

UNIVERSIDAD  
CIENTÍFICA  
DEL SUR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA

“Asociación entre masa muscular medida antropométricamente y el número de caídas en adultos mayores del Hospital Central de la Fuerza Aérea del Perú “Comandante FAP Médico Juan Benavides Dorichen” en los años 2019 al 2020”

Tesis para optar el título profesional de:

MÉDICO CIRUJANO

Presentado por:

CHÁVEZ PÉREZ, Andrés Alonso

<https://orcid.org/0000-0002-7136-0164>

Asesor:

RUNZER COLMENARES, Fernando

<https://orcid.org/0000-0003-4045-0260>

Lima – Perú

2020

### ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Lima, 14 de diciembre de 2020.

Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidente: Méd. Esp. Jimena De Noriega Madalengoitia	<input type="checkbox"/>
Miembro: Méd. Esp. Carolina Yanina Pérez Agüero	
Miembro: Méd. Esp. Laura Fiorella Zapata Takahashi	

Se reúnen para evaluar la tesis titulada: **Asociación entre masa muscular medida antropométricamente y el número de caídas en adultos mayores del Hospital Central de la Fuerza Aérea del Perú "Comandante FAP Médico Juan Benavides Dorichen" en los años 2019 al 2020.**

Presentada por el estudiante:  
Chávez Pérez, Andrés Alonso

Para optar el Título Profesional de Médico Cirujano.

Asesorado por: Méd. Esp. Fernando Miguel Runzer Colmenares

Luego de haber evaluado el informe final de tesis y evaluado el desempeño del estudiante de la carrera de Medicina Humana en la sustentación, concluyen de manera unánime (x) por mayoría simple ( ) calificar a:

Tesis: Chávez Pérez, Andrés Alonso			Nota (en letras): Quince
Aprobado (x)	Aprobado - Muy buena ( )	Aprobado - Sobresaliente ( )	Desaprobado ( )

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.



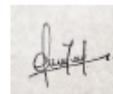
**Méd. Esp. Jimena De Noriega Madalengoitia**  
*Presidente del Jurado*



**Méd. Esp. Fernando Miguel Runzer Colmenares**  
*Asesor*



**Méd. Esp. Carolina Yanina Pérez Agüero**  
*Miembro 1*



**Méd. Esp. Laura Fiorella Zapata Takahashi**  
*Miembro 2*

## Asociación entre masa muscular medida antropométricamente y el número de caídas en adultos mayores del Hospital Central de la Fuerza Aérea del Perú “Comandante FAP Médico Juan Benavides Dorichen” en los años 2019 al 2020

Andrés A. Chavez<sup>1,a</sup>, Diego Chambergo-Michilot<sup>1,5,a</sup>, Geraldine A. Espinoza-Gutierrez<sup>1,a</sup>, Ian Falvy-Bockos<sup>2,b</sup>, Luis Vidal Neira<sup>3,c</sup>, José F. Parodi<sup>4,b</sup>, Fernando M. Runzer-Colmenares<sup>5,b</sup>

1. Universidad Científica del Sur, Carrera de Medicina Humana, Lima, Perú
  2. Hospital Central FAP “Comandante FAP Médico Juan Benavides Dorich”, Lima, Perú
  3. Hospital Nacional María Auxiliadora, Lima, Perú
  4. Universidad de San Martín de Porres, Facultad de Medicina Humana, Centro de Investigación del Envejecimiento (CIEN), Lima, Perú
  5. CHANGE Research Working Group, Facultad de Ciencias de la Salud, Carrera de Medicina Humana, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú
- a. Estudiante de Medicina Humana
  - b. Médico especialista en Geriatria
  - c. Médico especialista en Reumatología

### ORCID

- Andrés A. Chávez: <https://orcid.org/0000-0002-7136-0164>
- Diego Chambergo-Michilot: <https://orcid.org/0000-0002-3904-7514>
- Geraldine A. Espinoza-Gutierrez: <https://orcid.org/0000-0001-8928-4772>
- Ian Falvy-Bockos: <https://orcid.org/0000-0002-7328-5292>
- Luis Vidal Neira: <https://orcid.org/0000-0001-9542-0849>
- José F. Parodi: <https://orcid.org/0000-0002-0336-0584>
- Fernando M. Runzer-Colmenares: <https://orcid.org/0000-0003-4045-0260>

**Contribuciones de autoría:** Todos los autores participaron de la recolección y análisis de datos, redacción, interpretación de resultados y de aprobación de versión final.

**Fuente de financiamiento:** El estudio original fue posible gracias al fondo Peruvian American Medical Society – PAMS, dicho fondo ganado por investigadores de la Universidad Científica del Sur. La elaboración de este artículo es autofinanciada por el autor.

### Datos de correspondencia:

- Andrés Alonso Chávez Pérez
- Correo: [achavez60@hotmail.com](mailto:achavez60@hotmail.com)
- Teléfono: 948615747

## Resumen

La sarcopenia se determina por el deterioro del músculo esquelético y su función. La pérdida de la capacidad muscular conlleva a limitación del movimiento y caídas, que traen consecuencias como pérdida de independencia, fracturas e inmovilización. El estándar de oro para determinar la masa muscular es la resonancia magnética, pero por su costo y accesibilidad se usan métodos alternativos como medición de la circunferencia de pantorrilla, que puede predecir rendimiento y supervivencia.

**Objetivo:** Determinar la asociación entre masa muscular medida por la circunferencia de pantorrilla y el número de caídas en adultos mayores.

