



UNIVERSIDAD FINIS TERRAE
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA

**MEDICIÓN DE LA FUERZA MUSCULAR A TRAVÉS DEL
DINAMÓMETRO Y SU RELACIÓN CON LA INGESTA PROTEICA
EN ADULTOS MAYORES INSTITUCIONALIZADOS**

ANDREA BARRÍA CAVALLONE
MACARENA DAÑOBEITIA ACIARES

Tesis presentada a la Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad Finis
Terrae, para optar al Título profesional de Nutricionista

Profesor Guía: Ana María Salazar
Profesor de Metodología: Dra. Victoria Espinosa Ferrada

Santiago, Chile

2013

ÍNDICE

	Página
Resumen	iii
Abreviaturas	iv
Presentación del problema	1
Marco Teórico	3
Justificación de Problema	10
Variables	11
Hipótesis	12
Objetivo general	12
Objetivos Específicos	12
Metodología del Estudio	13
Tipo y Diseño del estudio	13
Universo / población / Muestra	13
Criterios de inclusión	13
Criterios de Exclusión	14
Metodología de Intervención	15
Descripción Instrumentos	16
Plan de Análisis	21
Presentación de resultados	22
Discusión	28
Conclusión	31
Bibliografía	33
Anexo 1: Consentimiento informado	41
Anexo 2: Pauta de ingreso datos paciente	42
Anexo 3: Imagen base de datos	43
Anexo 4: Índice de Barthel	44
Anexo 5: Tablas Frisancho	45
Anexo 6: Imágenes Instrumentos	48

RESUMEN

Introducción: El control de la natalidad y el descenso de la mortalidad, han desencadenado un envejecimiento demográfico y como consecuencia Chile posee una importante tasa de población envejecida, siendo la tendencia para el año 2025 de más del 16% la población adulto mayor y un aumento en la prevalencia de enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición. En el intento de encontrar términos con los cuales identificar la disminución de la capacidad funcional inherente al adulto mayor y por tanto el aumento de su dependencia del medio, surgen los conceptos de fragilidad y anciano frágil. La detección precoz de la fragilidad y el empleo oportuno de técnicas diagnóstica, terapéuticas y rehabilitadoras pueden modificar positivamente la expresión esperada de la discapacidad en el anciano. **Objetivo:** La realización de la medición de las fuerzas musculares con dinamómetro, junto con la identificación del estado nutricional e ingesta proteica, tiene como objetivo analizar la fuerza de fragilidad muscular y su posible asociación con la ingesta de proteínas, Sarcopenia, funcionalidad y estado nutricional deficiente. **Método:** Se evaluaron 220 adultos mayores institucionalizados pertenecientes a CONAPRAN en Santiago, Chile, que cumplan con los criterios de inclusión. Las medidas antropométricas y de dinamometría, se obtuvieron a través de mediciones especificadas por la OMS. Se utilizó el coeficiente de correlación Pearson para determinar la asociación entre variables. **Resultados:** Se muestra una asociación entre las variables Fuerza muscular, IMC ($p < 0.0005$), Circunferencia de Pantorrilla ($p < 0.0001$), ingesta proteica ($p < 0.0001$) y funcionalidad ($p < 0.05$).

Palabras Claves: Fragilidad muscular, ingesta proteica, dinamómetro, estado nutricional, funcionalidad, adulto mayor institucionalizado.

ABREVIATURAS

- 1.- IMC= Índice de Masa Corporal
- 2.- ELEAM= Establecimiento de Larga Estadía para el Adulto Mayor
- 3.- AR= Altura Rodilla
- 4.- PCT= Pliegue Cutáneo Tricipital
- 5.- PCB= Pliegue Cutáneo Bicipital
- 6.- CB= Circunferencia Braquial
- 7.- PMB= Perímetro Muscular Braquial
- 8.- AMB= Área Muscular Braquial
- 9.- AGB= Área Grasa Braquial
- 10.- CP= Circunferencia Pantorrilla
- 11.- IB= Índice de Barthel
- 12.- IGF-1= Factor de crecimiento similar a la insulina
- 13.- SENAMA: Servicio Nacional del Adulto Mayor
- 14.- CONAPRAN: Consejo Nacional de Protección a la Ancianidad

PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA

El control de la natalidad y el descenso de la mortalidad, han desencadenado un envejecimiento demográfico acelerado y como consecuencia Chile posee una importante tasa de población envejecida, siendo la tendencia para el año 2025 de más del 16% la población adulto mayor. (1)

Actualmente, según el censo del 2012, la población adulto mayor es de 2.409.312 y se estima que un total de 26.854 estarían institucionalizados. (2) Del total de adultos mayores institucionalizados, según catastro 2013 realizado por SENAMA, habrían 17.003 adultos mayores pertenecientes a establecimientos de larga estadía (ELEAM). (3)

Este acelerado proceso de transición demográfica y epidemiológica ha generado, además de un envejecimiento progresivo de la población, el aumento de enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición. (4, 5)

Es de gran importancia el aumento de la población adulto mayor, debido a que están en una etapa de alta vulnerabilidad tanto a nivel social, psicológico y físico considerando la gran cantidad de cambios fisiológicos normales que se van generando con los años. (1, 6)

Con respecto a lo planteado anteriormente, se destaca la falta de preocupación por preservar la funcionalidad y el estado de salud del adulto mayor, debido a cuidados deficientes por parte de cuidadores y familiares, esto ocurre especialmente con la población adulto mayor institucionalizado. Desde hace más de una década se vienen reportando incidencias de desnutrición que abarcan de un 23% al 60 % de los adultos mayores pertenecientes a instituciones, y de un 12% al 50% en adultos mayores hospitalizados. (6, 7, 8)

El incremento de población perteneciente a este grupo etáreo, considerando todos estos cambios y sucesos que vive el adulto mayor, implican un aumento de

utilización de recursos de los servicios de salud, mortalidad e institucionalización prematura. (9, 10)

La relevancia de la investigación radica en la obtención de un nuevo instrumento, como es el dinamómetro, que permitirá evaluar la fuerza muscular del adulto mayor eficazmente dando a conocer a través de la inferencia, el estado funcional de masa magra asociado a su ingesta proteica. Esto nos permitiría pesquisar el progresivo declive de la salud de esta población, pudiendo realizar un diagnóstico y tratamiento oportuno. (11)

MARCO TEÓRICO

El acelerado proceso de transición demográfica y epidemiológica, ha originado un envejecimiento progresivo de la población y un aumento de la frecuencia de las enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición. (4)

Adulto mayor se clasifica a cualquier persona por sobre los 65 años de edad. El envejecimiento humano es un proceso que se caracteriza por la pérdida progresiva de las capacidades físicas y cognitivas, y el mantener la independencia funcional hasta el final de la vida ha sido la meta más ambiciosa de la geriatría. (12)

El control de natalidad y el descenso de la mortalidad, producidos por la evolución del hombre, han desencadenado un envejecimiento demográfico, y como consecuencia Chile posee una importante tasa de población envejecida, siendo la tendencia para el año 2025 de más del 16% de la población adulto mayor (1)

Es considerado una etapa de vulnerabilidad a nivel social, psicológico y físico por múltiples factores que comienzan a afectarlos en esta etapa final de su ciclo de vida. Muchos de ellos sufren abandono, por lo que se ven afectados a nivel mental y caen en depresión, lo que influye en sus actividades diarias, tanto físicas, recreativas y sociales. Estos factores repercuten en la ingesta alimentaria. (10)

Se debe considerar a esta edad la pérdida y disminución fisiológica del apetito, baja absorción de nutrientes, menor producción de hormonas y enzimas, disminución de la masa magra y grasa, junto con la pérdida funcional progresiva de diversos órganos. (13)

Existe una gran despreocupación tanto personal como familiar de preservar la funcionalidad y de mantener un adecuado estado nutricional, lo cual sumado a la gran incidencia de enfermedades crónicas en cada uno de ellos, los lleva a una mayor cantidad de trastornos que son prevenibles si se pesquisan a tiempo, como por ejemplo la disminución de la funcionalidad, aumento de la fragilidad,

disminución de la ingesta alimentaria, problemas de la deglución y absorción, desnutrición, pérdida de masa muscular, deterioro cognitivo, demencia y dependencia para su alimentación, empeorando el estado actual del paciente y dificultando el tratamiento de patología de base.(9)

Uno de los cambios fisiológicos que disminuyen el consumo de alimentos al paso de la edad, es la *anorexia del envejecimiento*, que involucra alteraciones a nivel de neuro-endocrino (13) aunque, la anorexia también puede ser causada por problemas de tipo económico, psicológico o por co-morbilidades asociadas. (14)

En cuando a la ingesta alimentaria, las proteínas son de gran relevancia, ya que una baja ingesta de estas es factor predisponente a pérdida de masa muscular. Si se le restringe a un anciano la ingesta proteica, tendrá una síntesis muscular menor a la de un joven. El anciano es más sensible a la desnutrición proteica. (15) Esto contradice las viejas teorías que afirmaban categóricamente que a los ancianos no se les podía dar más de 0.8 gr /kg de peso al día de proteínas con el objetivo de cuidar sus riñones. (15)

El pobre estado nutricional en la población anciana es un área de preocupación importante. La pérdida de peso no intencional o involuntario y la desnutrición en esta etapa de la vida, contribuyen a un declive progresivo en la salud, lo que afecta el estado funcional y cognitivo, que incrementan la utilización de los servicios de la salud, la institucionalización prematura y la mortalidad. (10)

El riesgo nutricional aumenta en ancianos quienes están enfermos y en aquellos que tienen un acceso limitado al cuidado médico. Desde hace más de una década se han reportado rangos de incidencia de desnutrición que abarcan del 12% al 50%; entre la población de ancianos hospitalizados y del 23% al 60% entre aquellos que viven en condiciones de institucionalización. (6, 7, 8)

En el intento de encontrar términos con los cuales identificar la disminución de la capacidad funcional inherente al adulto mayor y por tanto el aumento de su dependencia del medio, surgen los conceptos de fragilidad y anciano frágil. La detección precoz de la fragilidad y el empleo oportuno de técnicas diagnóstica,

terapéuticas y rehabilitadoras pueden modificar positivamente la expresión esperada de la discapacidad en el anciano (11)

Actualmente la población se está envejeciendo, lo que implicará mayor cantidad de personas con problemas para moverse y para valerse por sus propios medios, siendo una población dependiente. Cada vez hay más adultos mayores, lo que implica que en los próximos años se hablará mucho más sobre la Sarcopenia y su tratamiento con drogas específicas y productos nutricionales, al igual que sobre la fragilidad muscular. (15)

Es sabido que en la medida que la edad aumenta, la fuerza muscular decrece debido a múltiples factores, como la disminución del número y tamaño de las fibras musculares, la disminución del control motor, procesos propios de involución, entre otros.(16)

La disminución en los niveles de hormonas anabólicas que ocurren con el envejecimiento está involucrada en el origen de la fragilidad y de la pérdida involuntaria del músculo esquelético (Sarcopenia) (17) Los andrógenos y la hormona del crecimiento están asociados a la masa muscular y la fuerza, por lo que es razonable pensar que su disminución tiene un papel importante en el desarrollo de la fragilidad. (18)

Hay distintas definiciones operativas de la fragilidad. Quizás la más reconocida sea la propuesta por el grupo encabezado por la doctora Linda Fried en los Estados Unidos. (12, 19) Para ellos, la fragilidad es un “Síndrome Biológico” que resulta de la disminución de la homeostasis y de la resistencia frente al estrés, y que además incrementa la vulnerabilidad, la discapacidad y favorece la muerte prematura. (12) Para este grupo, la fragilidad existe si tres o más de los siguientes criterios están presentes: 1.- Pérdida de peso involuntaria de al menos 5 kilos durante el año precedente. 2.- Auto informe de agotamiento. 3.- disminución de la fuerza muscular (Evaluado con dinamómetro) 4.- Actividad física reducida. 5.- Velocidad lenta para la marcha (Metros por segundo) (12)

