funcionalidad.

DISEÑO METODOLÓGICO

Tipo de diseño

Por la maniobra del investigador: No Experimental

Por su direccionalidad: Transversal.

Por la recolección de la Información: Prolectivo

Por el número de mediciones: Transversal

Criterios de Inclusión:

- Pacientes mayores de 65 años ingresados al servicio de Medicina Interna

Criterios de Exclusión

- Pacientes con deterioro cognitivo que el impida seguir órdenes.
- Pacientes con enfermedad vascular cerebral que presenten hemiplejia del lado dominante.
- Pacientes con artritis reumatoide deformante, lupus eritematoso, miopatías autoinmunes.
- Uso de esteroides a una dosis mayor de 1 mg/kg al día.
- Pacientes con traumatismo reciente o fracturas en extremidad superior dominante en los últimos 6 meses.
- Paciente con internamiento mayor a 15 días durante los últimos 6 meses.

• OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFICION OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICION	ATRIBUTOS
Sarcopenia	Síndrome que se caracteriza por una pérdida gradual y generalizada de la masa muscular esquelética y la fuerza.	Disminución de fuerza muscular medida con dinamómetro: <30 kg en Hombres <20 kg en mujeres. Más la presencia de Índice de masa muscular(MMI): Mujeres: <6.37kg/m ² . Hombres: <8.9kg/m ²	Cualitativa Nominal	Presente Ausente
Edad	Años cumplidos desde el nacimiento hasta el día de la exploración.	Edad mayor a 65 años al ingreso hospitalario, verificado en el carnet de citas.	Cuantitativa Continua	Años
Sexo	Condición orgánica que define a la persona en masculino y femenino	Fenotipo por observación directa	Cualitativa Nominal	Femenino Masculino
Diabetes Mellitus	Un grupo heterogéneo de trastornos caracterizados por la	Enfermedad referida por el paciente, o mencionada en el expediente	Cualitativa nominal	Presente Ausente

	hiperglucemia y la intolerancia a la glucosa.	hospitalario.		
Enfermedad Renal Crónica	Es una pérdida progresiva de la función renal que se prolonga durante meses o años, de modo que los riñones ya no son capaces de llevar a cabo su función.	Diagnóstico de enfermedad renal crónica en cualquiera de sus etapas referida por el paciente o mencionada en el expediente.	Cualitativa nominal	Presente Ausente
Insuficiencia Cardíaca	Es cuando la función del corazón esta alterada o no bombea suficiente sangre para abastecer a los órganos, músculos y tejidos del organismo.	Diagnóstico de insuficiencia cardíaca referida por el paciente o mencionada en el expediente	Cualitativa Nominal	Presente Ausente
Enfermedad vascular cerebral	Es una alteración neurológica, comprenden un conjunto de trastornos de la vasculatura cerebral que conllevan a una disminución	Diagnóstico de enfermedad vascular cerebral o mencionada en el expediente	Cualitativa Nominal	Presente Ausente

	del flujo sanguíneo en el cerebro, que puede ser isquémico o hemorrágico.			
Estado nutricional	Es la situación en la que se encuentra una persona en relación con la ingesta y adaptaciones fisiológicas que tienen lugar tras el ingreso de nutrientes.	Se realizó el test Mini Nutritional Assesment con 18 items	Cualitativo	Bien nutrido:>24puntos Riesgo de Desnutrición: 17-23.5 puntos Desnutrido: <17 puntos
Capacidad funcional	Como la facultad presente en una persona, para realizar las actividades de la vida diaria, sin necesidad de supervisión.	Se realizó escala de Barthel con 10 items.	Cuantitativa	Dependencia leve: 61-99 Dependencia moderada: 41-60 Dependencia severa: 21-40 Dependencia total: 0-20.

MATERIAL Y METODOS.

El muestreo fue no probabilístico de casos consecutivos, fueron evaluados de manera sistemática al ingreso según los criterios de inclusión/exclusión y la aceptación del propio paciente o su familia, previa entrega de la hoja de consentimiento al paciente (anexos).

Se realizó un cuestionario para la obtención de variables demográficas.

Para la valoración de la masa muscular se realizaron medidas antropométricas el primer día de estancia hospitalaria.

Las mediciones se tomaron de la siguiente manera:

-Circunferencia del muslo (MS): la cual se midió la distancia entre el trocánter mayor y la parte lateral de la articulación de la rodilla y después la circunferencia del muslo en la división del tercio medio con el tercio distal.

-Circunferencia de pierna (DP): máximo perímetro en la parte de más volumen de la pierna.

-Circunferencia media de brazo (DB): se determinó la longitud colocando la cinta en el vértice superior del acromion del omoplato hasta el olecranon del decúbito, localizándose el punto medio.

-Circunferencia del antebrazo (AB): máximo perímetro en la parte de más volumen del antebrazo a una distancia no mayor de 6 cm del radial.

-Circunferencia de la muñeca (MN): perímetro obtenido en la región más estrecha del antebrazo sobre la articulación radio-cubital-metacarpal.

Se realizó la estimación de la masa muscular esquelética (SMM) usando la ecuación de Lee para pacientes con $IMC < 30$:

$$(0.244 * \text{peso}) + (7.8 * \text{talla}) + (6.6 * \text{sexo}) - (0.098 * \text{edad}) + (\text{raza} - 3.3)$$

Para pacientes con $IMC > 30$:

$$\{\text{talla} * (0.007444 * DB^2 + 0.00088 * MS^2 + 0.00441 * DP^2) + 2.4 * \text{sexo} - 0.048 * \text{edad} + \text{raza} + 7.8\}$$

El resultado de SMM se dividió entre la talla² para obtener el índice de masa muscular (MMI).

El criterio usado para evaluar la reducción de la masa muscular esquelética para considerarse como un criterio mayor de sarcopenia son valores $< 6.37\text{kg/m}^2$ para mujeres y $< 8.9\text{ kg/m}^2$ para hombres, que son lo equivalente al 20% del percentil más bajo reportando por Alexander et al ⁽³¹⁾.

El índice de masa muscular fue calculado dividiendo el peso en kg y talla al cuadrado.

El peso y la talla de los pacientes fueron tomados al ingreso usando una báscula propia del hospital. En los pacientes que no pudieron incorporarse, se utilizó la talla y el peso de su carnet.

Para la valoración de la fuerza muscular se realizó con uso del dinamómetro electrónico. Esta medición fue realizada 3 veces, con un intervalo de descanso de 1 minuto entre las medidas y el valor más alto fue el que se consideró.

Con los datos obtenidos se vaciaron a la hoja de recolección de datos.