**Materiales y métodos:** Estudio observacional analítico, retrospectivo, análisis secundario de una base de datos. La población fue compuesta por participantes del estudio "Validación de la medida de fuerza de prensión de puño con dinamometría digital en adultos mayores, Lima, Perú", en el cual participaron adultos mayores de 60 años atendidos en el departamento de geriatría del Hospital Central de la Fuerza Aérea del Perú "Comandante FAP Médico Juan Benavides Dorich", evaluados entre julio de 2019 y julio de 2020.

## Resultados

Con respecto a masa muscular, en promedio se obtuvo una circunferencia de pantorrilla de 33,92 centímetros, así mismo con respecto a la variable caídas se obtuvo 0,56 caídas en el último año.

Se realizó un análisis para evaluar la correlación entre caídas y las demás covariables, donde observamos una correlación negativa entre caídas y funcionalidad, fuerza muscular y circunferencia de pantorrilla.

Por último, se hizo un análisis bivariado según grupo etario, donde se observó una correlación estadísticamente significativa entre masa muscular y caídas.

**Conclusiones:** Existe una correlación entre el número de caídas y la masa muscular medida por la circunferencia de pantorrilla

**Palabras clave:** Sarcopenia, Accidentes por caídas, Antropometría, Geriatría

**Abstract**

Sarcopenia is determined by the deterioration of the skeletal muscle and its function. Loss of muscle capacity leads to limitation of movement and falls, which have consequences such as loss of independence, fractures and immobilization. The gold standard for determining muscle mass is magnetic resonance imaging, but because of its cost and accessibility, alternative methods such as calf circumference measurement are used, which can predict performance and survival.

**Objective:** To determine the association between muscle mass measured by calf circumference and the number of falls in older adults

**Material and methods:** Analytical, retrospective, observational study, secondary analysis of a database. The population consisted of participants in the study "Validation of the fist grip strength measurement with digital dynamometry in older adults, Lima, Peru", in which adults over 60 years old attended in the geriatric department of the Central Hospital of the Peruvian Air Force "Commander FAP Medical Juan Benavides Dorich, evaluated between July 2019 and July 2020.

**Results:** Regarding muscle mass, on average a calf circumference of 33.92 centimeters was obtained, likewise with respect to the variable falls, 0.56 falls were obtained in the last year.

An analysis was performed to evaluate the correlation between falls and the other covariates, where we observed a negative correlation between falls and functionality, muscle strength, and calf circumference.

Finally, a bivariate analysis was carried out according to age group, where a statistically significant correlation was observed between muscle mass and falls.

**Conclusions:** There is a correlation between the number of falls and the muscle mass measured by the calf circumference

**Key words:** Sarcopenia, Accidental falls, Anthropometry, Geriatrics

## INTRODUCCIÓN

El proceso de envejecimiento es un proceso natural el cual trae consigo diferentes cambios, uno de ellos es la disminución de la cantidad y calidad de masa muscular que aumenta el riesgo de caídas en los pacientes, dando como resultado la primera causa de hospitalización y la quinta causa de muerte en este grupo etario <sup>(1)</sup>. La Organización Mundial de la Salud define como caída todo evento que precipita al individuo al suelo contra su voluntad. Se estima que uno de cada tres pacientes mayores de 65 años tendrá una caída anualmente, muchas veces los pacientes no le dan la importancia debida ya que asumen que es un proceso normal o por miedo a la pérdida de independencia. Las caídas traen consigo consecuencias que van desde el alto costo de atención, así como las fracturas o daño psicológico. Para una marcha adecuada se encuentran implicados, los reflejos posturales y el sistema musculo esquelético, al encontrarse alterado uno de estos el riesgo de caída es inminente. <sup>(2)</sup>

Al respecto, la sarcopenia es una patología que afecta el músculo esquelético provocando un daño generalizado y progresivo generando que el paciente tenga mayor riesgo de sufrir caídas, fracturas, discapacidad física e incluso la muerte. Esta definición fue dada por el Grupo de Trabajo Europeo sobre Sarcopenia en las personas mayores (EWGSOP) en el año 2010. Este grupo, en una segunda actualización (EWGSOP2) en el año 2018, indica que la fuerza muscular es el principal parámetro para el diagnóstico de la sarcopenia, dando como criterios tres puntos clave: baja fuerza muscular, baja cantidad o calidad muscular y el bajo rendimiento físico. <sup>(3)</sup>

Si bien, el paso de los años se asocia al desarrollo de sarcopenia, los procesos inflamatorios crónicos o enfermedades sistémicas tales como diabetes, hipertensión, enfermedades cardíacas, renales, entre otras que cursan con insuficiencia orgánica, contribuyen al desarrollo de esta enfermedad. Así mismo, el índice de masa corporal y el índice cintura cadera traducirían que, al tener mayor porcentaje de grasa corporal, esta desplaza a la cantidad de masa magra lo cual favorecería el desarrollo de sarcopenia y el agravamiento del síndrome metabólico. <sup>(3,4)</sup> Otros factores también aceleran el curso de la enfermedad tales como los hábitos nocivos (tabaco, alcohol, sedentarismo) y la polifarmacia. <sup>(5)</sup>

