



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

CIRCUNFERENCIA DE LA
PANTORRILLA Y MORTALIDAD EN EL
ADULTO MAYOR ATENDIDO EN EL
CENTRO MÉDICO NAVAL; CALLAO-
PERÚ, 2010-2014

TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS EN
INVESTIGACIÓN EPIDEMIOLÓGICA

ALEJANDRINA SUSY CARAZA RIVERA

LIMA - PERÚ

2017

ASESOR: César Cárcamo Cavagnaro ¹,

MD MPH PhD

¹ Facultad de Salud Pública y Administración, Universidad Peruana Cayetano
Heredia, Lima, Perú

DEDICATORIA

A mi madre por su apoyo a lo largo de toda mi vida personal y profesional. Por su confianza y amor que hicieron posible que me focalice en mis objetivos y metas.

A mi padre que desde el cielo guía mis pasos y me acompaña siempre en todo lo que me propongo.

A mi hermana Linda que es mi inspiración de superación y dedicación.

A mis hermanos Jorge y Alex por su cariño.

A mis sobrinos Abdul, Hellen, Alexei, Jhon.

A mi querido Alexander.

AGRADECIMIENTOS

Esta tesis fue preparada para la Maestría en Investigación Epidemiológica ofrecida conjuntamente por la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH) y el Centro de Investigación de Enfermedades Tropicales de la Marina de los EEUU (NAMRU-6). La maestría es parte del programa 2D43 TW007393 "Consortio Internacional de Entrenamiento en Investigación Epidemiológica", auspiciado por el Centro Internacional Fogarty de los Institutos Nacionales de Salud de los EEUU (NIH/FIC). El autor agradece el apoyo y guía recibido de los docentes y alumnos/as del programa.

Un agradecimiento sincero al Dr. César Cárcamo por su paciencia, apoyo, confianza y capacidad de enseñanza en la guía de la elaboración de esta tesis.

FINANCIAMIENTO

Este estudio fue financiado enteramente por el investigador. No se obtuvo financiamiento externo.

CONFLICTO DE INTERÉS

El autor declara no tener conflicto de interés.

RESUMEN

Introducción: La circunferencia de la pantorrilla (CP) es una medida antropométrica que predice mortalidad, y que puede variar según la raza. Esta relación no ha sido evaluada en Latinoamérica, por lo que se plantea estudiarla en adultos mayores del Perú.

Métodos: Análisis secundario de datos de una cohorte de 576 adultos de 60 años o más atendidos en un centro de geriatría en el Callao, Perú entre el 2010 y el 2014. Los participantes en este estudio longitudinal fueron evaluados en una línea de base para determinar sus características demográficas y antropométricas. Se presentan los resultados hasta el fallecimiento o fin del seguimiento. El riesgo relativo para la asociación entre mortalidad y CP fue analizada mediante Modelo Lineal Generalizado.

Resultados: Durante el seguimiento se observó una mortalidad global de 14.6%. El riesgo relativo de mortalidad (CP<31 cm versus CP≥31 cm) ajustado por edad y tiempo de seguimiento fue 3.74 (IC 95%: 2.24 - 6.22, p<0.001).

Conclusiones: Los valores bajos (<31cm) en la CP predicen una mayor mortalidad en personas de 60 años o más en el Perú. La CP podría constituir un parámetro valioso y de fácil medición comparado con otras medidas antropométricas para la evaluación de salud.

Palabras clave: Mortalidad – Circunferencia de la pantorrilla – Adulto mayor – Perú

SUMMARY

Introduction: Calf Circumference (CC) is an anthropometric predictor of mortality that may vary according to race. This relationship has not been evaluated in the Latin America, and thus we are evaluating it in the elderly in Peru.

Methods: Secondary data analysis of from a cohort of 576 adults aged 60 years or older treated at a geriatrics center in Callao, Peru, 2010-2014. Participants of this longitudinal study were assessed at a baseline to determine their demographic and anthropometric characteristics. Data until death or end of follow-up are presented. The relative risk for the association between mortality and CC was analyzed using Generalized Linear Model.

Results: An overall mortality of 14.6% was observed during follow-up. The relative risk of mortality (CC<31 cm versus CC≥31 cm), adjusted for age and follow-up time was 3.74 (95% CI: 2.24 - 6.22, p<0.001).

Conclusions: Low CC values (<31 cm) predict increased mortality in persons 60 years or older in Peru. CC could be a valuable and easy to measure parameter compared to other anthropometric measures for health assessment.