NORMAS ETICAS Y REGULATORIOS

El presente protocolo se ajusta a los preceptos señalados en la Declaración de Helsinki y sus revisiones, asimismo, con lo estipulado en la Ley General de Salud en su artículo 17 referente a la investigación médica en sujetos humanos. De acuerdo a esta ley, el presente proyecto se considera con riesgo menor al mínimo. Se solicita firma de Carta de Consentimiento Informado por cuestiones administrativas ya que en el IMSS los proyectos realizados en dicha unidad debe realizarse de forma sistemática, el consentimiento corresponde a un resumen en lenguaje claro y sencillo del proyecto y del como tomará parte el paciente dentro de éste, asimismo contará con espacio para la firma del paciente, dos testigos y el investigador responsable.

ANALISIS ESTADISTICO

Los resultados finales se analizaron mediante el paquete estadístico SPSS para Windows. Se realizó análisis descriptivo (valor mínimo, valor máximo, mediana y desviación estándar) de las variables continuas y análisis de frecuencias para las variables discretas. La prevalencia se calculó a través de la página <http://www.winepi.net/>. Se realizó análisis de diferencia de medias a través de pruebas de chi cuadrado, según variables cuantitativas o cualitativas, con test paramétricos o no según procedió a fin de encontrar diferencias significativas entre los pacientes con o sin sarcopenia. Se obtuvieron los valores de riesgo relativo en tablas de 2 x 2.

RESULTADOS

Se estudiaron pacientes ingresados al servicio de medicina interna del Hospital General de Zona Numero 30 en la ciudad de México de marzo del 2015 a septiembre de 2015,

Ingresaron al estudio 197 pacientes, de los cuales 40.6% (n=80) fueron hombres y 59.4% (n=117) mujeres.

El promedio de edad de los pacientes estudiados fue de 76.54 ± 8.16 años, el peso promedio de los pacientes ingresado al estudio fue de 70.57 ± 11.56 kg, la talla promedio fue de 163 ± 0.9 cm.

El indice de masa corporal promedio al ingreso fue 26.45 ± 3.62 kg/m², el puntaje promedio del indice de Barthel a su ingreso fue 74.71 ± 28.05 puntos.

La mediana de comorbilidades en este estudio fue 2 (RIC 1-3) enfermedades, siendo la de mayor prevalencia DM con un 47.2 % (n=93) de los pacientes ingresados, el 31% (n=61) presentaba algun grado de Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica; 22.8% (n=45) pacientes presentaba algun grado de Insuficiencia Cardiaca Congestiva; 15.7% (n=31) pacientes presentaba Enfermedad Renal Cronica en cualquiera de los estádios.

La prevalencia de sarcopenia en nuestro estudio fue:

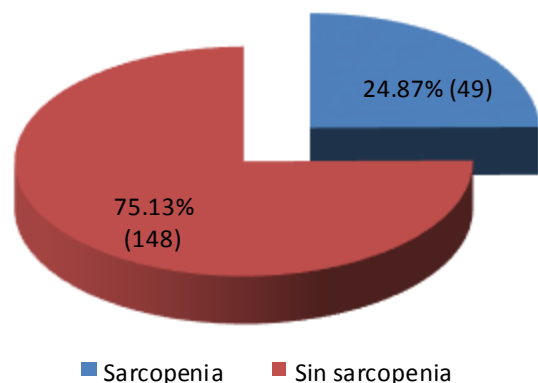
24.87 % (18.84 - 30.91 IC95%) (n=49 pacientes).

Nivel de confianza: 95%

Tamaño de la población: desconocido

Muestra: 197 pacientes

Pacientes con diagnostico de sarcopenia: 49



A continuacion se describen las variables demograficas y clinicas de los pacientes en ambos grupos:

Variable	Pacientes con sarcopenia (n=49)	Pacientes sin sarcopenia (n=148)	Diferencia	p
Sexo Masculino	31.3%(25)	68.8%(55)	- 37.5%	0.62
Edad (años)	83.02±8.37	74.40±6.88	8.62	<0.001
Peso (Kg)	59.81±9.95	74.13±9.24	- 14.32	<0.001
Talla (cm)	163±0.10	163±0.09	0.01	0.96
IMC (kg/m ²)	22.32±1.94	27.82±2.95	- 5.5	<0.001
Ejercicio	6.1% (3)	20.9% (9)	- 14.8	0.01
Obesidad	0% (0)	17.6% (26)	-17.6	<0.001
Presencia de enfermedades crónicas (n).				
1	30% (15)	28% (42)	2	
2	36% (18)	32% (48)	4	0.63
3	24% (12)	30%(45)	- 6	
4 o +	4% (2)	4% (4)	0	
Diabetes Mellitus	34.7%(17)	51.4%(76)	- 16.7	0.03
Enfermedad Renal Cronica	10.2%(5)	17.6%(26)	-7.4	0.15
Insuficiencia cardiaca	12.2%(6)	26.4%(39)	14.2	0.02
Evento vascular cerebral	22.4%(11)	6.8%(10)	15.6	0.04
Enfermedad pulmonar obstructiva cronica	36.7%(18)	29.1%(43)	-7.6	0.20
Indice de Barthel	57.34±32.69	80±23.80	-23.66	<0.001

Valores expresados en: frecuencias absolutas.

La prevalencia de sarcopenia en hombres fue un 10.8% mayor respecto al género femenino (31.3% vs 20.5%), aunque sin presentar significancia estadística. (Tabla 1, Gráfica 1).

Los pacientes con sarcopenia presenta en promedio mayor edad que los pacientes sin sarcopenia 83.02 vs 74.4, con una p estadísticamente significativa, otros factores encontrados fueron menor peso, menor IMC, el sedentarismo y la presencia de algunas comorbilidades Diabetes Mellitus, Evento Vascular Cerebral e Insuficiencia Cardiaca.

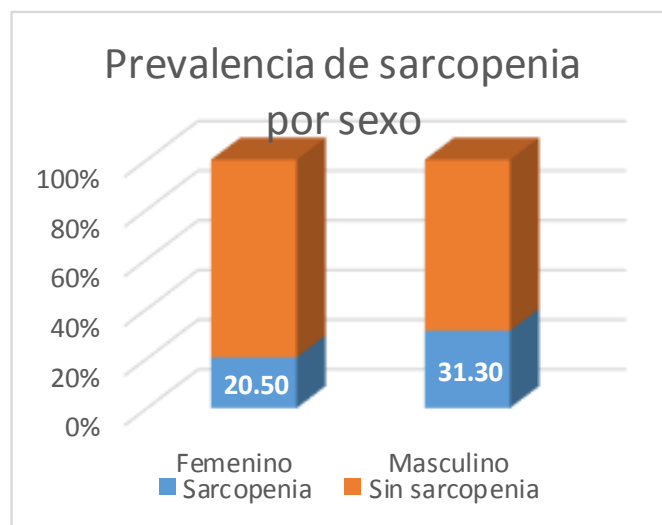
Se determino el RR para los factores de riesgo a través de tablas de 2 x 2, obteniéndose los siguientes resultados, para aquellas variables cualitativas que tuvieron significancia estadística.