Las consecuencias de esta enfermedad se concentran en tres puntos clave, los cuales son el estado funcional, las caídas y la mortalidad. Se entiende que al disminuir la cantidad de masa muscular también disminuye el rendimiento físico con lo cual se dificultaría la realización de actividades diarias; así, el número de caídas será recurrente hasta el punto de llegar a lesiones, fracturas, pérdida de independencia del paciente y fragilidad. <sup>(6,7)</sup>

El grupo EWGSOP2 nos indica que la sarcopenia puede ser diagnosticada evaluando la fuerza muscular, el rendimiento físico y la masa muscular, esta última pudiendo ser medida de diversas maneras, según la disponibilidad de la prueba con la cual evaluar considerando el entorno y la accesibilidad. La técnica antropométrica la cual se basa en medir la circunferencia de la pantorrilla predice el rendimiento y la supervivencia en personas mayores, esta medida puede ser utilizada ya que es de bajo costo y tiene correlación con la masa muscular. Como tal, es un indicador de diagnóstico para los adultos mayores en entornos donde no se dispone de otros métodos de diagnóstico de masa muscular. <sup>(3, 8, 9)</sup> Adicionalmente, se recomienda el uso del cuestionario SARC-F, el cual se basa en un informe de los signos característicos de la sarcopenia, y registra también el número de caídas del paciente. Este cuestionario se aplica fácilmente en la atención comunitaria y entornos clínicos, cuenta con una sensibilidad baja a moderada y con una especificidad muy alta para predecir la fuerza muscular baja. <sup>(3,10)</sup>

Por lo expuesto, el presente estudio tiene como objetivo determinar la relación entre la circunferencia de pantorrilla y caídas en adultos mayores.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Diseño y población de estudio

Estudio observacional analítico, retrospectivo, análisis secundario de una base de datos.

La población de este estudio fue compuesta por participantes del estudio “Validación de la medida de fuerza de prensión de puño con dinamometría digital en adultos mayores, Lima, Perú”, que tuvo como objetivo validar la dinamometría digital en comparación con la dinamometría hidráulica, en el cual participaron adultos mayores de 60 años atendidos en el departamento de geriatría del Hospital Central de la Fuerza Aérea del Perú “Comandante FAP Médico Juan Benavides Dorich, evaluados entre julio de 2019 y julio de 2020. Los criterios de inclusión de dicho estudio fueron: ser mayor de 60 años y los criterios de exclusión: problemas cognitivos según la prueba del reloj <sup>(11)</sup>, dismovilidad <sup>(12)</sup>, presencia de enfermedades osteoarticulares, osteomusculares, del colágeno o malformaciones congénitas óseas que afecten la medición de pruebas musculares, enfermedad cerebrovascular, enfermedad renal, síndrome de inmunodeficiencia adquirida, cáncer y síndrome consuntivo o caquexia.

Se incluyeron en el presente análisis a la totalidad de datos del estudio antes mencionado y se excluyeron los datos de participantes con información ausente de las variables principales del estudio. Para el cálculo de la potencia estadística, se asumió un tamaño muestral de 50, un promedio de caídas de 0.5 y un promedio de la circunferencia de pantorrilla de 33.9cm y una correlación de 0.26, ascendiendo la potencia estadística a 80%. Para ello se utilizó el software “Centre for Clinical Research and Biostatistics”.

### Variables y mediciones

La variable dependiente es el número de caídas. Para su evaluación se preguntó: *¿Cuántas veces se ha caído en el último año?* <sup>(13)</sup> La variable independiente es la masa muscular, que se obtuvo mediante la medición de la circunferencia de pantorrilla, se consideró una medida menor de 31 centímetros como masa muscular disminuida.<sup>(8)</sup>

Como variables sociodemográficas se cuenta con edad y sexo. La variable “hábitos nocivos”, es una variable numérica la cual es una sumatoria de los hábitos nocivos considerados en el estudio original (consumo de tabaco, alcohol y sedentarismo).

Así mismo, la variable comorbilidades es la sumatoria de las patologías tomadas en cuenta en el estudio original: hipertensión, enfermedad coronaria hipertrofia prostática benigna, diabetes mellitus, hipotiroidismo, tuberculosis, lumbalgia crónica, depresión, anemia, esteatosis, gastritis, prediabetes, síndrome coronario agudo, incontinencia urinaria, reflujo gastroesofágico, fibrosis pulmonar, enfermedad de Parkinson, osteoartrosis, asma e hipercolesterolemia. Cabe indicar que estos antecedentes fueron reportados por los participantes durante la evaluación y corroborados con la revisión de la historia clínica. La variable “fármacos” es una variable numérica la cual indica el número de medicamentos prescritos. La variable “índice de masa corporal” fue calculada con el peso y talla medidos por los investigadores.

La fuerza de prensión (dinamómetro hidráulico), se evaluó en cada paciente según su dominancia, fue tomada dos veces, tomándose la mejor medida y se expresó en Kg. La variable “porcentaje de grasa” fue evaluada por el porcentaje de tejido adiposo medido por absorciometría de energía dual de rayos X (DEXA), modelo Discovery Wi (S/N 88085), propiedad de Centro de diagnóstico de osteoporosis y enfermedades reumáticas S.A.C. (CEDOR). El tiempo de marcha se evaluó a paso habitual en un espacio de cuatro metros. El test de la silla evalúa la capacidad del participante de pararse y sentarse en cinco repeticiones sin ayuda de brazos u otro apoyo, dando como resultado el tiempo en segundos considerando valores patológicos iguales o mayores a 15 segundos. Esta prueba junto con el tiempo de marcha y test de equilibrio forman parte del Short Physical Performance Battery (SPPB) considerado un test objetivo y de rápida obtención de resultados, así mismo es fácil de adaptarlo a diferentes entornos culturales y es bien tolerado por los pacientes debido a la corta duración de la prueba. La valoración de esta prueba oscila desde 0 hasta 12 puntos, donde los resultados menores de 10 indican fragilidad, elevado riesgo de incapacidad y riesgo de caídas <sup>(15)</sup>. El índice de Barthel evalúa la funcionalidad del adulto mayor, la calificación va del 0 al 100, donde el 0 es dependencia máxima y el 100 como independencia máxima. El agotamiento físico se evaluó mediante tres preguntas las cuales indican como se sintieron las dos últimas semanas, las preguntas fueron: “¿se sintió lleno de