Es importante destacar que no todos los adultos mayores con discapacidades son frágiles y que no todos los ancianos frágiles presentan discapacidades, (19) y la discapacidad puede considerarse como la consecuencia más grave e importante del síndrome de fragilidad. (20)

La fragilidad está incluida en el síndrome geriátrico, esto se debe a un mayor riesgo de caídas, mayor probabilidad de hospitalizaciones y de mortalidad. (12)

Probablemente la fragilidad esté relacionada con una Sarcopenia severa, que se acompaña de otras situaciones que la hacen más grave, como las alteraciones neurológicas. (15)

Durante el envejecimiento los indicadores antropométricos, pueden ser de utilidad como una guía de intervención médica y nutricional entre los diversos grupos de ancianos. (14)

En América Latina existe poca información publicada acerca del estado antropométrico de grupos ancianos. (21,22, 23)

Para medir la fragilidad muscular, debemos medir la fuerza, y esta es medible a través del dinamómetro de mano, un equipo sencillo que mide la fuerza de presión o agarre. (15)

Una medición que indique poca fuerza con el dinamómetro, es mejor predictor de consecuencias clínicas que la mera baja cantidad de masa muscular. (15) Unos de los parámetros con los que se puede asociar la fragilidad, como ya hemos mencionado, es la Sarcopenia, la cual es medible de manera sencilla y económica, a través de la composición corporal con Caliper y cinta métrica obteniendo perímetro braquial y área muscular braquial. (24)

La dinamometría es una medida que está tomando una importancia relevante, utilizándose tanto en adultos como en ancianos, (25, 26) ya que posee múltiples aplicaciones. (27) Se ha encontrado asociación de ella con la masa magra y la funcionalidad del adulto mayor; (5, 28) por otro lado se ha asociado a complicaciones post operatorias, (29, 30) fuerza en cadera, y rodilla, menor

equilibrio en ancianos, (31) como predictor de riesgo de malnutrición por déficit (32), entre otros.

La evaluación de la fuerza muscular mediante el esfuerzo del músculo estático es simple para poner en práctica y requiere instrumentos baratos y no invasivos (33)

Las pruebas de fuerza muscular proporcionan información fundamental para el diagnóstico diferencial, pronóstico y tratamiento de los trastornos neuromusculares y músculo esqueléticos, como por ejemplo la Sarcopenia, permitiendo extrapolar los resultados obtenidos a otros trastornos o dificultades del adulto mayor. (34)

Toda la extremidad superior está en función de la mano, debido a una adaptación multisistémica desplegada en el tiempo por la evolución, para poder realizar las actividades manipulativas de prensión de precisión o de fuerza. (35)

La función del miembro superior tiene un papel crucial en las actividades normales de la vida diaria, (36, 37) por lo que las pruebas de medición de fuerza son importantes, ya que apoyan el diagnóstico de las enfermedades que se asocian con la pérdida de fuerza del músculo, (38,39) al igual que la evaluación, control de evolución y planificación de las medidas a tomar identificando los objetivos del tratamiento apropiado. (37, 40)

Los índices para medir la discapacidad física son cada vez más utilizados en la investigación y en la práctica clínica (41), especialmente en los ancianos, cuya prevalencia de discapacidad es mayor que la de la población general (42,43). Además, la valoración de la función física es una parte importante de los principales instrumentos usados para la valoración genérica de la calidad de vida relacionada con la salud. Actualmente, incluir la valoración de la función física es imprescindible en cualquier instrumento destinado a medir el estado de salud (44,45). Uno de los instrumentos más ampliamente utilizados para la valoración de la función física es el Índice de Barthel (IB), también conocido como "Índice de Discapacidad de Maryland" (46,47).

El IB es una medida genérica que valora el nivel de independencia del paciente con respecto a la realización de algunas actividades básicas de la vida diaria, mediante la cual se asignan diferentes puntuaciones y ponderaciones según la capacidad del sujeto examinado para llevar a cabo estas actividades (48).

Dentro de los parámetros para evaluar masa muscular se encuentra la circunferencia de pantorrilla (CP), que merece una mención especial, ya que es considerada una medición sensible para estimar reservas de masa muscular en los ancianos. Es reconocida como la determinación más importante para ser registrada, después del peso y la estatura; ya que los cambios en la masa libre de grasa relacionados con el envejecimiento y con la disminución en la actividad física deben ser evaluados. El punto de corte normal de esta variable se ha considerado de 31 centímetros y si este valor es inferior, se debe poner mayor atención al estado de nutrición debido a que probablemente las reservas proteicas se encuentran disminuidas. Se ha reportado una correlación mayor entre CP y la masa muscular esquelética apendicular, que entre la circunferencia media de brazo (49).

Dentro de las variables relacionadas con el tratamiento y mejora de la preservación de masa muscular encontramos el factor de crecimiento similar a la insulina (IGF-1) que ha demostrado estimular el crecimiento de hueso y músculo, para incrementar la fuerza muscular y preservar la masa ósea. (50) Los niveles séricos de hormona del crecimiento disminuyen con la edad (51, 52) y dentro de la población geriátrica, aquellos pacientes que tienen síndrome de fragilidad presentan niveles más bajos de IGF-1 en comparación a pacientes geriátricos no frágiles, y se observa una relación inversa entre los niveles de IL-6 y los niveles IGF-1 en pacientes frágiles, pero no en pacientes no frágiles (51).

En las mujeres de la población geriátrica, hay una relación entre la disminución en los niveles de IGF-1 y la movilidad. A nivel de alimentación, encontramos uno de los aminoácidos relacionados con la fuerza muscular, la Leucina (52), que junto con los aminoácidos ramificados, leucina, isoleucina y valina parecen tener un efecto significativo antianorexígeno y anticaquético; ya que interfieren con la

síntesis de serotonina cerebral y en particular con la actividad serotoninérgica hipotalámica.

Como suplemento en la dieta, se ha descubierto que la leucina reduce la degradación de tejido muscular y que se utiliza para la síntesis de proteínas. (53)

JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

El dinamómetro es un instrumento que mide la fuerza de muscular de la extremidad superior. La evaluación a través de este instrumento, el cual es importante destacar que no mide estado nutricional, permitirá conocer la fuerza muscular de cada persona, la cual está condicionada a diversos factores como son la ingesta proteica, funcionalidad y estado nutricional deficiente.

En el intento de encontrar términos con los cuales identificar la disminución de la capacidad funcional inherente al adulto mayor y por tanto el aumento de su dependencia del medio, surgen los conceptos de fragilidad y anciano frágil. La detección precoz de la fragilidad y el empleo oportuno de técnicas diagnóstica, terapéuticas y rehabilitadoras pueden modificar positivamente la expresión esperada de la discapacidad en el anciano. (11)

Existen 4 mecanismos principales responsables del origen de la fragilidad muscular: la aterosclerosis, el deterioro cognitivo, la desnutrición y la Sarcopenia con las alteraciones metabólicas asociadas. (12, 13) De ahí la importancia de ver la relación entre las variables fuerza muscular y las relacionadas a la desnutrición como ingesta proteica y masa magra en el adulto mayor debido a que el dinamómetro ha sido relacionado directamente con el estado nutricional por otros autores. (54, 55, 56)

La medición de las fuerzas musculares del miembro superior, tiene la finalidad de poder obtener un diagnóstico, evaluación, control de la evolución física y nutricional de los pacientes adultos mayores.

Es factible efectuar la medición de la fuerza muscular y otras medidas antropométricas al contar con los instrumentos requeridos para la evaluación, con las herramientas instrumentales y con los conocimientos necesarios. Además contamos con una institución dispuesta a colaborar con nuestro estudio.

VARIABLES

Nombre y tipo de variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Escala de medición
Dependiente Fuerza muscular	La capacidad física que conocemos como fuerza permite a la persona crear una tensión muscular, con el fin de vencer una oposición o una sobrecarga. (57)	Fuerza, es la capacidad de ejercer presión, la cual es medida con el dinamómetro.	Continua
Independiente Ingesta proteica	Cantidad de proteínas ingeridas durante el día por una persona. (58)	Encuestas de consumo, recordatorio 24 hrs. y tendencia de consumo.	Continua
Dependiente Masa muscular	Es la masa del cuerpo compuesta de músculos esqueléticos. (57, 58)	Medición de perímetro braquial y perímetro de pantorrilla a través de cinta métrica	Continua
Dependiente Estado nutricional	Resultado entre el aporte nutricional que recibe y sus demandas nutritivas, debiendo permitir la utilización de nutrientes, mantener las reservas y compensar las pérdidas. (59)	Medición del estado nutricional a través del Índice de masa corporal. Se clasifican en Enflaquecido, Normal, Sobre peso y Obesidad.	Continua
Dependiente Funcionalidad	Es la capacidad de realizar de manera independiente o autónoma las actividades de la vida diaria o cotidiana e instrumentales.(60)	Medición de la funcionalidad a través del índice de Barthel.(61)	Continua
Independiente Edad	Tiempo de existencia desde el nacimiento (62)	Años transcurridos desde el nacimiento hasta el 2013	Continua
Independiente comorbilidad	Trastorno que acompaña a una enfermedad primaria (63)	Identificación de comorbilidades a través de antecedentes mórbidos indicados en la ficha del paciente. Destacamos Dislipidemia, Hipertensión, Diabetes.	Nominal

HIPÓTESIS

Ancianos con mayor fragilidad muscular medida a través de dinamómetro, presentan a su vez algún grado de Sarcopenia, alteración de la funcionalidad, estado nutricional deficiente e ingesta proteica baja.

OBJETIVOS

Objetivo General:

Analizar la eficacia del dinamómetro en la medición de la fuerza de fragilidad muscular en adultos mayores institucionalizados, pudiendo inferir según resultados, alguna asociación con ingesta proteica, presencia de Sarcopenia, funcionalidad, estado nutricional deficiente.

Objetivos específicos:

- Medir a través de dinamómetro, Fuerza de fragilidad muscular.
- Evaluar estado nutricional a través de Índice de masa corporal.
- Evaluar Ingesta proteica a través de análisis cuantitativo de recordatorio 24 horas.
- Evaluar Funcionalidad a través del índice de Barthel.
- Evaluar masa muscular a través de la medición de perímetro braquial y de pantorrilla con cinta métrica.
- Relacionar la fuerza de fragilidad con la funcionalidad del adulto mayor.
- Asociar la fuerza de fragilidad con la ingesta proteica y estado nutricional del Adulto Mayor.

METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

Tipo de estudio: Enfoque: Cuantitativo / Alcance: Correlacional

Diseño: Finalidad del estudio: Analítico – Descriptivo / Secuencia Temporal: Transversal / Control variables: Observacional / Relación cronológica: Prospectivo

Universo: Población adulto mayor 2.409.312

Población: Población adulto mayor institucionalizado 26.854

Muestra: 379 Adultos mayores pertenecientes a CONAPRAN.

Muestra representativa 379, calculada a través del programa Sample Size Calculator. Con un Nivel de confianza de un 95% y un nivel máximo de error del 5%.

Se realizará la evaluación de 190 Adultos mayores pertenecientes a CONAPRAN, lo que corresponde al 50% del total de la muestra.

Tipo de muestreo: No probabilístico por conveniencia

Criterios de Inclusión

- Adulto mayor que pertenezca a la institución CONAPRAN.
- Edad mayor a 65 años.
- Que no presente ningún criterio de exclusión.
- Pacientes que den su consentimiento para la evaluación.

Criterios de Exclusión

Quedarán excluidos de nuestro estudio todo adulto mayor que presente lo siguiente:

- Cualquier patología que afecte fuerza de las extremidades superiores como por ejemplo, síndrome del túnel carpiano, atrapamiento del canal de Guyon, fracturas de falanges, metacarpiano, huesos del carpo y extremo distal del radio, enfermedad de Kienbock, enfermedad de Madelug, tenosinovitis de flexores y de extensores del carpo, síndrome del manguito rotador, tenosinovitis de Quervain, síndrome del dolor regional complejo, malformaciones congénitas, Epicondilalgia medial y lateral salvo procesos involutivos secundarios propios de la edad.
- Pacientes que presenten alteraciones en la sensibilidad de la mano.
- Lesiones neurológicas periféricas.
- Paciente que presente enfermedades sistémicas metabólicas como artritis reumatoidea, diabetes.
- Paciente con enfermedad neurológica degenerativa.
- Presencia de dolor inespecífico en extremidad superior.
- Haber transcurrido menos de 6 meses del alta de una hospitalización por cualquier otro proceso.
- Deportistas profesionales
- Realización habitual de trabajo de alta demanda de extremidad superior.