El RR para presencia de sarcopenia en pacientes masculino fue 0.72 (0.94-1.75 IC95%), si bien existe una diferencia de proporciones entre ambos generos esta no tuvo significancia estadística.

Tabla 1. Prevalencia de sarcopenia según el sexo

Sexo	Sarcopenia	Sin sarcopenia	*p
Femenino	20.5% (24)	79.5% (93)	p=0.62
Masculino	31.3% (25)	68.8% (55)	

Valores expresados en: frecuencias absolutas (%). *Prueba de Chi².



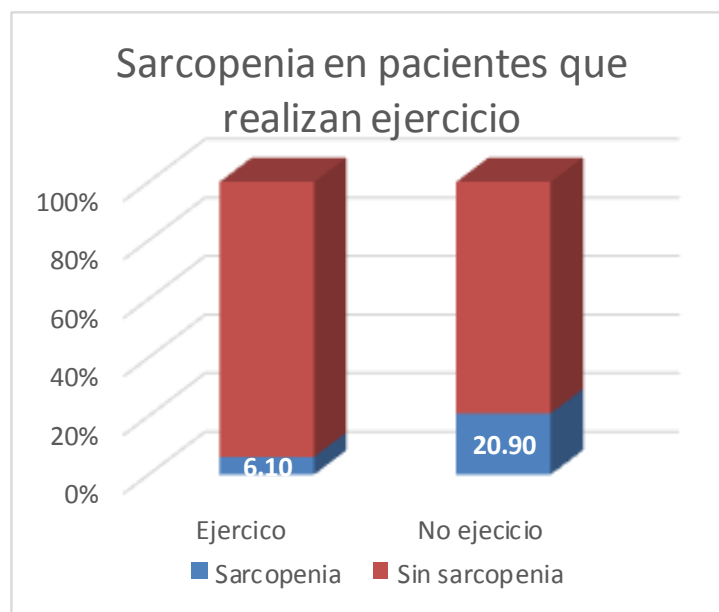
Grafica 1. Prevalencia de sarcopenia por sexo

Los pacientes que realizan ejercicio presentan un RR de 0.29 (0.93- 0.91 IC 95%), con lo cual podríamos considerar que el ejercicio se presenta como un factor protector para la presencia de sarcopenia (tabla 2, gráfica 2).

Tabla 2. Ejercicio

Variable	Sarcopenia	Sin sarcopenia	*p
Ejercicio positivo	6.1% (3)	20.9% (46)	0.01
Ejercicio negativo	93.9% (46)	79.1% (55)	

Valores expresados en: frecuencias absolutas (%). *prueba exacta de Fisher.



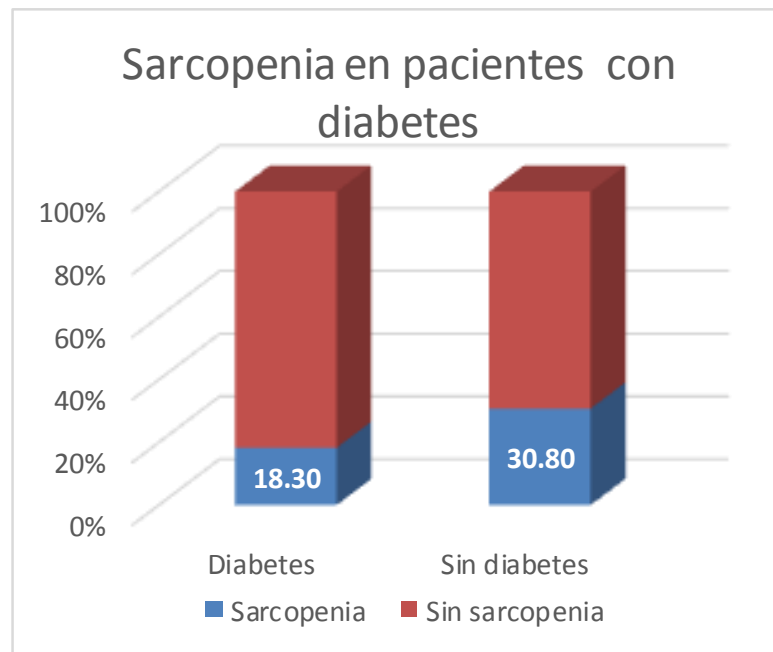
Gráfica 2. Sarcopenia en pacientes que realizan ejercicio.

Los pacientes con diabetes presenta una RR de 0.67 (0.44-1.02 IC 95%), estos resultados sugieren que la diabetes en esta población pudiera comportarse como factor protector en estos pacientes (tabla 3, grafica 3).

Tabla 3. Sarcopenia en pacientes con diabetes.

Variable	Sarcopenia	Sin sarcopenia	*p
Diabetes	18.3% (17)	81.7% (76)	
Sin diabetes	30.8% (32)	69.2% (72)	0.03

Valores expresados en: frecuencias absolutas. *Prueba de Chi²



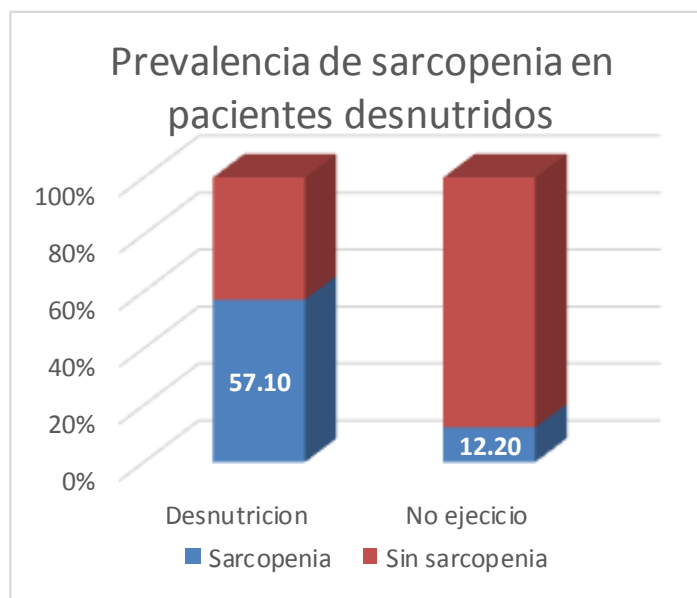
Grafica 3. Sarcopenia en pacientes con diabetes.