energía?”, “¿sintió que no podía seguir adelante?”, “¿sintió que todo lo que hizo fue con esfuerzo?”. Luego de contestar estas preguntas, cada respuesta positiva se calificó con un punto, considerando una sumatoria de las tres preguntas. <sup>(16)</sup> Finalmente, se evaluó el índice cintura-cadera.

Se solicitó la totalidad de datos del estudio original, se procedió a filtrar y organizar la información según variables para luego ser exportados al sistema Stata donde se procedió a analizar la información.

### Análisis estadístico

Se evaluó la distribución de las variables, pero al encontrarse algunas dentro del rango de normalidad y otras no se decidió expresar los datos como medias y desviaciones estándar por motivos de comparabilidad. Como la variable “número de caídas” no tenía una distribución normal, se decidió realizar la prueba de correlación de Spearman para así evaluar la correlación entre covariables, utilizando un valor menor de 0.05 como estadísticamente significativo. Finalmente se realizó un análisis adicional de la correlación del número de caídas y circunferencia de pantorrilla estratificado según grupo etario.

### Consideraciones éticas

El estudio original cuenta con una aprobación ética registrado con código 023-2018-PRO99. El presente análisis secundario cuenta con una aprobación ética registrada con código 176-2020-PRE15. Ambos proyectos fueron aprobados por el Comité Institucional de ética e investigación de la Universidad Científica del Sur. El presente trabajo es un requisito parcial para la obtención del título de médico cirujano de AACP.

### RESULTADOS

En relación con el análisis descriptivo en nuestro estudio, encontramos un promedio de edad de 77.9 años (desviación estándar=7.4), donde se encuentra que el porcentaje de varones fue de 38% (n=19). Con respecto a masa muscular, en promedio la población estudiada tuvo una circunferencia de pantorrilla de 33,92 centímetros (desviación estándar=3,3), así mismo con respecto a la variable caídas los participantes tuvieron en promedio 0.56 caídas en el último año (desviación estándar=1,25). (Tabla N°1).

TABLA 1 - Análisis descriptivo de las variables de estudio (n=50)

Variable	Promedio	Desviación Estándar
Edad en años	77,98	7,44
Hábitos nocivos número	0,84	0,91
Comorbilidades número	2,24	2,05
Número de fármacos	2,92	2,26
Índice de masa corporal Kg/m <sup>2</sup>	26,43	4,61
Grasa porcentaje	36,81	7,46
Índice cintura cadera	0,94	0,08
Fuerza de presión Kgr.	23,17	8,20
Tiempo de marcha en segundos	5,40	1,74
Test de la silla segundos	12,44	4,30
Short Physical Performance Battery puntaje	9,73	2,23
Índice de Barthel puntaje	92,60	10,16
Agotamiento físico puntaje	0,96	0,83
Circunferencia de pantorrilla en centímetros	33,92	3,32
Caídas número	0,56	1,25

Adicionalmente, se realizó un análisis para evaluar la correlación entre caídas y las demás covariables, donde observamos una correlación positiva entre número de caídas y edad, número de hábitos nocivos, comorbilidades e índice de masa corporal. Además, se encontró también una correlación positiva entre caídas y el porcentaje de grasa, la índice cintura cadera, tiempo de marcha, el test de la silla y el número de fármacos. Finalmente, encontramos una correlación negativa entre caídas y funcionalidad, fuerza muscular y circunferencia de pantorrilla. (Tabla N°2)

TABLA 2 - Análisis bivariado de correlación entre caídas y demás covariables (n=50)

VARIABLES	Coeficiente de correlación de Spearman	Valor P
<b>Edad</b> en años	<b>0,28</b>	<b>0,04</b>
<b>Hábitos nocivos</b> número	<b>0,32</b>	<b>0,02</b>
<b>Comorbilidades</b> número	<b>0,09</b>	<b>0,05</b>
<b>Índice de masa corporal</b> Kg/m <sup>2</sup>	<b>0,28</b>	<b>0,04</b>
Grasa porcentaje	0,13	0,06
<b>Índice cintura cadera</b>	<b>0,44</b>	<b>0,03</b>
<b>Tiempo de marcha</b> en segundos	<b>0,29</b>	<b>0,015</b>
<b>Test de la silla</b> segundos	<b>0,47</b>	<b>0,009</b>
<b>Short Physical Performance Battery</b> puntaje	<b>-0,08</b>	<b>0,05</b>
<b>Índice de Barthel</b> puntaje	<b>-0,05</b>	<b>0,007</b>
<b>Fuerza de presión</b> Kilogramos	<b>-0,31</b>	<b>0,03</b>
Agotamiento físico puntaje	0,18	0,08
<b>Número de fármacos</b>	<b>0,43</b>	<b>0,007</b>
<b>Circunferencia de pantorrilla</b> en centímetros	<b>-0,26</b>	<b>0,006</b>