Keywords: Mortality – calf circumference – elderly people - Peru

TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN	1
MARCO TEÓRICO.....	3
El adulto mayor en el Perú	3
Factores demográficos del envejecimiento	3
Cambios y desenlace del envejecimiento	3
Comorbilidades y mortalidad en el adulto mayor	4
HIPÓTESIS.....	7
OBJETIVO GENERAL	7
Objetivos específicos.....	7
METODOLOGÍA	8
Diseño del estudio	8
Población	8
Muestra.....	8
Cálculo de la potencia estadística.....	9
Procedimientos y técnicas del estudio primario	9
Operacionalización de variables.....	10
Selección de variables de ajuste	11
Consideraciones Éticas	12
Análisis Estadístico	12
RESULTADOS.....	15

DISCUSIÓN	17
CONCLUSIONES	19
RECOMENDACIONES	20
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	21

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama Causal	26
Figura 2: Diagrama de flujo del diseño en el estudio	27

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Características de los participantes (n=576)	28
Tabla 2: Características en el Adulto Mayor Asociadas a Mortalidad (n=576).....	29
Tabla 3: Riesgo Relativo para la asociación entre Circunferencia de la Pantorrilla (CP) < 31 cm y Mortalidad ajustado según diferentes covariables (n=576).....	30
Tabla 4: Comparativo de valores de sensibilidad, especificidad y valor predictivo positivo de diferentes puntos de corte del IMC vs CP	31

INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

En las últimas décadas, la transición demográfica ha llevado al aumento de la población de adultos mayores en la mayoría de los países del mundo, incluyendo los países en desarrollo y en vías de desarrollo (1). Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), el 9.7% de los peruanos en el 2015 eran adultos mayores (2).

El envejecimiento produce múltiples cambios en la fisiología corporal, particularmente en el aspecto nutricional. Entre ellos, el sistema digestivo se vuelve más lento y el sistema muscular esquelético se debilita; cambios que repercuten en la pérdida de peso y masa muscular (3), en el incremento de caídas y fracturas, en la disminución de la función inmune (4) y en la disminución de la actividad física (5). La prevalencia de desnutrición es alta en este grupo etario (6). El Instituto Nacional de Estadística e Informática publicó en el 2013 que el porcentaje de adulto mayor con déficit calórico en Lima Metropolitana es 26% (7) y un estudio en pacientes adultos mayores ambulatorios de un hospital general de Lima encontró la prevalencia de malnutrición en 31,4% (8). Por otro lado se ha encontrado que la malnutrición es un predictor independiente de mortalidad en pacientes con falla cardíaca (9). El adulto mayor requiere de una dieta baja en calorías debido a que su metabolismo es más lento lo que ayuda a una vida más saludable sin enfermedades crónicas (10). Además la mejora en la dieta puede mejorar la obesidad osteosarcopénica (11).

Se han desarrollado diferentes parámetros nutricionales para medir el estado nutricional en el adulto mayor (12,13). Uno de estos parámetros es la CP, que es considerada un indicador significativo del riesgo de desnutrición en el adulto mayor (14) y mejor predictor del estado de salud que el índice de masa corporal (IMC)

(15). La CP es una medida antropométrica que se puede determinar fácilmente y está relacionada con la masa libre de grasa (16). En Países Bajos se realizó un estudio que encontró asociación entre diferentes medidas antropométricas, entre ellas la CP, y la mortalidad (17). En un estudio en Taiwán se encontró medidas antropométricas entre ellas la CP como buenos predictores de mortalidad (18). Sin embargo un estudio en Italia no encontró asociación entre el músculo esquelético y la masa grasa de la pantorrilla con la mortalidad, pero sí encontró a la velocidad de marcha como un predictor de mortalidad (19).

La CP es una medida simple, de bajo costo, y de amplia disponibilidad, que utiliza una cinta métrica como instrumento de medición, permitiendo medir los cambios de la masa libre de grasa que se produce cuando uno envejece y decrece la actividad física (20). Además, la medición de la CP pudiera ser más exacta que la medición del peso y la talla en la población adulta mayor, considerando el encorvamiento que se produce como parte del envejecimiento y los problemas para mantenerse de pie que afectan a los adultos mayores con relativa frecuencia.

El estudio en Países Bajos evidenció asociación entre CP y mortalidad en el adulto mayor, encontró una media y desviación estándar de la CP algo diferente a la encontrada en estudios antropométricos en Chile y en México (21,22). Además hay evidencia que las medidas antropométricas son influenciadas por la raza (23,24). Un estudio en EEUU encontró valores más altos para el músculo esquelético medido por absorciometría dual de rayos X en afroamericanos, seguido de blancos, hispanos y asiáticos (25). Por último un meta-análisis demostró la diferencia que existe en el índice de masa corporal entre 7 grupos étnicos (26). Bajo este contexto nos preguntamos si la CP como una medida antropométrica predice mortalidad en el contexto de un país latinoamericano como el Perú, en el que este indicador no se ha estudiado todavía.