Los pacientes con desnutrición presentan un mayor riesgo de sarcopenia comparado con los pacientes sin desnutrición con un RR 4.69 (2.28-7.17 IC95%), Tabla 4, gráfica 4.

Tabla 4. Prevalencia de sarcopenia en pacientes desnutridos.

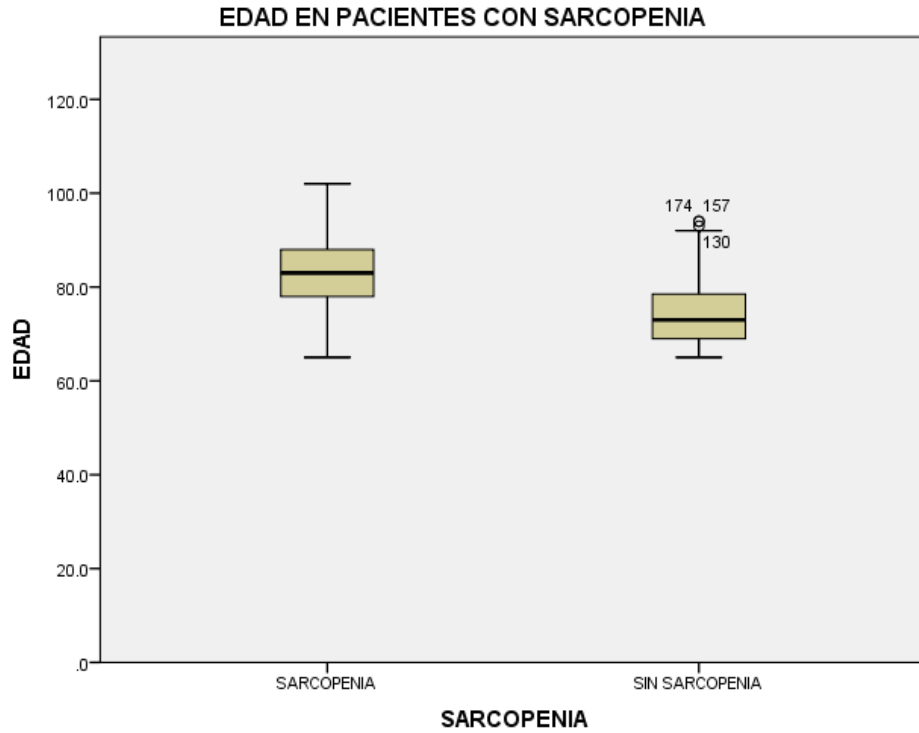
Variable	Sarcopenia	Sin sarcopenia	*p
Desnutricion	57.1% (28)	42.9% (18)	
Sin Desnutrición	12.2% (21)	87.8% (130)	<0.001

Valores expresados en: frecuencias absolutas. *Prueba de Chi²



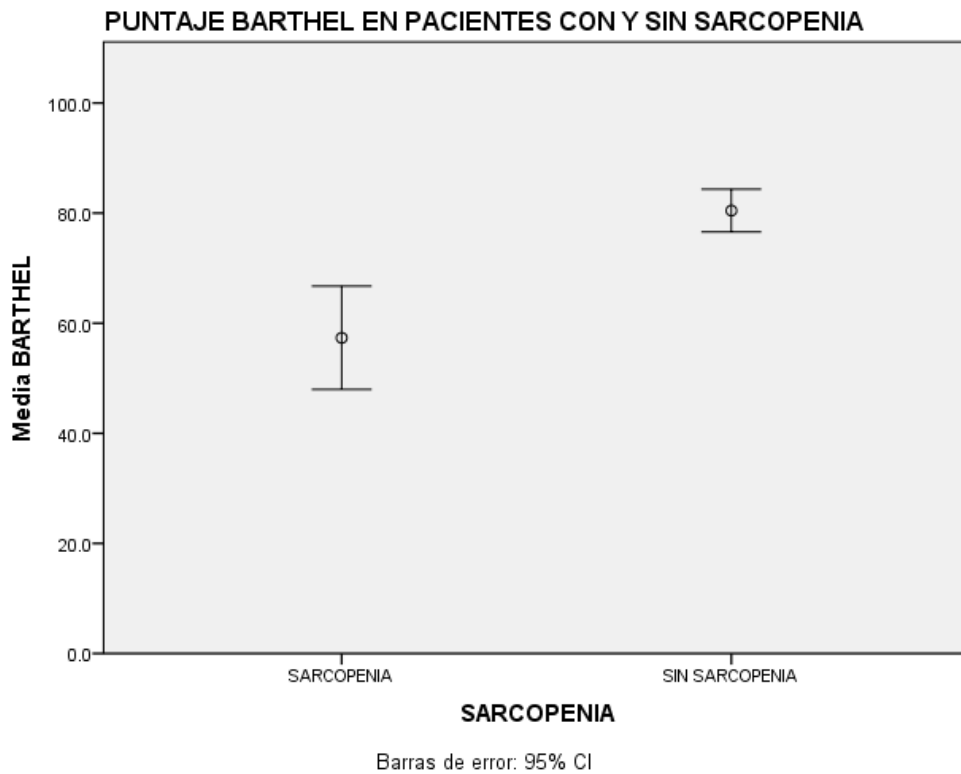
Grafica 4. Prevalencia de sarcopenia en pacientes desnutridos.