Por último, se hizo un análisis bivariado según grupo etario, donde se observó una correlación estadísticamente significativa entre masa muscular y caídas, interpretando que una mayor masa muscular se asocia con un menor número de caídas, siendo el coeficiente mayor mientras el grupo etario fue más longevo. (Tabla N°3)

TABLA 3 - Análisis bivariado de masa muscular y caídas según grupo etario (n=50)

Variable	Coeficiente de Spearman	Valor P
60- 70 años	-0,33	0,004
71 - 80 años	-0,41	0,04
> 81 años	-0,73	0,005

## DISCUSIÓN

Se puede observar que, a menor volumen de masa muscular, según la medición de la circunferencia de pantorrilla el paciente fue más propenso a sufrir caídas. Dos estudios similares fueron realizados por D. Meucci et al y Díaz Villegas et al, donde se obtuvo como resultados que la pérdida de masa muscular se asocia con una menor velocidad de la marcha, comprometiendo así el rendimiento físico, el estado funcional del paciente y un riesgo incrementando de caídas. <sup>(1,8)</sup>

El estudio realizado por Díaz Villegas et al, que contaba con 139 participantes, todos ellos mayores de 65 años, evaluó la medición directa del perímetro de pantorrilla expresada en centímetros. Determinaron que la circunferencia de pantorrilla está relacionada positivamente con la masa músculo esquelética apendicular; por tanto, los participantes con menos circunferencia de pantorrilla serían propensos a bajo rendimiento físico e inactividad. Estos factores son predisponentes al riesgo de caída durante la marcha llevando al paciente a una disfuncionalidad. Así mismo, demuestra que la medición de la circunferencia de pantorrilla es una medida certera para identificar factores de riesgo en la población geriátrica. <sup>(8)</sup>

En otro estudio realizado por Avalos Aguilar en el Hospital de Atención Integral del Adulto Mayor en Ecuador, se tomaron medidas antropométricas a 167 pacientes; hombres y mujeres de más de 65 años, encontrando que el promedio de circunferencia de pantorrilla fue de 32 centímetros, evidenciando así que los pacientes con un perímetro de pantorrilla menor a 31 centímetros tenían mayores probabilidades de sufrir caídas recurrentes. Así mismo, se encontró que dentro del grupo de pacientes que tenían menos de 31cm de circunferencia de pantorrilla, el 26% presento al menos dos caídas en los últimos 6 meses. <sup>(2)</sup>

Si bien, como lo señala la EWGSOP2 el estándar de oro para determinar la masa muscular es la resonancia magnética y otros estudios imagenológicos, estos son de difícil acceso y de elevado costo, además no todos los puestos de salud cuentan un resonador para el diagnóstico oportuno, motivo por el cual se utilizó la medida de la circunferencia de pantorrilla, la cual utiliza para predecir rendimiento y supervivencia en los pacientes adultos mayores. <sup>(3)</sup> Por otra parte, en relación con la evaluación del rendimiento físico, se obtuvo una correlación negativa con la variable caídas, y, considerando que el test abarca la velocidad de la marcha, el equilibrio y las repeticiones al levantarse de la silla, se entiende que el deterioro en estas actividades conlleva a la pérdida de la independencia, lo cual confiere un impacto negativo para el estilo de vida y llevando al paciente a la fragilidad y como consecuencia a las caídas, fracturas e inmovilización definitiva. Así mismo, el SPPB demuestra ser un test confiable y de fácil aplicación en cualquier entorno hospitalario <sup>(17)</sup>. Del mismo modo, al ver los resultados obtenidos con el índice de Barthel, donde en promedio los participantes se encontraban en un nivel de dependencia leve, se muestra una significancia estadística al compararlos con el número de caídas; por tanto, un deterioro funcional traducido en limitación en algunas actividades de la vida diaria, significaría una pérdida de las reservas fisiológicas, las cuales se verían reflejadas en la ocurrencia de caídas. <sup>(18, 19)</sup>

Se puede observar también que las comorbilidades y los hábitos nocivos aumentan el riesgo de caídas, esto se debería a la pérdida de masa muscular secundaria a factores nutricionales específicos, como en pacientes que abusan del consumo de alcohol, alteraciones bioquímicas en respuesta a un estado inflamatorio crónico por las enfermedades subyacentes como la diabetes, o a un déficit de ingesta de proteínas y la falta de actividad física. <sup>(20, 21)</sup>

Podemos observar también que las caídas aumentaron con respecto a la edad del paciente. Los datos obtenidos guardan relación con la teoría, la cual indica que la sarcopenia inicia en la cuarta etapa de la vida, más allá de los 50 años, produciendo disminución del 1 al 2%, hasta llegar a los 80 años donde se puede apreciar una pérdida de hasta el 45% de masa muscular. <sup>(22)</sup>