MARCO TEÓRICO

El adulto mayor en el Perú

En el Perú se reconoce como adulto mayor, con fecha 21 de julio de 2016, en el título I de Disposiciones Generales, capítulo I, artículo 2, en el diario El Peruano, a toda persona con 60 años o más de edad (27).

A nivel nacional tenemos aproximadamente 9,7% de adultos mayores (2), concentrándose 10.8% en Lima Metropolitana (28).

Factores demográficos del envejecimiento

Existen diferentes factores del envejecimiento demográfico: la fecundidad, la mortalidad y la migración. La presente investigación se centró en el de mortalidad. Entre los indicadores sociodemográficos del envejecimiento sobre la mortalidad del adulto mayor se encuentra el estado civil, la educación, la edad y el sexo; siendo la esperanza de vida en mujeres mayor a la de los hombres y la esperanza de vida con base a los 60 años es distinta en diferentes grupos de edad (29).

- Educación

La esperanza de vida de las personas seguidas en una cohorte tiene diferencias significativas según el nivel de educación, siendo los menos instruidos los que alcanzan mayor mortalidad en el seguimiento (30). El nivel de educación está asociado a la polifarmacia, siendo las mujeres las que consumen más medicamentos que los hombres (31).

Cambios y desenlace del envejecimiento

Al envejecer el adulto mayor se hace vulnerable a la malnutrición debido a cambios en sus requerimientos nutricionales. Con el envejecimiento disminuye la masa corporal magra y el metabolismo basal se vuelve más lento. Es aquí que aparecen enfermedades degenerativas como resultado de factores dietéticos (enfermedades cardiovasculares,

cerebrovasculares, la diabetes, la osteoporosis y el cáncer). Además con el envejecimiento la función inmune disminuye, teniendo como consecuencia numerosas morbilidades y la mortalidad (32).

Comorbilidades y mortalidad en el adulto mayor

- Sarcopenia, entendida como la pérdida inevitable de masa muscular y fuerza que se produce con el envejecimiento pudiendo llegar a consecuencias de mortalidad (33). La consecuencia principal de la pérdida de masa muscular es la dependencia funcional que trae como consecuencia el aumento de caídas y fracturas, que a su vez también están asociadas a mortalidad (34).
- Desnutrición, se refiere a la falta equilibrada de nutrientes en el organismo que produce que el cuerpo no funcione adecuadamente. Teniendo como consecuencia la pérdida de masa muscular, común en personas mayores vulnerables y hospitalizadas (35).

La circunferencia de la pantorrilla está asociada a la desnutrición: aquellos con una circunferencia de la pantorrilla menor a 31 cm tienen mayor riesgo de desnutrición (16). Es así que el Mini Nutritional Assessment en su evaluación de desnutrición o riesgo de desnutrición en el adulto mayor utiliza entre otros indicadores el punto de corte de 31 cm en la circunferencia de la pantorrilla (36).

- Diabetes mellitus; según la Organización Mundial de la Salud (OMS), existe diferentes tipos de diabetes, la que lo padecen los adultos es la diabetes mellitus tipo 2, cuando el cuerpo es incapaz de utilizar en forma eficaz la insulina; siendo la causa principal de esta enfermedad la obesidad o falta de actividad física (37). Aun así, los adultos mayores hospitalizados con diabetes que desarrollan desnutrición tienen un riesgo elevado de muerte (38).

- Fragilidad, en el adulto mayor el síndrome de fragilidad se entiende como vulnerabilidad y se define según el criterio de Fried como la persona que tiene por lo menos tres de los siguientes criterios: pérdida de peso, músculos débiles, velocidad para caminar lenta, agotamiento, baja actividad física (39).
- Velocidad de marcha, con el envejecimiento se produce desordenes en la marcha entre ellas la disminución en la velocidad de la marcha, repercutiendo en la frecuencia de caídas, estado de depresión y calidad de vida del adulto mayor (40).

La velocidad de marcha está asociada a la circunferencia de la pantorrilla, teniendo como punto de corte de la circunferencia de la pantorrilla 31 cm (41).

- Actividad física, existen diferentes factores que influyen en la actividad física de las personas, una de ellas es la edad y el estado de salud. La principal enfermedad asociada a la baja actividad física en el adulto mayor es la diabetes mellitus 2 (42). Se sabe que la actividad física disminuye el riesgo de mortalidad en el adulto mayor (43)
- Número de caídas, las caídas en el adulto mayor son frecuentes y se dan tanto en el interior de la vivienda como al aire libre (44). Una circunferencia de la pantorrilla <31 cm es un buen predictor de caídas en el adulto mayor (45). La mortalidad por lesiones de caídas es alta en este grupo etario (46).
- Hospitalizaciones, la mortalidad hospitalaria se debe a múltiples causas, siendo las principales causas en los pacientes que tienen diabetes, la insuficiencia renal crónica, infecciones respiratorias y accidentes cerebrovasculares (47).
- Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), según la OMS la define como una enfermedad pulmonar progresiva y potencialmente mortal cuya principal causa es ser fumador pasivo o activo (48).