La edad promedio de los pacientes con sarcopenia fue 83.0 ± 8.3 , comparado con el promedio de edad de los pacientes sin sarcopenia 74.4 ± 6.8 , con una $p < 0.001$. (Gráfica 5)



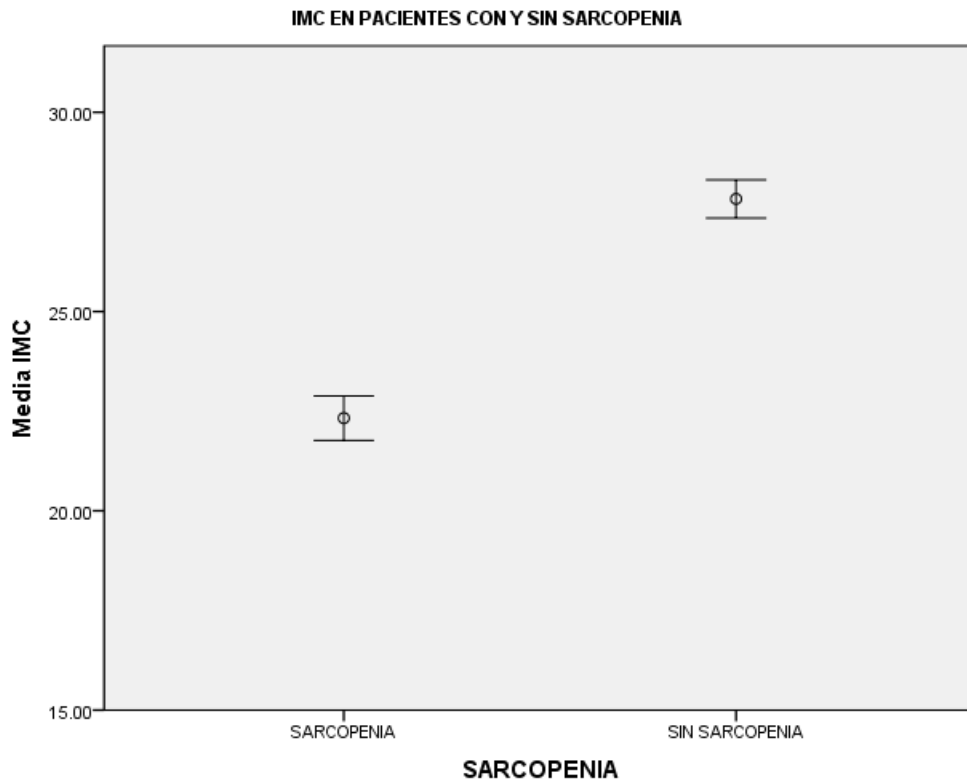
Grafica de cajas 5. Edad en pacientes con sarcopenia.

El promedio del puntaje del índice de Barthel fue 57.34+32.69 de los pacientes con sarcopenia comparado con los pacientes sin sarcopenia fue de 80+23.80 teniendo un valor de $p < 0.001$, por lo cual se puede interpretar que el paciente con sarcopenia que presenta un puntaje alto en la escala de Barthel es mas funcional en comparacion al paciente con sarcopenia con un puntaje bajo en la escala de Barthel. (Gráfica 6).



Grafica 6. Barthel en pacientes con sarcopenia

El índice de masa corporal en los pacientes con sarcopenia fue 22.32 ± 1.94 comparado con los pacientes sin sarcopenia 27.82 ± 2.95 con un valor de $p < 0.05$. Con lo cual encontramos que los pacientes con sarcopenia tienen un menor índice de masa corporal. (Gráfica 7).

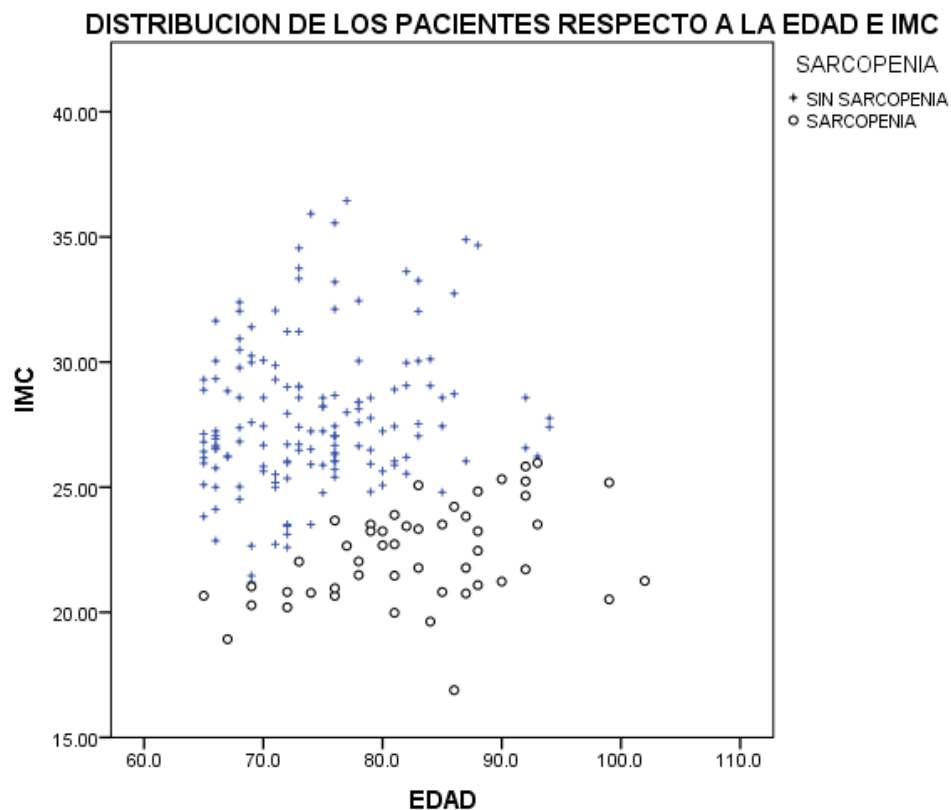


Gráfica 7. IMC en pacientes con Sarcopenia

Se realizó un análisis de regresión logística para determinar el riesgo relacionado a la edad, capacidad funcional e IMC donde se encontró lo siguiente:

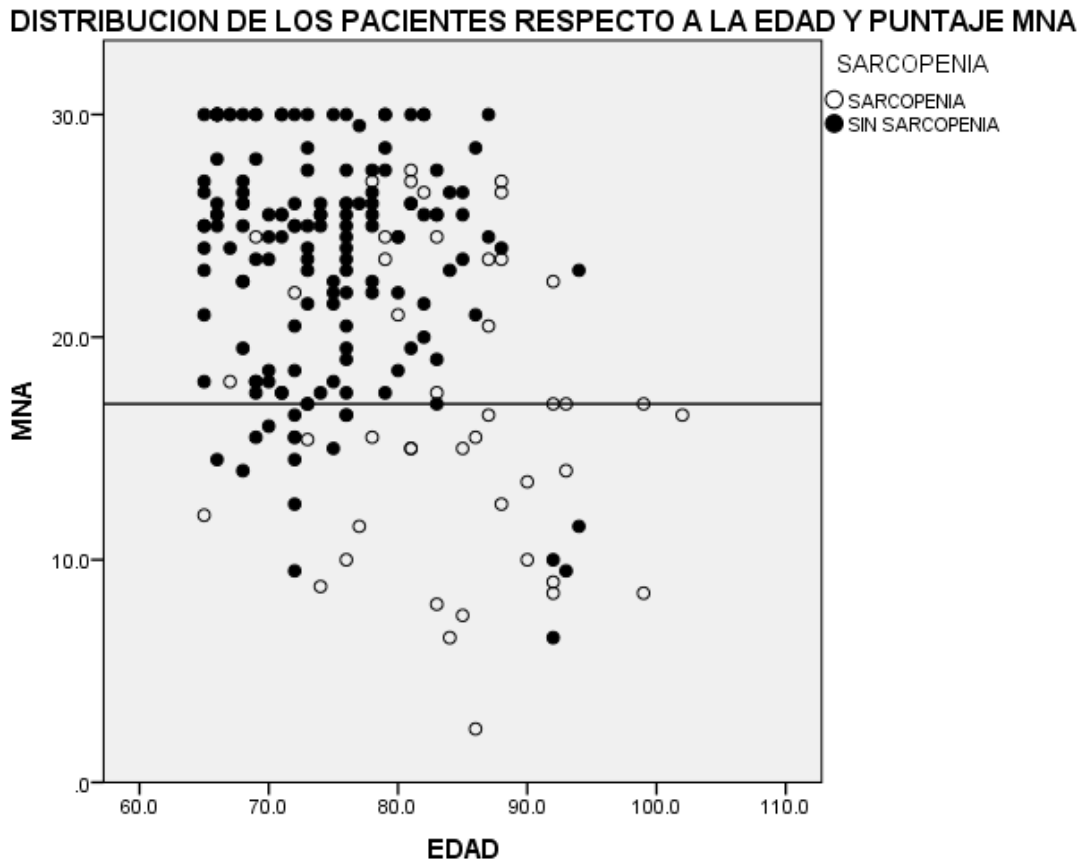
	OR	IC 95%
Edad	1.15	1.09 - 1.21
Capacidad funcional (Barthel)	0.97	0.96 - 0.98
IMC	0.35	0.25 – 0.48

Se realizó graficas de dispersión en las cuales se observa que en los pacientes a menor edad, el IMC es mayor, y a mayor edad este efecto desaparece, aunque estos cambios se presentan sin significancia estadística (Gráfica 8).



Grafica 8. Distribucion de los pacientes respecto a la edad e IMC

Asi también se realizo grafica de dispersión de la correlacion del puntaje de la escala MNA con la edad. En la cual se aprecia que los pacientes a mayor edad, presentan un mayor índice de desnutrición (puntaje menor a 17), de acuerdo a la escala MNA. Aunque sin significancia estadística (Gráfica 9).



Grafica 9. Distribucion de los pacientes respecto a la edad y MNA.

Discusión

La sarcopenia es un síndrome muy prevalente en la población anciana y con un potencial impacto muy negativo tanto desde el punto de vista del aumento de morbimortalidad como desde el punto de vista de la aparición de discapacidad y dependencia que puede generar en nuestros pacientes.

La prevalencia de sarcopenia varía dependiendo de la definición y criterios usados. De acuerdo a EWGSOP, la frecuencia de es de 5-13% en las personas de 60-70 años, alcanzando el 11-50% en mayores de 80 años ⁽³⁾. En Latino América, el estudio realizado en Brasil por T. Da Silva y colaboradores se encontró una frecuencia de sarcopenia del 16.1% en mujeres y 14.4% en hombres. Arango-Lopera et al⁽³²⁾, usando datos de una población mexicana encontró una frecuencia de sarcopenia de 27.4% en hombres y 48% en mujeres, sin embargo estas estadísticas se realizaron en pacientes de la comunidad, no hospitalizados y utilizando diferentes métodos diagnósticos que el presente estudio. Si bien es cierto que existen múltiples estudios epidemiológicos que han intentado evaluar la prevalencia de sarcopenia en mayores de 65 años, existen pocos estudios realizados en pacientes hospitalizados, en Brasil por Bruno Prata et al ⁽³³⁾, en donde la frecuencia de sarcopenia fue del 21.8% y en México por Chavez-Moreno et al⁽³⁷⁾ con una prevalencia de 27.8% mayor a nuestro estudio donde fue de 24.87%, por los diferentes criterios diagnósticos utilizados y por el menor tamaño de muestra. A pesar de la baja precisión de las medidas antropométricas para predecir la masa muscular en comparación del gold standard, estudios recientes han utilizado la Ecuación de Lee, desarrollada para predecir la masa muscular basada en medidas antropométricas donde se ha encontrado una fuerte correlación con datos obtenidos con el uso de resonancia magnética y DEXA, además por el bajo costo y simplicidad operacional.

En cuanto a las comorbilidades del paciente al ingreso las patologías más frecuentes fueron la DM (mujeres: 29%, hombres: 70%), HAS (mujeres: 87%, hombres:72%), EPOC (mujeres:16%, hombres: 60%) y EVC (mujeres:16%, hombres:28%). Sugiriendo que estas comorbilidades desencadenan mecanismos inflamatorios implicados en la degradación de proteínas, malnutrición y con consiguiente sarcopenia

Con respecto a los factores de riesgo asociados a sarcopenia tanto en pacientes hospitalizados como en la comunidad se observó mayor frecuencia de sarcopenia a mayor edad, una justificación para esto es la posible reducción de neuronas motores, cual fue demostrado por McNeil et al (34), quien observo una reducción de casi el 50% de neuronas motoras entre los 60-80 años. En cuanto al sexo se encontró una prevalencia mayor en el sexo masculino, mismos resultados encontrados en el estudio realizado Chavez-Moreno et al, probablemente porque en la población mexicana los hombres al jubilarse disminuyen sus actividades de la vida diaria, haciéndose mas dependiente y sedentarios.

Los pacientes con sarcopenia tenían menor puntuación en la escala de Barthel (57.34±32.69), lo que nos habla de que a mayor dependencia mas riesgo de sarcopenia, estudios similares fueron demostrados por Velazquez Alva MC et al ⁽³⁸⁾, en donde se observo que en un 64.9% de pacientes con dependencia moderada tuvieron sarcopenia, sin embargo la capacidad funcional en este estudio estuvo evaluada por la escala de Katz. En cuanto al estado nutricional en nuestro estudio se observó en un 57.1% desnutrición en pacientes sarcopenicos, porcentaje que fue mayor que en el estudio de Velazquez Alva MC et al donde observo una desnutrición del 15.5% en pacientes sarcopenicos, lo cual explica que la falta de movilidad previa, una mala alimentación hacen más propenso al paciente a disminuir su masa muscular y fuerza muscular creando un circulo vicioso. La desnutrición y la sarcopenia disminuyen la calidad de vida de quienes la padecen y se consideran puntos de partida del ciclo de fragilización del anciano, que los hace especialmente vulnerables a las caídas, a la pérdida de la autonomía, a la exacerbación de las enfermedades y a la muerte prematura.