El presente estudio contó con algunas limitaciones, una de ellas fue el tamaño muestral reducido; sin embargo, según la potencia estadística calculada, los datos son suficientes para la realización de la investigación. Así mismo, los participantes del estudio son población hospitalaria, por tanto, la frecuencia de caídas, comorbilidades y demás antecedentes podrían ser mayores que en la población adulta mayor en general. A su vez, los participantes provienen de una sanidad militar, motivo por el cual los resultados podrían ser difícilmente extrapolables a la población general del Perú, debido a su acondicionamiento físico y estilos de vida; sin embargo, los hallazgos

corroboran que la medición antropométrica de masa muscular medida con la circunferencia de pantorrilla, es útil para la evaluación de riesgo de caídas en adultos mayores y, considerando que las caídas conllevan a muchas complicaciones, las cuales son un reto para la salud pública, es importante contar con instrumentos de fácil acceso y de bajo costo de aplicación que pueden ayudar en la evaluación integral de un síndrome geriátrico con consecuencias tan graves. <sup>(23, 24, 25)</sup>

Podemos concluir que existe una correlación entre el número de caídas y la masa muscular medida por la circunferencia de pantorrilla, recomendamos que dentro la evaluación integral del adulto mayor se considere la medición antropométrica; por la evidencia mostrada en este artículo, para diagnosticar precozmente la sarcopenia y la pérdida de funcionalidad del paciente. Así mismo, implementarla en el primer nivel de atención donde no se tiene acceso a estudios por imágenes oportunamente.

## BIBLIOGRAFIA

1. Meucci RD, Runzer-Colmenares FM, Parodi JF, de Mola CL. Falls Among the Elderly in Peruvian Andean Communities and the Rural far South of Brazil: Prevalence and Associated Factors. *J Community Health*. 2020;45(2):363-9. doi: 10.1007/s10900-019-00751-5. PMID: 31559518.
2. Aguilar FNA. Recurrencia De Caídas En Relación A La Presencia De Sarcopenia, Obesidad Sarcopenica O Ausencia De Esta Condición, En Pacientes Que Acuden Al Hospital Del Día En El Periodo De Octubre Y Noviembre Del 2015 En El Hospital De Atención Integral Del Adulto Mayor. [Quito]: Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2016.
3. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. enero de 2019;48(1):16-31.
4. Buendía RG, Zambrano ME, Gámez D, Reyes N, Vásquez LF, Reino AA, et al. ¿Existe sarcopenia en pacientes menores de 30 años por criterio de bioimpedanciometría? 2015; 40:7.
5. Díaz-Rodríguez YL, García-Orihuela M. Impacto del envejecimiento sobre el estado nutricional, funcional y la polifarmacia en ancianos hospitalizados. *Universidad Médica Pinareña*. 6 de junio de 2020;0(0):525.
6. Hernández Rodríguez J, Arnold Domínguez Y, Licea Puig ME, Hernández Rodríguez J, Arnold Domínguez Y, Licea Puig ME. Sarcopenia y algunas de sus características más importantes. *Revista Cubana de Medicina General Integral*. septiembre de 2019;35(3).
7. María del Consuelo Velázquez-Alva, María Esther Irigoyen-Camacho, Irina Lazarevich, Jaime Delgadillo-Velázquez. Sarcopenia: bases biológicas. 2016;84(1):36-42.
8. Díaz Villegas GM, Runzer Colmenares F. Relación entre circunferencia de la pantorrilla y velocidad de la marcha en pacientes adultos mayores en Lima, Perú. *Revista Española de Geriatria y Gerontología*. enero de 2015;50(1):22-5.
9. Pagotto V, Santos KF dos, Malaquias SG, Bachion MM, Silveira EA, Pagotto V, et al. Calf circumference: clinical validation for evaluation of muscle mass in the elderly. *Revista Brasileira de Enfermagem*. abril de 2018;71(2):322-8. doi: 10.1590/0034-7167-2017-0121
10. Barbosa-Silva TG, Menezes AMB, Bielemann RM, Malmstrom TK, Gonzalez MC. Enhancing SARC-F: Improving Sarcopenia Screening in the Clinical Practice. *Journal of the American Medical Directors Association*. diciembre de 2016;17(12):1136-41. doi: 10.1016/j.jamda.2016.08.004
11. Custodio N, García A, Montesinos R, Lira D, Bendezú L. Validación de la prueba de dibujo del reloj - versión de Manos - como prueba de cribado para detectar demencia en una población adulta mayor de Lima, Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*. marzo de 2011;28(1):29-34.
12. Dinamarca M, José Luis. Etapificación de la dismovilidad. *Hospital Geriátrico de Limache*. 2017;3.
13. COTRINA, Brian Wally Mariños; AGURTO, Franco Salvador Rodríguez Brown; CARBAJAL, Daniel Fernando Mendez. Sarcopenia y fragilidad en sujetos sometidos a hemodiálisis en un centro de diálisis en el Perú. *Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo*, 2019, vol. 2, no 1, p. 57-64.
14. José Hernández Rodríguez, Olga María Moncada Espinal, Emma Domínguez Alonso, Oscar Díaz Díaz, Yuri Arnold Domínguez, Dulce María García Esplugas, et al. Valor de corte del índice cintura/cadera como predictor independiente de disglucemias. 2019;30(3):22.
15. Rubio Castañeda FJ, Tomás Aznar C, Muro Baquero C, Chico Guerra J. Descripción de los instrumentos de medida de la movilidad en personas mayores de 65 años: revisión sistemática. *Rev Esp Salud Pública*. diciembre de 2015;89(6):545-61.
16. Urrunaga-Pastor D, Runzer-Colmenares FM, Arones TM, Meza-Cordero R, Taipei-Guizado S, Guralnik JM, et al. Factors associated with poor physical performance in older adults of 11 Peruvian high Andean communities. *F1000Res*. 10 de septiembre de 2019; 8. doi: 10.12688/f1000research.17513.2