METODOLOGÍA DE INTERVENCIÓN

Se evaluaron adultos mayores pertenecientes a los establecimientos CONAPRAN de las comunas de Conchalí, Lo Prado, El Bosque, La Reina, Las Condes. La muestra fue seleccionada según los criterios de inclusión y exclusión mencionados anteriormente. Cada individuo debió firmar el consentimiento informado, (ver anexo 1) donde se explica de forma clara y detallada los procedimientos a realizados para finalmente aclarar las posibles dudas que tengan acerca de estos.

Las evaluadoras son las mismas del presente estudio, alumnas de 5to año de la carrera de Nutrición y Dietética de la Universidad Finis Terrae, Andrea Barría y Macarena Dañobeitia, las principales encargadas de las mediciones y evaluaciones necesarias. Las Mediciones de Circunferencias, pliegues cutáneos, Fuerza Muscular serán realizadas por Macarena Dañobeitia y la aplicación de índice de Barthel, encuesta recordatorio 24 horas, medición de peso y talla serán realizadas por Andrea Barría. Se realizó la toma de medidas entre evaluadoras para eliminar el sesgo de las mediciones entre evaluadores.

El primer contacto con los pacientes fue personalmente en donde se registraran los sujetos a participar según los criterios de exclusión e inclusión mencionados anteriormente. Se efectuaron las mediciones de manera eficaz al contar con dos ayudantes que nos ayudaron a preparar los adultos mayores antes de la evaluación para que se efectuara de manera de optimizar el tiempo de medición por cada uno.

Se realizó la evaluación de diversos parámetros como son el estado nutricional, fuerza de fragilidad, ingesta proteica, funcionalidad, y masa muscular. Estos parámetros son medidos a través de los siguientes instrumentos: pesa, Tallmetro o caliper altura de rodilla según sea necesario, dinamómetro, recordatorio 24 horas, índice de Barthel, Caliper para la medición de pliegues cutáneos y cinta métrica para la medición de circunferencia braquial y de pantorrilla. Las

mediciones se efectuaron aplicando las técnicas de evaluación nutricional para cada instrumento, ingresando los datos en una ficha confeccionada para cada paciente (ver anexo 2) y posteriormente se ingresaron a una planilla de base de datos. (ver anexo 3).

A continuación se definirán los instrumentos a utilizar junto con la técnica de utilización de cada uno:

1. Dinamómetro: Instrumento utilizado para medir la fuerza de agarre en mano. La medición se realizará utilizando la mano no dominante y registrando la mayor de tres mediciones, esperando un intervalo de 60 segundos para evitar la fatiga muscular. El individuo debe estar en posición de pie, hombro aducido y neutralmente rotado, codo flectado en 90°, muñeca en posición neutral y manilla tomada con garra cilíndrica con el reloj del instrumento mirando al evaluador. Se explica al sujeto que debe realizar la empuñadura con la máxima fuerza posible mediante un impulso rápido pero continuado, hasta alcanzar la máxima potencia, se realiza una demostración de la acción a realizar. Al finalizar se tabularan los datos en kg. Utilizaremos el Dinamómetro Hidráulico. (64)

Los Puntos de corte para esta medición son los siguientes: (65, 3)

Percentil 25: corresponde a 27 kg en hombres y 15 kg en mujeres

Percentil 50: corresponde a 32,8 kg en hombres y 18,6 kg en mujeres

Percentil 75: corresponde a 39 kg en hombres 22 kg en mujeres.

2. Cinta Métrica: Instrumento de medida para diámetros y circunferencias, con características flexibles no elásticas, mide en centímetros y presenta una sensibilidad de 1 mm. (66) Será utilizada para medir circunferencia de pantorrilla (CP) y de circunferencia muscular braquial (PB). Para esta última el paciente debe estar de pie, con su brazo no dominante colgando libremente. Se localiza en la cara anterior del punto medio entre el acromion y el olecranon, y se pellizca suavemente separando el tejido subcutáneo para medir pliegue cutáneo tricipital y bicipital aplicando perpendicularmente el caliper, durante 3 segundos, la medición se realizará tres veces, y será expresada en milímetros. Para el diámetro de

pantorrilla se medirá el perímetro de la sección más ancha de la distancia entre tobillo y rodilla, el paciente puede estar sentado en una silla con la espalda recta o derecho de pie. Utilizaremos la cinta métrica Seca. (66) Se considera como punto de corte 31 cms. Por lo que una CP < 31 cm Reservas proteicas disminuidas. (9)

3. Pesa: Instrumento que mide la masa total del individuo expresada en Kilogramos. El paciente se debe subir a la pesa con los pies paralelos y cuerpo recto. (66)

4. Caliper Altura de rodilla (AR): Tallimetro de metal portátil que medirá la distancia entre el epicóndilo externo del fémur hasta el borde inferior externo del pie. Se debe ubicar el adulto mayor de forma cómoda, (sentado o acostado, según posibilidad del adulto) dejando las piernas totalmente flexionadas en ángulo de 90° y descansando los pies sobre una superficie lisa. Las puntas de los dedos deben estar orientadas hacia arriba. La medición antropométrica debe realizarse por lo menos dos veces, para verificar la precisión de la medida, si se encuentra variación superior a 0.5cm debe proceder a repetirla. (17) Otra forma es que la persona se acueste en posición supina, con la pierna derecha flexionada, formando con la rodilla un ángulo en 90°, y posicionándose la base del antropómetro de huesos largos debajo del talón del pie y sobre la rótula ajustándolo hasta presionar la cabeza de la rótula. (67)

Las Formulas a utilizar para peso y talla cuando sea necesario, serán las siguientes (68):

- Estimación de Peso (Varones): $(1.10 \times AR) + (3.07 \times PB) - 75.81$ Error ± 11.46 Kg.
- Estimación de Peso (Mujeres): $(1.09 \times AR) - (2.68 \times PB) - 65.51$ Error ± 8.82 Kg.
- Estimación de Talla (Varones): $64,19 - (0,04 \times Edad) + (2,02 \times AR)$ Error ± 7.84
- Estimación de Talla (Mujeres): $84,88 - (0,24 \times Edad) + (1,83 \times AR)$ Error ± 8.82 cm.

5. Encuesta Recordatorio de 24 horas: Como su nombre indica, este método intenta obtener información completa de la ingesta alimentaria de un individuo durante un período de 24 horas. Este método requiere un entrevistador entrenado y generalmente se tarda de 20 a 30 minutos para realizarlo. El entrevistador pregunta extensamente sobre el consumo de alimentos y bebidas durante las 24 horas previas a la entrevista (67) o durante el día anterior a la entrevista desde el desayuno hasta que el individuo se acostó. (69)

6. Índice de Barthel: El índice de Barthel es un instrumento de evaluación, que pregunta acerca de las actividades de la vida diaria. Mide principalmente actividades básicas de la vida diaria y tiene dos formas de puntuación, con un nº 0 cuando la actividad se realiza en forma dependiente y con un nº 1 cuando la actividad se realiza Independientemente. Tiene varios criterios de clasificación, dentro de esos se encuentran Incapacidad total, leve, grave, moderada según la puntuación que reciba el total de sus respuestas frente al cuestionario. (70) (ver anexo 4)

7. Índice de Masa Corporal (IMC): El índice de masa corporal es la relación que existe entre el peso y la talla. El peso se define como la acción de la gravedad sobre la masa corporal. El individuo debe estar preferentemente desnudo o con la menor cantidad de ropa posible, ajustado al cero la escala (71). La talla se define como la distancia directa entre vertex y el plano de apoyo del individuo. El sujeto debe estar de pie, sobre una superficie plana, donde se coloca la cinta métrica o Tallimetro. El peso del sujeto se distribuye sobre ambos pies, los brazos cuelgan libremente con las palmas de las manos hacia adentro y la cabeza se coloca en el plano de Frankfort (línea imaginaria que une al borde inferior de la órbita izquierda con el margen superior del meato auditivo externo). Este plano se mantiene perpendicular si el individuo se encuentra en decúbito supino. La parte posterior del cráneo, la espalda, los glúteos y los gemelos permanecen en contacto con la

pared vertical. Su fórmula para calcularlo es: $\text{Peso} / \text{Talla}^2$ (71) El criterio para clasificación para adulto mayor será según norma MINSAL. (71)

Estado Nutricional	Índice de Masa Corporal
Enflaquecido	Menor de 23
Normal	23.1 a 27.9
Sobrepeso	28 a 31.9
Obesidad	32 o más

8. Caliper: Es el instrumento que permite caracterizar la cantidad del tejido adiposo subcutáneo. Se debe ubicar el punto medio del brazo medida del diámetro del brazo tomado en el punto medio entre el acromion y el olecranon (72). Se medirá Pliegue cutáneo tricípital (PCT) que es el que se utiliza con mayor frecuencia, debido a la fácil obtención de la medida y a que logra traducir el porcentaje de tejido graso de forma objetiva. Se mide el tejido graso en la parte media del brazo izquierdo, por la parte posterior de éste (en dirección al tríceps), el paciente tiene que conservar el brazo relajado. La unidad de medida se expresará en milímetros. Se utilizarán como referencia (73, 74) las tablas de Frisancho, tomando como ideal el p50. Además con el caliper se medirá Pliegue cutáneo bicipital (PCB) que mide el tejido graso en la parte media del brazo izquierdo, por la parte anterior de éste (en dirección al bíceps), el paciente tiene que conservar el brazo relajado. Obteniendo estos datos, podremos calcular Área Muscular Braquial (AMB) y Área Grasa Braquial (AGB). La unidad de medida se expresará en milímetros. Utilizaremos el caliper Baseline.

Las formulas a utilizar son las siguientes (75):

- Perímetro Muscular Braquial (PMB) = $PB - (\pi \times PCT)$ $\pi=3.1416$
- Área Muscular Braquial (AMB) = $PMB^2/4\pi$
- Área Grasa Braquial (AGB) = $PB^2/4\pi - AMB$

Puntos de corte de los índices de Área Muscular y Grasa Propuesto por Frisancho (1981). (ver anexo 5)

Área muscular del Brazo	Percentil	Área grasa del brazo	Percentil
Reserva proteica alta	>Percentil 90	Reserva calórica muy alta (Obesidad)	>percentil 95
		Reserva calórica alta (sospecha obesidad)	>percentil 90 y ≤ percentil 95
Reserva proteica normal	<percentil 10 y ≤ percentil 90	Reserva calórica normal	>percentil 10 y ≤ percentil 90
Reserva proteica baja (riesgo desnutrición)	>percentil 5 y ≤ percentil 10	Reserva calórica baja (Riesgo desnutrición)	>percentil 5 y ≤ percentil 10
Reserva proteica muy baja (desnutrición)	≤ percentil 5	Reservas calóricas muy bajas (desnutrición)	≤ percentil 5

Todos estos implementos fueron facilitados por la Universidad Finis Terrae.

Los Instrumentos no requirieron pasar por proceso de validación al ya estar validados por diversos estudios previos a nivel mundial. (68)

PLAN DE ANÁLISIS

Los datos fueron ingresados a una tabla base de datos en Microsoft Office Excel (ver anexo 3) donde a través de la aplicación de fórmulas se calculó rápidamente IMC y Composición corporal.

Para observar la distribución de normalidad de las variables, se utilizó la prueba estadística Kolmogorov-smirnov.