La inactividad física esta fuertemente ligada a la perdida de masa muscular y a la fuerza, sugiriendo que el incremento en los niveles de actividad física puede tener efectos protectores, hecho que se corrobora en el presente estudio donde el ejercicio es un factor protector para el desarrollo de sarcopenia (RR=0.29;0.93-0.91 IC95%). Otro factor protector presente fue la DM, contrario a los resultados obtenidos en el estudio realizado por Tea-Nyunkm MD y colaboradores, en donde los pacientes tienen 3 veces mas riesgo de sarcopenia que pacientes sin diabetes. Una justificación para este

resultado en nuestro estudio es porque en la población mexicana los pacientes con diabetes se asocian con obesidad, y a pesar de la utilización de la ecuación de Lee donde se utiliza una formula especial para los pacientes obesos, no se han realizado estudios comparativos en estos pacientes con métodos mas específicos como la resonancia magnética para detectar con mayor eficacia el tejido graso y muscular en estos pacientes.

Este estudio tuvo algunas limitaciones, la primera el estudio fue transversal por lo cual no puede ser utilizado para establecer causa y efecto, el segundo al inicio se había plantado la utilización del equipo de bioimpedancia para calcular la masa muscular, sin embargo por lo difícil que era calibrar el equipo, la falta de comprensión de cómo utilizarlo por parte de los pacientes, la contraindicación de movilización de algunos de ellos, se optó por tomar medidas antropométricas. La tercera limitación es que se incluyeron a pacientes con edema, falla cardiaca, insuficiencia renal los cuales podía generar falsos positivos en la toma de medidas además de que la ecuación de Lee no ha sido probada en este tipo pacientes. Cuarta la población excluida y que se encontraban más graves, puede subestimar la frecuencia de sarcopenia en la población en general. Quinta se utilizó el quintil más bajo del percentil para definir el índice de masa muscular, debido a la falta de criterios estandarizados en la población mexicana

CONCLUSIONES

La prevención de la pérdida muscular y fuerza muscular durante la hospitalización podría evitar mayores costos de atención al reducir más el tiempo de estancia hospitalaria las complicaciones como úlceras sacras y los reingresos subsecuentes que se deben a la afectación de la autonomía.

Desde el momento del ingreso del paciente debe planearse su alta y practicar las medidas necesarias para reintegrar al paciente anciano hospitalizado a una vida con la mejor calidad posible en su domicilio. Es necesario implementar durante el internamiento una dieta con 1.0-1.2 g de proteínas/kg/día y para los adultos mayores que presenten enfermedades agudas o crónicas pueden requerir de 1.2-1.5g de proteínas/kg/día y terapia de rehabilitación con ejercicios pasivos y activos tanto isotónicos e isométricos, movilización cada dos horas, ya que la repercusión de la inmovilidad musculo-esquelética puede influir en el desempeño de las actividades cotidianas básicas. La frecuencia de sarcopenia entre adultos mayores hospitalizados es alta. La mayoría de los métodos para diagnosticar disminución de la masa muscular son caros y de difícil acceso, el uso de la ecuación antropométrica para estimar la masa muscular es barata y de fácil acceso sin embargo falta realizar más estudios para estandarizar los rangos de circunferencia y fuerza muscular en la población mexicana de adultos mayores.

Bibliografía

1. Rosember I. Summary comments: epidemiological and methodological problems in determining nutritional status on the older persons. *AM J Clin Nutr* 1989;1231-3
2. Rosember I. Sarcopenia: Origins and Clinic Relevance. *J Nutr.* 1997;127.
3. Alfonso J Cruz-Jenkof et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age and Ageing.* 2010;39:412-423.
4. Demonico MJ, Harris TB, Lee JJ et al. Alternative definitions of sarcopenia, lower extremity performance, and functional impairment with ageing in older men and woman. *J Am Geriatr Soc.* 2007;55:769-74.
5. Nair KS. Aging muscle. *Am J Clin Nutr.*2005;81:953-63
6. Frontera WR, Hughes VA, Fielding RA, et al. Aging of skeletal muscle: a 12-yr longitudinal study. *J Appl Physiol.*2000;88:1321-6.
7. Volpi E, Nazemi R, Fujita S. Muscle tissue changes with aging. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.*2004;7:405-10
8. Kamel H. Sarcopenia and aging. *Nutr rev.* 2003;61:157-67
9. Leeuwenburgh C. Role of apoptosis in sarcopenia. *J Gerontol Biol Sci Med Sci.*2003;58:999-1001.
10. Soto MA, Revuelta A, Gili P, et al. Buscando las bases biológicas de la fragilidad: la sarcopenia. *Actual Neurol Neurocienc Envejec.*2003;1:331-40
11. Sayer AA, Syddal HE, Gilbody HJ, et al. Does sarcopenia originate in early life? Findings from the Hertfordshire cohort study. *J Gerontol Biol Sci Med Sci.*2004;59:M930-4
12. Marcel TJ. Sarcopenia: casues, consequences and preventions. *J Gerontol Biol Sci Med Sci.*2003;58:911-6
13. Joseph C. Kenny AM, Taxel P, et al. Role of endocrine-immune dysregulation in osteoporosis, sarcopenia, frailty and fracture risk. *Mol Aspects Med.* 2005;26:181-201
14. Payette H, Roubenoff R, Jacques PF, et al. Insuline-like growth factor-1 and interleukin 6 predict sarcopenia in very old community-living men and women: the Framingham Heart Study. *J Am Geriatr Soc.*2003;51:1237-43
15. Newman AB, Lee JS, Visser M et al. Weight change and the conservation of lean mass in old age: the Health, Aging and Body Composition Study. *Am J Clin Nutr.* 2005;82:915-6
16. Hughes VA, Frontera WR, Roubenoff R. et al. Longitudinal changes in body composition in older men and women: role of body weight change and physical activity. *Am J Clin Nutr* 2002;76:473-81