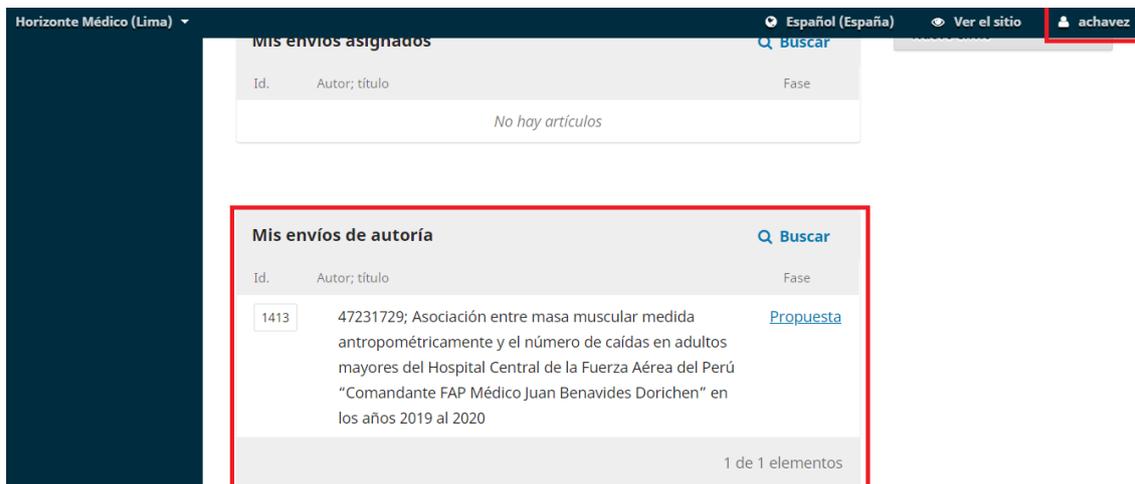
17. Lauretani F, Ticinesi A, Gionti L, Prati B, Nouvenne A, Tana C, et al. Short-Physical Performance Battery (SPPB) score is associated with falls in older outpatients. *Aging Clin Exp Res*. octubre de 2019;31(10):1435-42. doi: 10.1007/s40520-018-1082-y
18. José Calero, Guillermo López-Cala, Ana R. Ortega, Alfonso J. Cruz-Lendínez. Prevención de caídas en el adulto mayor: revisión de nuevos conceptos basada en la evidencia. 2016;6(2):71-82.
19. Daniela Alexandra Zurita Pinto, Salomé Gordillo Alarcón, Alan Roger Proaño Rosero, Jeliz Reyes Zamora, Mónica Valeria Maldonado Landázuri. Actividad diaria según índice de Barthel en adultos mayores, Ibarra, mayo a junio 2016;1(3)
20. Casals C, Suárez-Cadenas E, Estébanez Carvajal FM, Aguilar Trujillo MP, Jiménez Arcos MM, Vázquez Sánchez MÁ. Relación entre calidad de vida, actividad física, alimentación y control glucémico con la sarcopenia de adultos mayores con diabetes mellitus tipo 2. *Nutrición Hospitalaria*. octubre de 2017;34(5):1198-204.
21. Lidia Peña Rampérez. Prevalencia De Sarcopenia En Un Grupo De Ancianos Institucionalizados. Universidad de Valladolid; 2019.
22. José Hernández Rodríguez, Yuri Arnold Domínguez, Manuel Emiliano Licea Puig. Sarcopenia y algunas de sus características más importantes. 2019; 35(3):19.
23. Morley JE. Treatment of sarcopenia: the road to the future. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*. 1 de diciembre de 2018;9(7):1196-9.
24. Bahat G, Oren MM, Yilmaz O, Kılıç C, Aydın K, Karan MA. Comparing SARC-F with SARC-CalF to Screen Sarcopenia in Community Living Older Adults. *J Nutr Health Aging*. 2018;22(9):1034-8.
25. Yang M, Hu X, Xie L, Zhang L, Zhou J, Lin J, et al. Screening Sarcopenia in community-Dwelling Older Adults: SARC-F vs SARC-F Combined With Calf Circumference (SARC-CalF). *J Am Med Dir Assoc*. 2018;19(3):277.e1-277.e8.

**ANEXOS**

Anexo 01 – Evidencia de envío a revista científica

**Nombre del artículo:** Asociación entre masa muscular medida antropométricamente y el número de caídas en adultos mayores del Hospital Central de la Fuerza Aérea del Perú “Comandante FAP Médico Juan Benavides Dorichen” en los años 2019 al 2020

**Nombre de la revista:** Horizonte Medico



Anexo 02 - Documento de aprobación de comité de ética

**COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN**



**CONSTANCIA N° 163-CIEI-CIENTÍFICA-2020**

El presidente del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Científica del Sur (CIEI-CIENTÍFICA) da constancia que el proyecto de Investigación, cuyos datos se registran a continuación, ha sido aprobado por el CIEI-CIENTÍFICA.

Código de registro: 176-2020-PRE15  
 Título: Asociación entre masa muscular medida mediante DEXA y el número de caídas en adultos mayores del Hospital Central de la Fuerza Aérea del Perú "Comandante FAP Médico Juan Benavides Doriche" 2019, 2020  
 Investigador(a): Andrés Alonso Chávez Pérez

La aprobación del proyecto de Investigación implica que el documento presentado a evaluación cumple con los lineamientos de Universidad en materia de Investigación y ética, los cuales se sustentan en la normativa internacional vigente. Adicionalmente, en el contexto de la pandemia de enfermedad por COVID-19, le recomendamos cumplir con las normas publicadas por el estado peruano.