Para ver la correlación entre las variables utilizamos el coeficiente de correlación Spearman para variables no paramétricas viendo hasta qué punto el valor de las variables aumenta o disminuye cuando crece el valor de la otra. Luego se utilizó un diagrama de dispersión para asociar y correlacionar nuestras variables. La realización de estos análisis y gráficos fue a través del programa estadístico IBM - SPSS.

Para la realización de las pruebas estadísticas se trabajó con un nivel de significancia de un 95% y un alfa < 0.05 .

RESULTADOS

Los datos obtenidos proceden de las evaluaciones y encuestas aplicadas. Se ha recopilado la información de 220 adultos mayores institucionalizados pertenecientes a los establecimientos de larga estadía CONAPRAN de las comunas de Conchalí y Lo Prado, El Bosque, Las condes y La Reina.

Del total de personas adultos mayores de 65 o más años evaluados e incluidos en este estudio, se obtuvieron los siguientes resultados en cuanto a edad y sexo de los participantes.

Tabla I

Grupos de edad	Hombres		Mujeres		Total	
	N	%	N	%	N	%
65 – 69 años	29	33	5	3.8	34	15.5
70 – 74 años	6	6.8	12	9.1	18	8.2
75 – 79 años	6	6.8	6	4.6	12	5.5
80 – 84 años	24	27.3	30	22.7	54	24.5
≥ 85 años	23	26.1	79	59.8	102	46.3
Total	88	100	132	100	220	100

La edad Promedio fue de 81.6 años \pm 8.93 DS; (rango 65 – 96) en mujeres y 81.7 años \pm 8.94 DS; (rango 65 – 95) en hombres.

Las características antropométricas de la muestra se describen en la tabla II

Tabla II Características antropométricas del grupo de adultos mayores en estudio según sexo

Variables	Hombres N= 88		Mujeres N= 132	
	Promedio ± DS	Min – Máx.	Promedio ± DS	Min – Máx.
IMC Kg/mt ² *	25.4 ± 3.9	19.8 - 32.3	24.2 ± 3.6	16.6 - 31.1
C. Pantorrilla cm. *	33.5 ± 3.8	27 - 39	30.5 ± 3.6	22 - 37
Circ. Brazo cm.*	27.8 ± 2.6	24 - 32	26.1 ± 2.9	21 - 32
Dinamometría Kg.*	10.3 ± 7.1	1.5 - 28	3.9 ± 2.4	1 - 11
PCT mm. *	12.5 ± 4.2	6 - 18	14.5 ± 3.6	8 - 20

*t test, *p <0.0001*

Los valores mayores correspondieron a los hombres, salvo en pliegue cutáneo tricipital, mayor en las mujeres.

Los puntos de corte para dinamometría indican al percentil 25 como indicador de reducida fuerza muscular el cual corresponde a un mínimo de 27kg en hombres y 15 kilos en mujeres. Considerando lo anterior podríamos decir que tanto hombres como mujeres adultos mayores evaluados presentan una gran disminución de la fuerza muscular al observar en nuestros resultados un promedio de fuerza de 8.5 kg en hombres y 6.5 kg en mujeres.

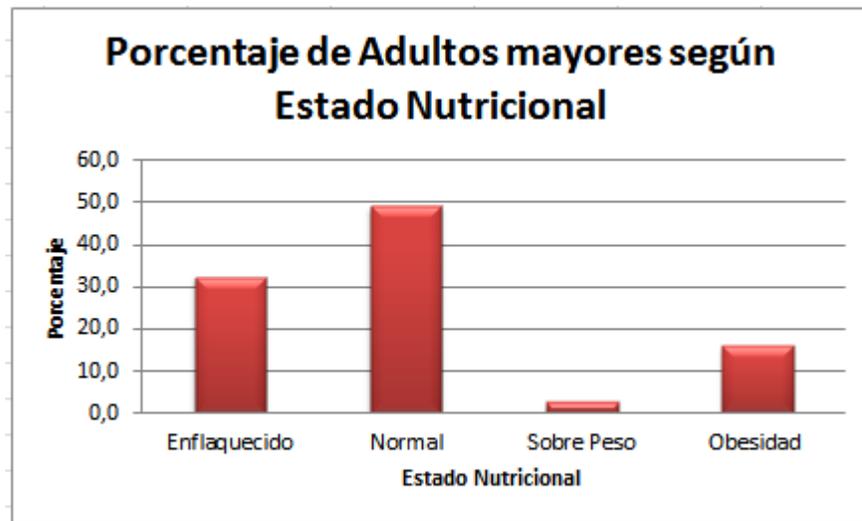
Tabla IV Valores obtenidos de Circunferencia de pantorrilla y su distribución por sexo

Variable antropométrica	N	%
Hombres		
CP <31 cm	24	10.9
CP >31 cm	64	29.1
Mujeres		
CP <31 cm	65	29.5
CP >31 cm	67	30.5
Total	220	100

Un valor de circunferencia de pantorrilla < 31 cm Es indicador de reserva proteica y reserva de masa muscular disminuidas, pudiendo observarlo en la tabla IV al ser en el grupo de las mujeres predominante en este ámbito.

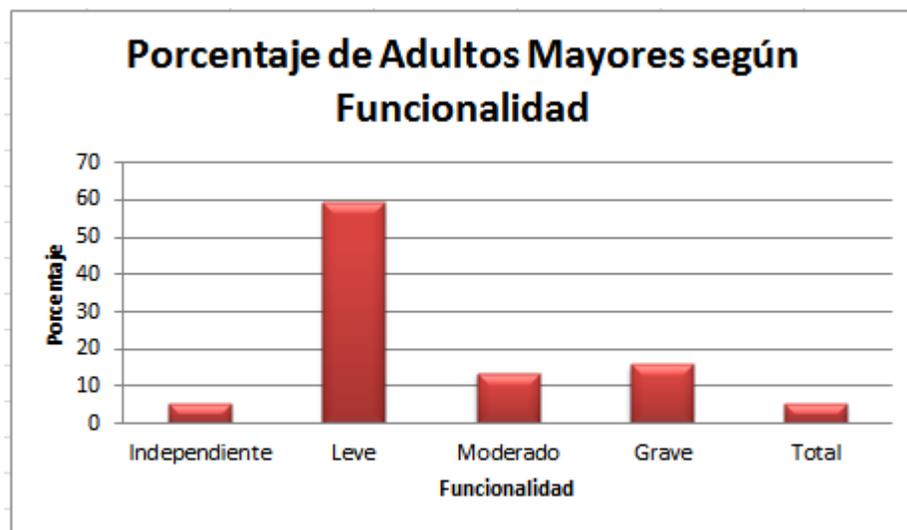
Considerando lo anteriormente mencionado, al observar los datos indicados en la tabla II en cuanto a pliegue cutáneo tricipital podemos inferir que en la mujer se ve mucho más pronunciado el cambio de composición corporal en el adulto mayor, al indicar una reducción de la masa muscular a través de CP, junto con un aumento de las reservas grasas indicadas por PCT.

Gráfico I Porcentaje de Adultos mayores según estado nutricional.



Los resultados obtenidos, como se muestra en el grafico I, del total de adultos mayores evaluados, el 49.1 % presenta un estado nutricional normal mientras que el 32.3% presenta desnutrición. El 18.6% de los adultos mayores presentan exceso de peso.

Grafico II Porcentaje de Adultos mayores según Grado de Funcionalidad.



Los resultados obtenidos, como muestra el grafico II, indica que el 59,5 % correspondiente a 131 adultos mayores los cuales presentan una pérdida de la funcionalidad Leve, esto quiere decir que en su mayoría presentan dificultades para realizar tareas básicas de la vida diaria. A su vez podemos ver el contraste, que el 5,5% correspondiente a 12 adultos mayores son independientes para realizar las actividades básicas. El 15.9% de los adultos mayores correspondiente a 35 participantes del total evaluado presenta una reducción grave de la funcionalidad.

Tabla XII Correlación entre las variables

		IMC	Proteínas	Peso	Funcionalidad	Fuerza	CP	CB
IMC	r=	1	0,637***	0,703***	-0,17*	0,048	0,627***	0,555***
Proteinas	r=	0,637***	1	0,648***	0,026	0,145*	0,467***	0,369***
Peso	r=	0,703***	0,648***	1	0,067	0,394***	0,548***	0,598***
Funcionalidad	r=	-0,170*	0,026	0,067	1	0,207**	0,037	0,187**
Fuerza	r=	0,048	0,145*	0,394***	0,207**	1	0,217**	0,276***
CP	r=	0,627***	0,467***	0,548***	0,037	0,217**	1	0,613***
CB	r=	0,555***	0,369***	0,598***	0,187**	0,276***	0,613***	1

Datos representan el coeficiente de correlación Spearman (r) para muestras no paramétricas p<0.05 p<0.01** p<0.001****

La tabla XII es un resumen de los resultados de coeficiente de correlación Spearman (r) que indica los valores que obtuvieron un p<0.05, p<0.01 y un p < 0.001.

Es importante destacar que no existe correlación entre las variables IMC y fuerza con la funcionalidad por lo que estos parámetros no influirían en la variación de esta.

La Fuerza muscular si indica una correlación con la funcionalidad por lo que un aumento o disminución de esta afecta a la otra.

Se puede observar que la correlación entre las variables IMC con Ingesta proteica, CP y fuerza muscular presentan una alta correlación al obtener un p<0.0001, por

lo que el estado nutricional tendría directa relación con ambas variables mencionadas.

Existe correlación entre ingesta proteica y CP al igual que Ingesta proteica e IMC al obtener un $p < 0.05$. Siendo esta correlación aun mayor entre ingesta proteica y fuerza muscular obteniendo un $p < 0.0005$

Se puede observar la correlación existente entre CP e ingesta proteica al igual que CP e IMC y fuerza muscular al obtener un $p < 0.05$ para ambas variables.

DISCUSIÓN

El envejecimiento progresivo de la población (4) junto con el aumento de la frecuencia de enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición, con de gran relevancia debido a que las personas por sobre los 65 años comienzan a tener una pérdida progresiva de las capacidades físicas y cognitivas. (12)

La meta más ambiciosa de la geriatría es el mantener la independencia funcional hasta el final de la vida, (12) por lo que la búsqueda de nuevas metodologías que evidencien tempranamente una reducción de la funcionalidad es de gran relevancia.

Un concepto importante al tratar sobre la funcionalidad en el adulto mayor es la fragilidad muscular, la cual tiene estrecha relación con sarcopenia o pérdida de masa muscular. (76)

En el presente estudio, se encontró una alta asociación entre fuerza muscular y estado nutricional, masa muscular, ingesta proteica y funcionalidad ($p < 0.05$).

Se logró comprobar la disminución de la fuerza y masa muscular en la población adulto mayor institucionalizada, especialmente la población comprendida entre los 80 y 85 años de edad, lo cual se debe a una baja ingesta proteica, inactividad física, anorexia patologías crónicas asociadas. (14) Lo anteriormente es de gran importancia considerando que del total de adultos mayores evaluados pertenecientes a CONAPRAN, el 70.8% es mayor de 80 años.