17. Rolland Y, Czerwinski S, Abellan Van Kan G, Morley JE, Cesari M, et al. Sarcopenia: is assessment, etiology, pathogenesis, consequences and future perspectives. *J Nutr Health Aging*. 2008;12:433-50
18. Chein MY, Huang TY, Wul YT. Prevalence of sarcopenia estimated using a bioelectrical impedance analysis prediction equation in community-dwelling elderly people in Taiwan. *J Am Geriatr Soc* 2008;56:1710-5
19. Janssen I, Heymsfield SB, Baumgartner RN et al. Estimation of skeletal muscle mass by bioelectrical impedance analysis. *J Appl Physiol* 2000;89:465-71
20. Wielopolski L, Ramirez LM, Gallagher D et al. Measuring partial body potassium in the arm versus total body potassium. *J Appl Physiol* 2006;101:945-9
21. Rolland Y, Lauwers-Cances V, Gallagher D et al. Sarcopenia, calf circumference, and physical function of elderly women: a cross-sectional study. *J Am Geriatr Soc* 2003;51:1120-4
22. Al Snih S, Markides K, Ottenbacher K et al. Hand grip strength and incident ADL disability in early Mexican Americans over a seven-year period. *Aging Clin exp Res*.2004;16:481-6
23. Kim J, Davenport P, Sapienza C. Effect of expiratory muscle strength training on elderly cough function. *Arch Gerontol Geriatr* 2009;48:361-6
24. Working Group on Functional Outcome Measures for Clinical Trials/Functional outcomes for clinical trials in frail older persons: time to be moving. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2008;63:160-4
25. Buchner DM, Larson EB, Wagner EH et al. Evidence for a non-linear relationship between leg strength and gait speed. *Age Aging* 1996;25:386-91
26. Mathias S, Nayak US, Issacs B. Balance in elderly patients: the "get-up and go" test. *Arch Phys Med Rehabil* 1986;67:387-9
27. Bean JF, Kiely DK, LaRose S et al. Is stair climb power a clinically relevant measure of leg power impairments in at-risk older adults? *Arch Phys Med Rehabil* 2007;88:604-9
28. Baumgartner RN, Koehler KM, Gallagher D, et al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol*.1998;147:755-63.
29. Melton LJ, Khosla S, Crowson CS et al. Epidemiology of sarcopenia. *Journal of the American Geriatrics Society*.2000;48:625-30,
30. Janssen I, Heymsfield SB, Ross SB. Low relative skeletal muscle mass in older persons is associated with functional impairment and physical disability. *J Am Geriatr Soc*.2002. May;50:889-96.
31. Lee RC, Wang Z, Heo M, Ross R, Janssen I, Heymsfield SB. Total-body skeletal muscle mass: development and cross-validation of anthropometric prediction models. *Am J Clin Nutr*.2000;72:796-803.
32. Arango-Lopera VE, Arroyo P, Gutierrez-Robledo LM, Perez-Zepeda UM. Prevalence of sarcopenia in Mexico city. *Europ Geriatr Med* 2012;3(3):157-160.

33. Prata-Martinez B, Menezes-Santos AK, Barboza-Gomez I, Milholo-Olivieri F. Frequency of sarcopenia and associated factors among hospitalized elderly patients. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2015;16:108.
34. McNeil CJ, Doherty TJ, Stahuk DW, Rice CL. Motor unit number estimates in the tibialis anterior muscle of young, old, and very old man. *Muscle Nerve*. 2005;31:461-7.
35. López-Guzman J, García-Zenon T, d'Hyver de las Deses C. El reto de prevenir la disminución del volumen muscular por inmovilización en pacientes hospitalizados: una labor multidisciplinaria. *Med In Mex* 2006;22:287-91.
36. Barrientos-López E, Rosas-Barrientos JV, Hernández-Tellez G et al. Porcentaje de pérdida de masa muscular en el adulto mayor hospitalizado en un servicio de medicina interna. *Rev Esp Med Quir* 2013;18:37-44.
37. Chavez-Moreno DV, Infante-Sierra H, Serralde-Zuñiga AE. Sarcopenia y funcionalidad en el adulto mayor hospitalizado. *Nutr Hosp* 2015;31(4):1660-1666.
38. Velazquez-alva MA, Irigoyen-Camacho ME, Delgadillo-Velazquez J, Lazarevich I. The relationship between sarcopenia, undernutrition, physical mobility and basic activities of daily living in a group of elderly women of Mexico City. *Nutr Hosp*.2013;28(2):514-521.

ANEXOS

	<p>INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS DE SALUD COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO (ADULTOS)</p>	
<p>CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN</p>		
<p>Nombre del estudio:</p>	<p>I PREVALENCIA DE SARCOPENIA Y FACTORES DE RIESGO EN PACIENTES GERIATRICOS HOSPITALIZADOS</p>	
<p>Lugar y fecha:</p>	<p>Hospital General de Zona No. 30 Instituto Mexicano del Seguro Social</p>	
<p>Justificación y objetivo del estudio:</p>	<p>Conocer la frecuencia de sarcopenia que es la disminución de la fuerza muscular y masa muscular</p>	
<p>Procedimientos:</p>	<p>Medición de la circunferencia del brazo, antebrazo, muslo y pierna, así como ponerse de pie para subirse a una bascula.</p>	
<p>Posibles riesgos y molestias:</p>	<p>Riesgo de caída al ponerse de pie.</p>	
<p>Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:</p>	<p>Identificar si esta perdiendo fuerza muscular o masa muscular e iniciar una dieta especial y ejercicios dentro y fuera de la cama.</p>	
<p>Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:</p>	<p>Durante su internamiento se le informara de los resultados de las mediciones.</p>	
<p>En caso de colección de material biológico (si aplica):</p>		
	<p>No autoriza que se tome la muestra.</p>	
	<p>Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.</p>	
	<p>Si autorizo que se tome la muestra para este estudio y estudios futuros.</p>	
<p>Beneficios al término del estudio:</p>	<p>Conocer si presento disminucion de la masa y fuerza muscular, e indicarle dieta y ejercicios para su recuperacion</p>	
<p>En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:</p>		
<p>Investigador Responsable:</p>	<p>Dra Adriana M.Orozco Rios Residente de segundo año de Geriatria</p>	
<p>Nombre y firma del sujeto</p>	<p>Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento</p>	

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

FECHAS	ACTIVIDADES.
MARZO-ABRIL 2014	DISEÑO DEL PROTOCOLO
FEBRERO 2013	INVESTIGACIÓN BIBLIOGRAFICA
MARZO 2013	REDACCION DEL PROTOCOLO
ABRIL-MAYO 2013	MODIFICACIONES DEL PROTOCOLO
NOVIEMBRE 2014 A MAYO 2015	RECOLECCION DE DATOS ,IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES Y TOMA DE MUESTRAS
JUNIO 2015	PROCESAMIENTO DE DATOS
JUNIO 2015	ANALISIS ESTADISTICO DE DATOS
JULIO 2015	ELABORACION DE CONCLUSIONES
SEPTIEMBRE 2015	ENTREGA DE INFORME FINAL