En tal sentido, esta aprobación carecerá de valor si es que el proyecto de Investigación arriba indicado es modificado de cualquier forma. Toda enmienda, añadido, eliminación o eventualidad (eventos adversos, etc.) posterior a la fecha de aprobación debe ser reportado al CIEI-CIENTÍFICA.

La vigencia de la aprobación de este documento es de dieciocho (18) meses (hasta el 23 de diciembre del 2021), período en el que puede desarrollarse el proyecto. Cualquier trámite para su renovación deberá ser enviado antes del término de la vigencia de este documento, debiendo suspenderse todo desarrollo hasta que la renovación sea aprobada.

Villa El Salvador, 24 de junio de 2020

  
 Méd. Fernando M. Runzer Colmenares  
 Presidente  
 Comité Institucional de Ética en Investigación



Tel: (051) 610 6730 | Asesoría al postulante  
 informes@ciefi.ucsur.pe | Campus Villa 2 - Panamericana Sur km 10  
 Calle Centurias 300, Miraflores

**COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN**



Constancia

Luego de la revisión de la solicitud, el presidente del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Científica del Sur (CIEI-CIENTÍFICA) hace constar que el CIE-CIENTÍFICA ha aprobado de forma expedita la enmienda/modificación del proyecto de Investigación que se detalla continuación:

Código de registro: 176-2020-PRE15

Título: Asociación entre masa muscular medida mediante DEXA y el número de caldas en adultos mayores del Hospital Central de la Fuerza Aérea del Perú "Comandante FAP Médico Juan Benavides Dorichen" 2019, 2020

Investigador(es): Andrés Alonso Chávaz Pérez

Constancia de aprobación: 163-CIEI-CIENTIFICA-2020

La enmienda/modificación corresponde a los siguientes documentos:

1. Proyecto de Investigación, versión recibida en fecha 13 de octubre del 2020. Se detallan los siguientes cambios:
  - a. Cambio del título, dice: "Asociación entre masa muscular medida mediante DEXA y el número de caldas en adultos mayores del Hospital Central de la Fuerza Aérea del Perú "Comandante FAP Médico Juan Benavides Dorichen" 2019, 2020"; debe decir: "Asociación entre masa muscular medida antropométricamente y el número de caldas en adultos mayores del Hospital Central de la Fuerza Aérea del Perú "Comandante FAP Médico Juan Benavides Dorichen" en los años 2019 al 2020".
  - b. Cambio en objetivo general, dice: "... entre masa muscular total y apendicular..."; se ha eliminado "total y apendicular".
  - c. Cambio en variable "masa muscular", se ha agregado "... medida por circunferencia de pantorrilla", y cambios consecuentes en definiciones operacional y conceptual.

Lima, 02 de noviembre del 2020.




Mg. Fulton Paul Rivera Albinagorta  
 Presidente  
 Comité Institucional de Ética en Investigación

T: (02) 610 6730  
 informes@cientificadelsur.pe

Asesoría al postulante  
 • Campus Villa 2 - Panamericana Sur km 19  
 • Calle Centurias 306, Miraflores

## Anexo 04 - Resolución de aprobación del proyecto de tesis

**RESOLUCIÓN DIRECTORAL ACADÉMICA DE CARRERA No. 437 - DACMH-DAFCS-U. CIENTÍFICA-2020**

Lima, 05 de noviembre del 2020

**VISTO:**

El informe de revisión independiente académica y la aprobación de un Comité de Ética del proyecto de tesis titulado: "ASOCIACIÓN ENTRE MASA MUSCULAR MEDIDA ANTROPOMÉTRICAMENTE Y EL NÚMERO DE CAIDAS EN ADULTOS MAYORES DEL HOSPITAL CENTRAL DE LA FUERZA AÉREA DEL PERÚ "COMANDANTE FAP MÉDICO JUAN BENAVIDES DORICHEN" 2019, 2020".

**CONSIDERANDO:**

Que, de acuerdo al Reglamento General de la Universidad Científica del Sur y el reglamento y Procedimientos de trabajos de Investigación para obtener el Título Profesional de Médico Cirujano.

Que, de acuerdo a la normativa vigente de la Universidad Científica del Sur, en uso de las atribuciones conferidas al Director Académico de la Carrera.

**SE RESUELVE:**

**ART. 1º** Aprobar, en vías de regularización e inscribir el proyecto de tesis titulado: "ASOCIACIÓN ENTRE MASA MUSCULAR MEDIDA ANTROPOMÉTRICAMENTE Y EL NÚMERO DE CAIDAS EN ADULTOS MAYORES DEL HOSPITAL CENTRAL DE LA FUERZA AÉREA DEL PERÚ "COMANDANTE FAP MÉDICO JUAN BENAVIDES DORICHEN" 2019, 2020", presentado por el alumno ANDRES ALONSO CHAVEZ PEREZ con N° de registro: 176-2020-PRE15.

**ART. 2º** Nombrar a la Docente Fernando Runzer Colmenares, como asesor para el desarrollo de la tesis en cuestión.

Regístrese, comuníquese y archívese.

  
  
**Mg. JORDI GRAU MONGE**  
Director Académico  
Carrera de Medicina Humana

c.c. Archivo