Estudios recientes han comparado a personas frágiles y no frágiles en cuanto a su ingesta de energía, los resultados han mostrado que las personas frágiles tienen importantes carencias de nutrientes, tanto de proteínas como de vitaminas y minerales. (76)

La medición de la funcionalidad a través del índice de Barthel se asocia el grado de independencia del paciente en relación a la realización de las actividades básicas diarias tales como vestirse, ir al baño, arreglarse, etc. La medición de la

funcionalidad a través de este índice, revela que aproximadamente el 5 % de la muestra es independiente y el 95 % presenta algún grado de dependencia, lo que demuestra la gran importancia de aplicación de un diagnóstico precoz de fragilidad muscular. (11) Los índices para medir discapacidad física son cada vez más usados en la investigación y en la clínica, especialmente en los ancianos cuya prevalencia de discapacidad es mayor que la de la población general (41,42)

Con respecto a la composición corporal se observa un aumento de la grasa corporal y una disminución de la masa magra muscular de un 40% a los 80 años, acompañado de una disminución de masa muscular y pérdida selectiva de determinadas fibras musculares. (76)

Todas las evaluaciones efectuadas a la muestra, avalan la existencia de un síndrome geriátrico importante en la población adulto mayor institucionalizada, caracterizada por una disminución de la fuerza muscular debido a una disminución de esta por diversos grados de sarcopenia, lo que limita progresivamente a la población en sus actividades diarias. Lo anterior se ve acentuado por una baja ingesta de proteínas de alto valor biológico, lo cual es muy importante debido a la baja ingesta de aminoácidos esenciales los cuales se requieren para estimular el crecimiento y síntesis del músculo, especialmente la leucina. (76)

La medición de circunferencia de pantorrilla para estimar las reservas de masa muscular en ancianos indica que el 40.4% de la muestra presenta una disminución de la masa muscular. Otros estudios han demostrado la eficacia de esta medición para evaluar el estado nutricional en ancianos encontrando una relación estadísticamente significativa entre la CP y otros marcadores antropométricos y bioquímicos; tales como IMC, masa libre de grasa, albumina y transferrina ($p < 0.0001$). Por lo que esta medición provee información confiable para evaluar la masa muscular relacionada con el desarrollo de incapacidad y pérdida de la función física de los ancianos. (9)

La dinamometría posee múltiples aplicaciones y se ha utilizado tanto en adultos como en ancianos. (25, 26) Se ha encontrado asociación de ella con masa magra

y funcionalidad del adulto mayor, como predictor de riesgo de malnutrición por déficit, etc. (32)

La detección de baja fuerza muscular a través del dinamómetro, como se mencionó anteriormente si presenta una fuerte asociación con la funcionalidad, masa muscular e ingesta proteica, por lo que este instrumento proporciona información fundamental para el diagnóstico diferencial, pronóstico y tratamiento de los trastornos neuromusculares y musculoesqueléticos como por ejemplo la sarcopenia y pudiendo extrapolar los resultados obtenidos a otros trastornos o dificultades del adulto mayor. (35)

CONCLUSIÓN

La fragilidad es un síndrome geriátrico común, (76) por lo cual es de gran importancia centrar los estudios en atenuar este estado en la población adulto mayor institucionalizada.

En el intento de encontrar términos con los cuales identificar la disminución de la capacidad funcional inherente al adulto mayor y por tanto el aumento de su dependencia del medio, surgen los conceptos de fragilidad y anciano frágil. La detección precoz de la fragilidad, del empleo oportuno de técnicas diagnósticas, terapéuticas y rehabilitadoras puede modificar positivamente la expresión esperada de la discapacidad del anciano. (11)

Según los resultados obtenidos podemos concluir que la medición de la fuerza muscular a través del dinamómetro esta directamente relacionada con diversos grados de sarcopenia, alteración de la funcionalidad, estado nutricional e ingesta proteica, por lo que a mayor fragilidad muscular hay disminución de masa magra, algún grado de dependencia y estado nutricional deficiente. De acuerdo a lo anterior se da cumplimiento a la hipótesis de la investigación.

De acuerdo a los resultados, el diagnostico sería un instrumento eficaz y eficiente para la detección precoz de depleción de masa muscular.

Una variable importante es analizar en profundidad la alimentación de los adultos mayores institucionalizados, debido a que una baja ingesta proteica es uno de los principales factores que afectan en la masa muscular, reduciendo su crecimiento y favoreciendo el catabolismo proteico. (76)

El consumo de proteínas de alto valor biológico en especial por su contenido de aminoácidos esenciales, particularmente la leucina es relevante para atenuar la pérdida de masa muscular. (76) De los requerimientos totales de proteínas, se debe otorgar un 60% de alto valor biológico, lo cual aporta aproximadamente 15 gr de leucina.

Es importante efectuar un análisis de la alimentación del adulto mayor en instituciones y ver el cumplimiento de los requerimientos de estos en cuanto a nutrientes que participan en la síntesis y reducción de pérdida de masa muscular como son la leucina, vitamina D, calcio, magnesio, etc. La adecuada ingesta de macro y micronutrientes en el adulto mayor, es importante para dar a conocer la necesidad de incorporar y modificar la alimentación actual y buscar técnicas que permitan aumentar la ingesta de nutrientes y favorecer la suficiencia de la dieta para este grupo etario.

Es de gran relevancia la aplicación de medidas correctivas ante la inminente condición de fragilidad de los adultos mayores, debido a que esto genera un aumento de la dependencia y caídas de los adultos mayores generando un mayor gasto en salud.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Chumlea W. y Sun S. Importancia de la composición corporal en el anciano J Nutr Health Aging. 2004; 8(2):11.
- 2.- Adultos Mayores. Instituto nacional de estadística. INE 2013 [En línea]. Santiago, Chile (Revisado en diciembre 2012) Disponible en:
http://estudios.anda.cl/recursos/censo_2012.pdf
- 3.- Arroyo P, Lera L, Sánchez H, Bunout D, Santos JL, Cecilia Albala. Indicadores antropométricos, composición corporal y limitaciones funcionales en ancianos. Rev. méd. Chile Jul. 2007; 135(7): 1 - 4
- 4.- Albalá C, Vio F, Kain J, Uauy R. Nutrition Transition in Latin America: The case of Chile. Nutr Reviews 2001; 56: 170-6
- 5.- Arroyo P, Albalá C, Bonout D, Lera L, Sanchez H, Santos JL, , Indicadores antropométricos, composición corporal y limitaciones funcionales en ancianos, Rev Méd Chil. 2007; 135: 846-54.
6. - Ennis BW. Diagnosing malnutrition in the elderly. Nurse Pract. 2001; 26, 3:52-56.
7. - Morley JE, Mooradian AD, Silver AJ. Nutrition in the elderly. Ann Intern Med.1998; 109:890-904.
8. - Chen CC, Schilling LS, Lyder Ch. A concept analysis of malnutrition in the elderly. Journal of advanced Nursing. 2001; 36:131-142.
- 9.- Velázquez AMC Revisión: Desnutrición en los adultos mayores: La importancia de su evaluación y apoyo nutricional. Revista de Salud pública y nutrición [En línea] 2011; 12(2) (Revisado en Octubre 2012) en:
http://www.respyn.uanl.mx/xii/2/ensayo_des_adult_may.htm
10. - Evans C. Malnutrition in the elderly: a multifactorial failure to thrive. The permanente J. 2005; 9(3):38-41.
11. - Vellas BJ, Wagne JS, Romero L, Baumgarten RN, Rubenstein LZ, Garry PJ. One-leg is an important predictor of injurious falls in older persons. J Am Geriatr Soc. 1997; 45:735-8.

- 12.- Ávila-Funes JA, Aguilar-Navarro S. El síndrome de fragilidad en el adulto mayor. Antología Salud del anciano. Parte 2. México. Departamento de salud Pública, Facultad de medicina: UNAM; 2007. 7 p.
13. - Morley JE. Pathophysiology of anorexia. Clin geriatr Med. 2002; 18(4):661-673.
- 14.- Velázquez AMC. Parámetros antropométricos del adulto mayor. En: Pérez LAB y Picardi P. Eds. Gerontología y nutrición del adulto mayor. 2010. México: Mc Graw Hill. pp. 326-337.
- 15.- Guastavino P. Sarcopenia. Departamento de Alimentación del GCBA. Revisado en 13 de abril de 2010. disponible en:
<http://adiex.org/alimentacin%20para%20mayores/sarcopenia.pdf>
16. - Zeynep E, Faisal D, Burke C, De Luca. Effects of aging on motor – unit properties. J Neurophysiol. 1999; 82 (5):2081 – 91.
17. - Rosenberg IH. Summary Comments. Am J Clin Nutr 1989; 50:1231-33.
18. - Morley JE, Perry HM, Miller DK. Editorial: Something about Frailty. J. Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2002; 57:698-704.
- 19.- Fried, LP., Tangen CM, Watson J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, Seeman T, Tracy R, Kop WJ, Burke G, McBurnie MA. Frailty in older Adults: Evidence for a Phenotype. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2001; 53(3):146-56
20. - Morley JE. Hormones and the Aging Process. J am Geriatr Sac.2003; 51(7Suppl):S333-7.
- 21.- Barbosa AR, Souza JM, Lebrao ML, Laurenti R, Marucci M. Anthropometry of elderly residents in the city of Sao Paulo, Brazil. Cad Saude Publica. 2005; 21,6:1929-38
- 22.- Santos JL, Abala C, Lera L, Garcia C, Arroyo P, Perez-Bravo F, Angel B, Pelaez M. Anthropometric measurements in the elderly population of Santiago, Chile. Nutrition. 2004; 20(5):452-7
- 23.- De Menezes TN, de Fatima Nunes Marucci M. Anthropometry of elderly people living in geriatric institutions. Brazil. Rev Saude Publica. 2005; 39,2:169-75.

- 24.- Burgos PR. Sarcopenia en ancianos. Unidad de Nutrición Clínica. Servicio de Endocrinología y Nutrición. Hospital Universitario de Bellvitge. L' Hospitalet de Llobregat. Barcelona. España. *Endocrinol Nutr.* 2006; 53(5):335-44.
25. - Norman K, Stobäus N, Gonzalez MC, Schulzke JD, Pirlich M. Hand grip strength: Outcome predictor and marker of nutritional status. *Clin Nutr.* 2010 Oct 29 Revisado en diciembre 2012. Disponible en:
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0261561410001834>
- 26.- Schlüssel MM, dos Anjos LA, de Vasconcellos MT, Kac G. Reference values of handgrip dynamometry of healthy adults: a population-based study. *Clin Nutr.* 2008; 27(4) 601-7.
27. - Bohannon RW. Dynamometer measurements of hand-grip strength predict multiple outcomes, percept mot skills. *J am Geriatr* 2001; 93(2) 323-8.
- 28.-Syddall H, Cooper C, Martin F, Briggs R, Aihie Sayere A. Is Grip strength a useful single marker of frailty?. *Age Ageing.* 2003; 32(6) 650-6.
- 29.- Webb AR, Newman LA, Taylor M, Keogh JB., Hand grip dynamometry as a predictor of postoperative complications reappraisal using age standardized grip strengths. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 1989; 13(1) 30-3
- 30.- Rosales V, et al. Comparación entre nutrición enteral precoz y nutrición enteral tardía en el estado nutricional de pacientes gastrectomizados. *Rev Chil Nutr.* 2009; 36(1):15-22.
31. - Arnold CM, Warkentin KD, chilibeck PD, Magnus CR. The reliability and validity of handheld dynamometry for the measurement of lower-extremity muscle strength in older adults, *J Strength Cond Res.* 2010; 24(3):815-24.
32. - Tsai AC, Chang TL, Wang YC, Liao CY. Population-specifics-form mini nutritional assessment with body mass index or calf circumference can predict risk of malnutrition in community-living or institutionalized elderly people in Taiwan, *J Am Diet Assoc.* 2010; 110(9):1328-34.
- 33.- Lauretani F, Russo CR, Bandinelli S, Cavazzini C, Di Lorio A, et al. Age Associated Changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of Sarcopenia. *J App Physiol.* 2003; 95(5):1851-60.

- 34.- Bisio L, Gutierrez G, Márquez A, De Falco R, Porro S, Cisilino A. Diseño de un dinamómetro para la evaluación objetiva de los músculos motores del brazo. Mardel Plata. Rev. Chil. Ter. ocup. dic. 2008;(8):71 – 78.
- 35.- Wilson F. La mano, de cómo su uso configure el cerebro, el lenguaje y la cultura humana. Barcelona, España: Tusquets; 2002.
- 36.- Van der Schaaf M, Dettling DS, Beelen A, Lucas C, Dongelmans DA, Nollet F. Poor functional status immediately after discharge from an intensive care unit. Disabil Rehabil. 2008; 30(23):1812-8.
- 37.- Watanabe K, Tsubota S, Chin G, Aoki M. Differences in parameters of the explosive grip force test between young and older women. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2011; 66(5):554-8.
- 38.- Edward SG, Johansen JA, Prospective outcomes and associations of wrist ganglion cysts resected arthroscopically. J Hand Surg Am. 2009; 34(3):395-400.
- 39.- Schreuders TA, Roebroek ME, Jaquet JB, Hovius SE, Stam HJ. Measuring the strength of the intrinsic muscles of the hand in patients with ulnar and median nerve injuries: reliability of the Rotterdam, Intrinsic Hand Myometer (RIHM). J Hand Surg Am. 2004; 29(2):319-24
- 40.- Moreira D, Álvarez RRA, Godoy JR, Cambraia AN. Abordagem sobre Preensão palmar utilizando o dinamómetro JAMAR. Uma revisão de literatura. Rev Bras Ciênc Mov. 2003; 11(2):95-9
- 41.- Feinstein AR, Josephy BR, Wells CK. Scientific and clinical problems in indexes of functional disability. Ann Intern Med 1986; 105:413-420.
- 42.- Guralnik JM, Fried LP, Salive ME. Disability as a public health outcome in the aging population. Annu Rev Public Health. 1996; 17: 25-46.
- 43.- Applegate WB, Blass JP, Williams TF. Instruments for the functional assessment of older patients. N Eng J Med. 1990; 322:1207-1214.
- 44.- Ware JE. The status of health assessment 1994. Annu Rev Public Health. 1995; 16: 327-354.
- 45.- Testa MA, Simonson DC. Assessment of quality of life outcomes. N Eng J Med. 1996; 334:835-840.

- 46.- Wylie CM. Measuring end results of rehabilitation of patients with stroke. Public Health Rep 1967; 82: 893-898.
- 47.- Gresham GE, Philips TF, Labi MLC. ADL status in stroke: relative merits of three standard indexes. Arch Phys Med Rehab. 1980; 61: 355-358.
48. - Mahoney FI, Barthel DW. Functional evaluation: the Barthel Index. Md Med J. 1965; 14:61-65.
- 49.- Baumgartner RN, Stauber PM, McHugh D, Koehler V, Farry PJ . Cross – sectional age differences in body composition in persons 60+ years of age. Journals of Gerontology. 1995; 50, 6: 307 – 316.
- 50.- Boonen A, Clin JR, et al. Musculoskeletal effects of the recombinant human IGF – I/IGF binding protein – 3 complex in osteoporitic patient with proximal femoral fracture: a double-blind, placebo-controlled pilot study. J Clin Endocrinol Metab. 2002;87:1593-9
- 51.- Leng SX, Cappola AR, Andersen RE, Blackman MR, Koenig K, Blair M, et al. Serum levels of insulin-like growth factor – I (IGF-I) and dehydroepiandrosterone sulfate (DHEA-S), and their relationship with serum interleukin-6, in the geriatric syndrome of frailty. Aging Clin Exp Res. 2004; 16:153-7.
- 52.- Lanfranco F, Gianotti L, Giordano R, Pellegrino M, Mac-cario M, Arvat E. Ageing, growth hormone and physical performance. J Endocrinol Invest. 2003; 26:861-72.
- 53.- Burgos R. Enfoque terapéutico global de la sarcopenia. Nutr. Hosp. mayo 2006; 21 supl.3: 51 - 53
- 54.- Pino J, Mardones M, Diaz C. Relación entre la dinamometría de mano y la circunferencia de pantorrilla con el índice de masa corporal en ancianos autovalentes. Rev. Chil Nutr. Marzo 2011; 38:1 - 7
- 55.- Hirsch S, De la Maza MP, Obaldía N, Espinoza J, Hubner C, Peterman M, Bunout D. Fuerza Muscular: Un indicador de estado Nutritivo. Rev. Méd Chile. 1992; 120: 615 – 20.
- 56.- Herrera H, Rebato E, Rocandi AM et al. Caracterización antropométrica de una población de adultos mayores institucionalizados de la ciudad de Caracas, Venezuela. Invest Clin. 2005; 46, (2)139 – 56

- 57.- Cruz-Jentoft y cols. Sarcopenia: European Consensus on definition and diagnosis. Report of the European Group on Sarcopenia In Older People. Published electronically 13 april 2010 Revisado en Diciembre 2012. Disponible en: http://www.sarcopenia.es/pdf/age_and_ageing.pdf
- 58.- Benedetta B. y cols. Protein Intake and Muscle Strength in older Persons: Does Inflammation matter?. The American Geriatrics society. 2012; 60:480-484.
- 59.- Eva G. Medidas empleadas para evaluar el estado nutricional [En línea] España, (Revisado en diciembre 2012) marzo 2003; 22(14) Disponible en: http://apps.elsevier.es/watermark/ctl_servlet?_f=10&pident_articulo=13044456&pident_usuario=0&pident_revista=4&fichero=4v22n03a13044456pdf001.pdf&ty=63&accion=L&origen=doymafarma&web=www.doymafarma.com&lan=es
- 60.- Soberanes S, Gonzalez A, Moreno Y. Funcionalidad en adultos mayores y su calidad de vida. Revista de Especialidades médico quirúrgicas. 2009; 14(4):161-72.
- 61.- 46.- Salinas R. y cols. Guía para la evaluación del adulto mayor. Centro regional para el estudio del adulto mayor. México Universidad autónoma de Nueva León. Facultad de Medicina; 2010.
- 62.- Diccionario de la lengua española. Definiciones Edad. [En Línea] (Revisado en diciembre 2012) Disponible en: www.wordreference.com. Última actualización 2013
- 63.- Enciclopedia de Salud Dietética y Psicológica. Definiciones comorbilidad [En línea] (Revisado en octubre 2012) Disponible en: www.encyclopediasalud.com. Última Actualización 2010
- 64.- Mahn J, Romero C. Evaluación de la Fuerza de Puño en sujetos adultos sanos mayores de 20 años de la región metropolitana. Tesis para optar al grado de kinesiólogo. Santiago: Universidad de Chile, Facultad de Medicina, Escuela de Kinesiología; 2005.
- 65.- Pelaez M. La construcción de las bases de la buena salud en la vejez: Situación en las Américas. Rev Panam Salud Pública. 2005; 17: 307-22.
- 66.- Quinteros Dolly S. Técnicas para la toma de medidas antropométricas. 2ª.ed. Medellín: Centro de atención nutricional; 1992.

- 67.- Calkins BM, Whittaker DJ, Nair PP, Rider AA, Turjman N. Diet, nutrition intake, and metabolism in populations at high and low risk for colon cancer. *Am J Clin Nutr.* 1984; 40: 896-905..
68. - Chumlea WC, Guo SS, Wholihan K, Cockram D, Kuczmarski RJ, Johnson CL: Stature prediction equations for elderly non- Hispanic white, non-Hispanic black, and Mexican-American persons developed from NHANES III data. *J Am Diet Assoc.* 1998 Feb; 98: 137-42.
- 69.- Van der Schaaf M, Dettling DS, Beelen A, Lucas C, Dongelmans DA, Nollet F. Poor functional status immediately after discharge from an intensive care unit. *Disabil Rehabil.* 2008; 30(23):1812-8.
- 70.- Alvarez M, De Alaiz T, Brun E, Cabañeros JJ, Calzon M, Cosio J, et al. Capacidad funcional de pacientes mayores de 65 años, según el índice de Katz. *Fiabilidad del método. Atención primaria.* 1992; 10:812 – 6.
- 71.-M. BARRERA G. Estándares Antropométricos para Evaluación del Estado Nutritivo. Santiago, Chile. INTA. Universidad de Chile, 2006.
- 72.- Kuczmarski MF, Kuczmarski RJ, Najjar M. Effects of age on validity of self-reported height, weight, and body mass index: Findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *J Am Diet Assoc.* 2001;101(1):28-36.
- 73.- Bueno M, Moreno LA, Bueno G. Valoración clínica, antropométrica y de la composición corporal En: Tojo R. *Tratado de Nutrición Pediátrica.* Barcelona, España: SORPAMASA; 2001.
- 74.- Kaufer M, Pérez A, Arroyo P. Evaluación del estado nutricional. En: Casanueva, *Nutriología Médica.* México: Editorial Panamericana; 2000. p 136 - 142
- 75.- Frisancho AR. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *Am J Clin Nutr.* 1981; 34:2540- 2545.
- 76.- Órgano oficial de la federación Española de sociedades de nutrición, alimentación y dietética. *Abbott Nutrition. Últimos avances en nutrición clínica. Nutrición Hospitalaria.* Barcelona. Marzo – Abril 2011; 26(2) [En Línea] Revisado en diciembre 2012 disponible en: <http://www.nutricionhospitalaria.com/pdf/5274.pdf>

77.- Quinteros S. Técnicas para la toma de medidas antropométricas. 2ª.ed.

Medellin: Centro de atención nutricional; 2006

78.- Estudio de actualización del catastro de establecimientos de larga estadía de las regiones de Chile. Informe Final. Santiago, Chile: SENAMA; 14 enero 2013

ANEXOS

Anexo 1: Consentimiento Informado



Universidad
Finis Terrae

Yo.....

RUT....., edad..... Acepto participar en el estudio "Evaluación de la fragilidad muscular a través del dinamómetro y su correlación con ingesta proteica en adultos mayores institucionalizados".

Me han informado sobre las evaluaciones, los probables riesgos que se puedan presentar, de manera clara y respetuosa. He entendido y aclarado mis dudas y, permito el uso de mis datos en forma voluntaria (manteniendo mi identidad bajo estricta confidencialidad).

Las pruebas y evaluaciones a las cuales me someteré serán la medición de la fuerza muscular, aplicación de encuesta recordatorio 24 hrs. E índice de Barthel, junto con mediciones de perímetros ya explicados por el evaluador, con el objetivo de correlacionar los resultados obtenidos

----- (Firma)

Anexo 2: Pauta ingreso datos de cada paciente

Datos del Paciente

Fecha:

Institución:

Nombre:

Edad:

Peso Kg.:

Talla mts:

AR cm:

IMC kg/mt²:

Clasificación:

Fuerza Kg.:

Recordatorio 24 horas:

TIEMPO DE COMIDA	HORA	ALIMENTOS O PREPARACIÓN	INGREDIENTES	CANTIDAD MEDIDAS CASERAS	CANTIDAD GR. TOTAL
Desayuno					
Colación					
Almuerzo					
Once					
Cena					
Colación					

Análisis cuantitativo de la alimentación:

Calorías / día:

Proteínas: / día:

Funcionalidad:

Composición corporal:

BCT mm:

CMB cm:

AMBmm²:

Anexo 3: Imagen base de datos

Datos: Conapren - Microsoft Excel

	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V		
1	Sexo	F/M	Edad	Peso (kgs)	Talla (mts)	IMC	Clasificación	Peso ideal	Calorías	Cal/Kg p. ideal	Proteínas	prot/Kg p. ideal	Fuerza	Funcionalidad	Fuerza (Kg)	C. pantorrille	PCT	PCB	PB	PMB	AMB	AG
2	F	71	50	1,36	27,0	Normal	46,2	1610	35	59	1,3	50	4,5	33,5	8	6	32	-19,1	287,5	798,2		
3	M	67	62	1,61	23,9	Normal	64,8	2300	35	84	1,3	90	6	33	17	5	28	-48,4	1840,4	-661,4		
4	F	92	67	1,58	26,8	Normal	62,4	1800	29	67	1,1	30	1,5	30	14	6	29	-38,0	1133,1	-48,9		
5	M	70	52	1,5	23,1	Bajo Peso	56,3	2300	41	84	1,5	100	2	28	9	7	24	-21,3	355,5	296,8		
6	M	63	71	1,63	26,7	Normal	66,4	2300	35	84	1,3	90	12	37,5	15	7	30	-40,1	1264,4	-93,1		
7	M	90	54	1,65	19,8	Normal	68,1	1955	29	71	1,0	55	10	27	7	5	24	-17,0	226,7	397,9		
8	F	85	46	1,47	21,3	Normal	54,0	1840	34	67	1,2	75	2	29	19	11	28	-48,7	1862,0	-678,4		
9	M	80	68	1,59	26,9	Normal	63,2	2300	36	84	1,3	100	28	37	18	4	30	-52,5	2168,8	-803,4		
10	M	94	59	1,67	21,2	Normal	69,7	2300	33	84	1,2	45	18	30,5	17	6	30	-47,4	1765,1	-486,3		
11	F	87	54	1,44	26,0	Normal	51,8	2300	44	84	1,6	30	4	34	15	4	26	-43,1	1460,6	-471,1		
12	M	61	76	1,63	28,6	Sobrepeso	66,4	2300	44	84	1,3	85	8,5	48	9	5	32	-23,3	425,4	689,9		
13	F	86	57,6	1,41	29,0	Sobrepeso	49,7	2300	46	84	1,7	15	11	27	17	15	24	-38,4	1158,6	-333,9		
14	F	77	42	1,44	20,3	Bajo peso	51,8	1610	31	59	1,1	80	8	30	18	9	25	-47,5	1775,7	-794,4		
15	F	83	51	1,41	25,7	Normal	49,7	2300	46	84	1,7	95	4	33	18	7	28	-49,5	1928,2	-758,2		
16	M	82	79	1,64	29,4	Sobrepeso	67,2	2300	34	84	1,2	85	20	30	11	10	31	-24,6	473,7	589,0		
17	F	90	54,5	1,43	26,7	Normal	51,1	2300	45	84	1,6	20	1	33	9	5	23	-23,3	425,4	194,9		
18	M	95	53	1,54	22,3	Bajo Peso	59,3	1840	31	67	1,1	95	6	33	18	15	27	-41,5	1355,8	-362,6		
19	F	84	51	1,48	23,3	Normal	54,8	2300	42	84	1,5	85	2,5	33	18	20	27	-36,5	1049,1	-95,0		
20	F	83	54,4	1,5	24,2	Normal	56,3	2300	41	84	1,5	80	1,8	26,5	13	15	25	-25,8	524,4	213,1		
21	F	73	63	1,46	29,6	Normal	53,3	2300	43	84	1,6	75	3,5	37	20	17	31	-45,8	1649,8	-334,7		
22	F	87	51	1,55	21,2	Bajo Peso	60,1	1840	31	67	1,1	85	4	31,5	14	7	24	-37,0	1074,2	-267,7		
23	F	86	49	1,55	20,4	Bajo Peso	60,1	1840	31	67	1,1	75	6	33	10	8	28	-23,4	430,6	445,8		
24	F	90	48	1,46	22,5	Bajo Peso	53,3	1840	35	67	1,3	85	2	26,5	14	5	24	-39,0	1193,5	-361,4		
25	F	82	51	1,52	22,1	Bajo Peso	57,8	1840	32	67	1,2	80	4	29	10	5	24	-26,4	548,1	145,6		
26	F	85	57	1,42	25,8	Normal	50,4	2300	46	84	1,7	60	4,8	30	15	31	8	-16,1	204,2	-96,4		

Hojas: Hoja2 / Hoja3

18:56 01-06-2013

Anexo 4: Índice de Barthel

Parámetro	Situación del paciente	Puntuación
Comer	-Independiente	10
	-Necesita ayuda para cortar carne, el pan, etc.	5
	-Dependiente	0
Lavarse	-Independiente: entra y sale solo del baño	5
	-Dependiente	0
Vestirse	-Independiente: capaz de ponerse y de quitarse la ropa, abotonarse, atarse los zapatos	10
	-Necesita ayuda	5
	-Dependiente	0
Arreglarse	-Independiente para lavarse la cara, las manos, peinarse, afeitarse, maquillarse, etc.	5
	-Dependiente	0
Deposiciones (valórese la semana previa)	-Continencia normal	10
	-Ocasionalmente algún episodio de incontinencia, o necesita ayuda para administrarse supositorios o lavativas	5
	-Incontinencia	0
Micción (valórese la semana previa)	-Continencia normal, o es capaz de cuidarse de la sonda si tiene una puesta	10
	-Un episodio diario como máximo de incontinencia, o necesita ayuda para cuidar de la sonda	5
	-Incontinencia	0
Usar el sanitario	-Independiente para ir al cuarto de aseo, quitarse y ponerse la ropa...	10
	-Necesita ayuda para ir al retrete, pero se limpia solo	5
	-Dependiente	0
Trasladarse	-Independiente para ir del sillón a la cama	15
	-Mínima ayuda física o supervisión para hacerlo	10
	-Necesita gran ayuda, pero es capaz de mantenerse sentado solo	5
	-Dependiente	0
Deambular	-Independiente, camina solo 50 metros	15
	-Necesita ayuda física o supervisión para caminar 50 metros	10
	-Independiente en silla de ruedas sin ayuda	5
	-Dependiente	0
Escalones	-Independiente para bajar y subir escaleras	10
	-Necesita ayuda física o supervisión para hacerlo	5
	-Dependiente	0

Máxima puntuación: 100 puntos (90 si va en silla de ruedas)

Resultado	Grado de dependencia
< 20	Total
20-35	Grave
40-55	Moderado
≥ 60	Leve
100	Independiente

Mahoney FI, Barthel DW. Functional evaluation: Barthel index. Md State Med J 1965; 14: 61-5.

Índice de Barthel: Instrumento válido para la valoración funcional de pacientes con enfermedad cerebrovascular. Rev Esp Geriatr Gerontol 1993; 28: 32-40.

Anexo 5: Tablas Frisancho

PLIEGUE TRICIPITAL (percentiles-mm.)

1 - 74.9 años

EDAD	HOMBRES						
	5	10	25	50	75	90	95
1- 1.9	6	7	8	10	12	14	16
2- 2.9	6	7	8	10	12	14	15
3- 3.9	6	7	8	10	11	14	15
4- 4.9	6	6	8	9	11	12	14
5- 5.9	6	6	8	9	11	14	15
6- 6.9	5	6	7	8	10	13	16
7- 7.9	5	6	7	9	12	15	17
8- 8.9	5	6	7	8	10	13	16
9- 9.9	6	6	7	10	13	17	18
10-10.9	6	6	8	10	14	18	21
11-11.9	6	6	8	11	16	20	24
12-12.9	6	6	8	11	14	22	28
13-13.9	5	5	7	10	14	22	26
14-14.9	4	5	7	9	14	21	24
15-15.9	4	5	6	8	11	18	24
16-16.9	4	5	6	8	12	16	22
17-17.9	5	5	6	8	12	16	19
18-18.9	4	5	6	9	13	20	24
19-24.9	4	5	7	10	15	20	22
25-34.9	5	6	8	12	16	20	24
35-44.9	5	6	8	12	16	20	23
45-54.9	6	6	8	12	15	20	25
55-64.9	5	6	8	11	14	19	22
65-74.9	4	6	8	11	15	19	22

Frisancho, R. Am. J. Clin. Nutr. 1981; 34: 2540-2545

PLIEGUE TRICIPITAL (percentiles-mm.)

1 - 74.9 años

EDAD	MUJERES						
	5	10	25	50	75	90	95
1- 1.9	6	7	8	10	12	14	16
2- 2.9	6	8	9	10	12	15	16
3- 3.9	7	8	9	11	12	14	15
4- 4.9	7	8	8	10	12	14	16
5- 5.9	6	7	8	10	12	15	18
6- 6.9	6	6	8	10	12	14	16
7- 7.9	6	7	9	11	13	16	18
8- 8.9	6	8	9	12	15	18	24
9- 9.9	8	8	10	13	16	20	22
10-10.9	7	8	10	12	17	23	27
11-11.9	7	8	10	13	18	24	28
12-12.9	8	9	11	14	18	23	27
13-13.9	8	8	12	15	21	26	30
14-14.9	9	10	13	16	21	26	28
15-15.9	8	10	12	17	21	25	32
16-16.9	10	12	15	18	22	26	31
17-17.9	10	12	13	19	24	30	37
18-18.9	10	12	15	18	22	26	30
19-24.9	10	11	14	18	24	30	34
25-34.9	10	12	16	21	27	34	37
35-44.9	12	14	18	23	29	35	38
45-54.9	12	16	20	25	30	36	40
55-64.9	12	16	20	25	31	36	38
65-74.9	12	14	18	24	29	34	36

Frisancho, R. Am. J. Clin. Nutr. 1981; 34: 2540 - 2545

CIRCUNFERENCIA BRAQUIAL (percentiles-mm.)

1 - 74.9 años

EDAD	HOMBRES						
	5	10	25	50	75	90	95
1- 1.9	142	146	150	159	170	176	183
2- 2.9	141	145	153	162	170	178	185
3- 3.9	150	153	160	167	175	184	190
4- 4.9	149	154	162	171	180	186	192
5- 5.9	153	160	167	175	185	195	204
6- 6.9	155	159	167	179	188	209	228
7- 7.9	162	167	177	187	201	223	230
8- 8.9	162	170	177	190	202	220	245
9- 9.9	175	178	187	200	217	249	257
10-10.9	181	184	196	210	231	262	274
11-11.9	186	190	202	223	244	261	280
12-12.9	193	200	214	232	254	282	303
13-13.9	194	211	228	247	263	286	301
14-14.9	220	226	237	253	283	303	322
15-15.9	222	229	244	264	284	311	320
16-16.9	244	248	262	278	303	324	343
17-17.9	246	253	267	285	308	336	347
18-18.9	245	260	276	297	321	353	379
19-24.9	262	272	288	308	331	355	372
25-34.9	271	282	300	319	342	362	375
35-44.9	278	287	305	326	345	363	374
45-54.9	267	281	301	322	342	362	376
55-64.9	258	273	296	317	336	355	369
65-74.9	248	263	285	307	325	344	355

Frisancho, R. Am. J. Clin. Nutr. 1981; 34: 2540 - 2545

CIRCUNFERENCIA BRAQUIAL (percentiles-mm.)

1 - 74.9 años

EDAD	MUJERES						
	5	10	25	50	75	90	95
1- 1.9	138	142	148	156	164	172	177
2- 2.9	142	145	152	160	167	176	184
3- 3.9	143	150	158	167	175	183	189
4- 4.9	149	154	160	169	177	184	191
5- 5.9	153	157	165	175	185	203	211
6- 6.9	156	162	170	176	187	204	211
7- 7.9	164	167	174	183	199	216	231
8- 8.9	168	172	183	195	214	247	261
9- 9.9	178	182	194	211	224	251	260
10-10.9	174	182	193	210	228	251	265
11-11.9	185	194	208	224	248	276	303
12-12.9	194	203	216	237	256	282	294
13-13.9	202	211	223	243	271	301	338
14-14.9	214	223	237	252	272	304	322
15-15.9	208	221	239	254	279	300	322
16-16.9	218	224	241	258	283	318	334
17-17.9	220	227	241	264	295	324	350
18-18.9	222	227	241	258	281	312	325
19-24.9	221	230	247	265	290	319	345
25-34.9	233	240	256	277	304	342	368
35-44.9	241	251	267	290	317	356	378
45-54.9	242	256	274	299	328	362	384
55-64.9	243	257	280	303	335	367	385
65-74.9	240	252	274	299	326	356	373

Frisancho, R. Am. J. Clin. Nutr. 1981; 34: 2540 - 2545

AREA MUSCULAR BRAQUIAL (percentiles-mm²)
1 - 74.9 años

EDAD	HOMBRES						
	5	10	25	50	75	90	95
1 - 1.9	956	1014	1133	1278	1447	1644	1720
2 - 2.9	973	1040	1190	1345	1557	1690	1787
3 - 3.9	1095	1201	1357	1484	1618	1750	1853
4 - 4.9	1207	1264	1408	1579	1747	1926	2008
5 - 5.9	1298	1411	1550	1720	1884	2089	2285
6 - 6.9	1360	1447	1605	1815	2056	2297	2493
7 - 7.9	1497	1548	1808	2027	2246	2494	2886
8 - 8.9	1550	1664	1895	2089	2296	2628	2788
9 - 9.9	1811	1884	2067	2288	2657	3053	3257
10 - 10.9	1930	2027	2182	2575	2903	3486	3882
11 - 11.9	2016	2156	2382	2670	3022	3359	4226
12 - 12.9	2216	2339	2649	3022	3496	3968	4640
13 - 13.9	2363	2546	3044	3553	4081	4502	4794
14 - 14.9	2830	3147	3586	3963	4575	5368	5530
15 - 15.9	3138	3317	3788	4481	5134	5631	5900
16 - 16.9	3625	4044	4352	4951	5753	6576	6980
17 - 17.9	3998	4252	4777	5286	5950	6886	7726
18 - 18.9	4070	4481	5066	5552	6374	7067	8355
19 - 24.9	4508	4777	5274	5913	6660	7606	8200
25 - 34.9	4694	4963	5541	6214	7067	7847	8436
35 - 44.9	4844	5181	5740	6490	7265	8034	8488
45 - 54.9	4546	4946	5589	6297	7142	7918	8458
55 - 64.9	4422	4783	5381	6144	6919	7670	8149
65 - 74.9	3973	4411	5031	5716	6432	7074	7453

Frisancho, R. Am. J. Clin. Nutr. 1981; 34: 2540-2545

AREA MUSCULAR BRAQUIAL (percentil-mm²)
1 - 74.9 años

EDAD	MUJERES						
	5	10	25	50	75	90	95
1 - 1.9	885	973	1084	1221	1378	1535	1621
2 - 2.9	973	1029	1119	1269	1405	1595	1727
3 - 3.9	1014	1133	1227	1396	1563	1690	1846
4 - 4.9	1058	1171	1313	1475	1644	1832	1958
5 - 5.9	1238	1301	1423	1598	1825	2012	2159
6 - 6.9	1354	1414	1513	1623	1877	2182	2323
7 - 7.9	1330	1441	1602	1815	2045	2332	2469
8 - 8.9	1513	1566	1808	2034	2327	2657	2996
9 - 9.9	1723	1788	1976	2227	2571	2987	3112
10 - 10.9	1740	1784	2019	2296	2583	2873	3093
11 - 11.9	1784	1987	2316	2612	3071	3739	3953
12 - 12.9	2092	2182	2579	2904	3225	3655	3847
13 - 13.9	2269	2425	2657	3030	3529	4081	4588
14 - 14.9	2418	2582	2874	3220	3704	4294	4850
15 - 15.9	2426	2518	2847	3248	3689	4123	4756
16 - 16.9	2308	2567	2865	3248	3718	4353	4946
17 - 17.9	2442	2674	2996	3336	3883	4552	5251
18 - 18.9	2398	2538	2917	3243	3694	4461	4767
19 - 24.9	2538	2728	3026	3406	3877	4439	4940
25 - 34.9	2661	2826	3148	3573	4138	4906	5541
35 - 44.9	2750	2948	3359	3783	4428	5240	5877
45 - 54.9	2784	2956	3378	3858	4520	5373	5964
55 - 64.9	2784	3063	3477	4045	4750	5632	6247
65 - 74.9	2737	3018	3444	4019	4739	5566	6214

Frisancho, R. Am. J. Clin. Nutr. 1981; 34: 2540-2545

CIRCUNFERENCIA MUSCULAR BRAQUIAL (percentiles-mm.)
1 - 74.9 años

EDAD	HOMBRES						
	5	10	25	50	75	90	95
1-1.9	110	113	119	127	135	144	147
2-2.9	111	114	122	130	140	146	150
3-3.9	117	123	131	137	143	148	153
4-4.9	123	126	133	141	148	156	159
5-5.9	128	133	140	147	154	162	169
6-6.9	131	135	142	151	161	170	177
7-7.9	137	139	151	160	168	177	190
8-8.9	140	145	154	162	170	182	187
9-9.9	151	154	161	170	183	196	202
10-10.9	156	160	166	180	191	209	221
11-11.9	159	165	173	183	195	205	230
12-12.9	167	171	182	195	210	223	241
13-13.9	172	179	196	211	226	238	245
14-14.9	189	199	212	223	240	260	264
15-15.9	199	204	218	237	254	266	272
16-16.9	213	225	234	249	269	287	296
17-17.9	224	231	245	258	273	294	312
18-18.9	226	237	252	264	283	298	324
19-24.9	238	245	257	273	289	309	321
25-34.9	243	250	264	279	298	314	326
35-44.9	247	255	269	286	302	318	327
45-54.9	239	249	265	281	300	315	326
55-64.9	236	245	260	278	295	310	320
65-74.9	223	233	251	268	284	298	306

Frisancho, R. Am. J. Clin. Nutr. 1981; 34: 2540-2545

CIRCUNFERENCIA MUSCULAR BRAQUIAL (percentiles-mm.)
1 - 74.9 años

EDAD	MUJERES						
	5	10	25	50	75	90	95
1-1.9	105	111	117	124	132	139	143
2-2.9	111	114	119	126	133	142	147
3-3.9	113	119	124	132	140	146	152
4-4.9	115	121	128	136	144	152	157
5-5.9	125	128	134	142	151	159	165
6-6.9	130	133	138	145	154	166	171
7-7.9	129	135	142	151	160	171	176
8-8.9	138	140	151	160	171	183	194
9-9.9	147	150	158	167	180	194	198
10-10.9	148	150	159	170	180	190	197
11-11.9	150	158	171	181	196	217	223
12-12.9	162	166	180	191	201	214	220
13-13.9	169	175	183	198	211	226	240
14-14.9	174	179	190	201	216	232	247
15-15.9	175	178	189	202	215	228	244
16-16.9	170	180	190	202	216	234	249
17-17.9	175	183	194	205	221	239	257
18-18.9	174	179	191	202	215	237	245
19-24.9	179	185	195	207	221	236	249
25-34.9	183	188	199	212	228	246	264
35-44.9	186	192	205	218	236	257	272
45-54.9	187	193	206	220	238	260	274
55-64.9	187	196	209	225	244	266	280
65-74.9	185	195	208	225	244	264	279

Frisancho, R. Am. J. Clin. Nutr. 1981; 34: 2540-2545

AREA GRASA BRAQUIAL (percentiles-mm²)
1 - 74.9 años

EDAD	HOMBRES						
	5	10	25	50	75	90	95
1-1.9	452	486	590	741	895	1036	1176
2-2.9	434	504	578	737	871	1044	1148
3-3.9	464	519	590	736	868	1071	1151
4-4.9	428	494	598	722	859	989	1085
5-5.9	446	488	582	713	914	1176	1299
6-6.9	371	446	539	678	896	1115	1519
7-7.9	423	473	574	758	1011	1393	1511
8-8.9	410	460	588	725	1003	1248	1558
9-9.9	485	527	635	859	1252	1864	2081
10-10.9	523	543	738	982	1376	1906	2609
11-11.9	536	595	754	1148	1710	2348	2574
12-12.9	554	650	874	1172	1558	2536	3580
13-13.9	475	570	812	1096	1702	2744	3322
14-14.9	453	563	786	1082	1608	2746	3508
15-15.9	521	595	690	931	1423	2434	3100
16-16.9	542	593	844	1078	1746	2280	3041
17-17.9	598	698	827	1096	1636	2407	2888
18-18.9	560	665	860	1264	1947	3302	3928
19-24.9	594	743	963	1406	2231	3098	3652
25-34.9	675	831	1174	1752	2459	3246	3786
35-44.9	703	851	1310	1792	2463	3098	3624
45-54.9	749	922	1254	1741	2359	3245	3928
55-64.9	658	839	1116	1645	2236	2976	3466
65-74.9	573	753	1122	1621	2199	2876	3327

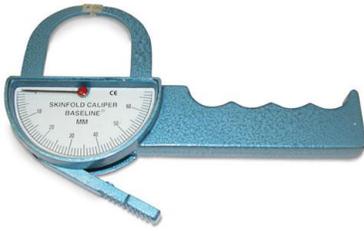
Frisancho, R. Am. J. Clin. Nutr. 1981; 34: 2540-2545

AREA GRASA BRAQUIAL (percentiles-mm²)
1 - 74.9 años

EDAD	MUJERES						
	5	10	25	50	75	90	95
1 - 1.9	401	466	578	706	847	1022	1140
2 - 2.9	469	526	642	747	894	1061	1173
3 - 3.9	473	529	656	822	967	1106	1156
4 - 4.9	490	541	654	766	907	1109	1236
5 - 5.9	470	529	647	812	991	1330	1536
6 - 6.9	464	508	638	827	1009	1263	1436
7 - 7.9	491	580	706	920	1135	1407	1644
8 - 8.9	527	634	769	1042	1383	1872	2482
9 - 9.9	642	690	933	1219	1584	2171	2524
10 - 10.9	616	702	842	1141	1608	2500	3005
11 - 11.9	707	802	1015	1301	1942	2730	3690
12 - 12.9	782	854	1090	1511	2056	2666	3369
13 - 13.9	726	838	1219	1625	2374	3272	4150
14 - 14.9	981	1043	1423	1818	2403	3250	3765
15 - 15.9	839	1126	1396	1886	2544	3093	4195
16 - 16.9	1126	1351	1683	2006	2598	3374	4236
17 - 17.9	1042	1267	1463	2104	2977	3864	5159
18 - 18.9	1003	1230	1616	2104	2617	3508	3733
19 - 24.9	1046	1198	1596	2166	2959	4050	4896
25 - 34.9	1173	1399	1841	2548	3512	4690	5560
35 - 44.9	1336	1619	2158	2898	3932	5093	5847
45 - 54.9	1459	1803	2447	3244	4229	5416	6140
55 - 64.9	1345	1879	2520	3369	4360	5276	6152
65 - 74.9	1363	1681	2266	3083	3943	4914	5530

Frisancho, R. Am. J. Clin. Nutr. 1981; 34: 2540-2545

Anexo 6: Imágenes instrumentos



Caliper Baseline



Caliper altura rodilla

Cinta Métrica Seca



Tallimetro



Encuesta 24 Horas

TIEMPO DE COMIDA	HORA	ALIMENTOS O PREPARACIÓN	INGREDIENTES	CANTIDAD MEDIDAS CASERAS	CANTIDAD GR. TOTAL
Desayuno					
Colación					
Almuerzo					
Once					
Cena					
Colación					



Dinamómetro Hidráulico Jamar



Pesa Tanita

ÍNDICE DE BARTHEL (ACTIVIDADES BÁSICAS DE LA VIDA DIARIA)

Parámetro	Situación del paciente	Puntuación
Comer	-Independiente	10
	-Necesita ayuda para cortar carne, el pan, etc.	5
	-Dependiente	0
Lavarse	-Independiente: entrar y salir solo del baño	5
	-Dependiente	0
	-Independiente: capas de ponerse y de quitarse la ropa, abotonarse, abrochar los zapatos	10
Vestirse	-Necesita ayuda	5
	-Dependiente	0
	-Independiente para lavarse la cara, las manos, peinar, afeitarse, maquillarse, etc.	5
Atravesarse	-Independiente	5
	-Dependiente	0
	-Continencia normal	10
Deposiciones (válvula la semana previa)	-Cualquier episodio de incontinencia, o necesita ayuda para administrarse supositorios o laxantes	5
	-Incontinencia	0
	-Continencia normal, o en capas de cularse de la sonda al tener una sonda	10
Micción (válvula la semana previa)	-Un episodio diario como máximo de incontinencia, o necesita ayuda para cularse de la sonda	5
	-Incontinencia	0
	-Independiente para ir al cuarto de baño, quitarse y ponerse la ropa...	10
Usar el sanitario	-Necesita ayuda para ir al retrete, pero se limpia solo	5
	-Dependiente	0
	-Independiente para ir del sillón a la cama	15
Traslado	-Mínima ayuda física o supervisión para hacerlo	10
	-Necesita gran ayuda, pero en capas de mantenerse sentado solo	5
	-Dependiente	0
Deambular	-Independiente, camina solo 50 metros	15
	-Necesita ayuda física o supervisión para caminar 50 metros	10
	-Independiente en silla de ruedas sin ayuda	5
Escalones	-Dependiente	0
	-Independiente para bajar y subir escaleras	10
	-Necesita ayuda física o supervisión para hacerlo	5