- Hipertensión, conforme la OMS se entiende como el trastorno de los vasos sanguíneos hacia una tensión alta permanente, que sin control trae como consecuencia infarto de miocardio e insuficiencia cardiaca (49) .

La insuficiencia cardiaca es la principal causa de consulta y hospitalización, reingreso y mortalidad (50).

- Depresión, es un trastorno de la mente, caracterizado por la tristeza, pérdida de interés, sentimientos de culpa, desordenes de sueño y apetito (51). La depresión está asociada a un peor estado funcional, a un progresivo deterioro funcional y a la presencia de síntomas físicos (52).

- Polifarmacia, si bien en general el término se refiere al uso excesivo de medicamentos, no existe consenso respecto al punto de corte de respecto en número de medicamentos para considerar polifarmacia. La definición puede variar dependiendo de la población a investigar y las comorbilidades que esta tenga (53) .

La polifarmacia está asociada a un mayor riesgo de mortalidad (54).

HIPÓTESIS

Una circunferencia de la pantorrilla menor a 31 cm predice una mayor mortalidad en adultos mayores.

OBJETIVO GENERAL

Determinar si la circunferencia de la pantorrilla predice la mortalidad en el adulto mayor atendido en el Servicio de Geriátría de un hospital de las fuerzas armadas en el Perú.

Objetivos específicos

1. Describir la situación nutricional de los adultos mayores en una línea de base realizada en adultos mayores de un servicio de geriatría en función de la circunferencia de la pantorrilla.
2. Estimar la mortalidad de adultos mayores en un servicio de geriatría mediante un estudio longitudinal.
3. Determinar el exceso de mortalidad en adultos mayores con un valor bajo de circunferencia de la pantorrilla, luego de controlar por covariables identificadas en el marco conceptual.

METODOLOGÍA

Diseño del estudio

Análisis de datos secundarios de una cohorte prospectiva de adultos mayores de 60 años o más, que tuvo por objetivo medir la asociación entre parámetros de función motora y mortalidad (SIDISI 0000056160) en el Servicio de Geriatría del Centro Médico Naval; Callao-Perú. Para el presente estudio se usó datos de seguimiento desde mayo del 2010 hasta febrero del 2014 (seguimiento máximo: 3 años y 9 meses).

Población

La población del presente estudio estuvo constituida por personas de 60 años o más atendidos en el Servicio de Geriatría del Centro Médico Naval; Callao-Perú durante los años 2010 al 2014, y que al momento del estudio fueran personal militar en retiro, o familiares directos (cónyuge, padre, madre, suegro y suegra).

Al 2008 la Marina de Guerra del Perú tenía registradas 39,405 personas mayores de 60 años.

Muestra

Las personas elegibles para el estudio original fueron invitadas a participar mediante llamadas telefónicas o durante su visita al consultorio de geriatría del Centro Médico Naval. Se contactó 929 adultos mayores, de los cuales 302 (32.5%) fueron excluidos por las razones listadas en la Figura 2, quedando 627 participantes para el estudio original. Para el presente estudio se excluyó otros 51 participantes por no contar con datos completos para las variables de interés en el modelo principal, de manera que se incluyó en el análisis 576 participantes.

Cálculo de la potencia estadística

Al tratarse de un análisis secundario de datos previamente recolectados, se consideró pertinente realizar el cálculo de la potencia estadística para evaluar la hipótesis de investigación. Para calcular el poder estadístico del presente estudio se utilizó Open Epi (www.openepi.com).

Se consideró una CP < 31 cm como indicadora de riesgo para desnutrición, y una CP \geq 31 como nutrición adecuada. Se usó este punto de corte como gold estándar debido a que un estudio en Ecuador encontró que tenía una sensibilidad y especificidad para evaluar desnutrición de 61% y 95% respectivamente (55).

Se asumió una mortalidad basal de 26.6% para personas de la tercera edad con nutrición adecuada, en base a datos de 32 meses de seguimiento en pacientes hospitalizados en España (9). Los tamaños de muestra sin pérdidas en el seguimiento evaluados para el grupo en riesgo de desnutrición (CP < 31 cm) fueron 342, y para el grupo con nutrición adecuada (CP \geq 31 cm) fue 285. Con esta información, se calculó un poder estadístico de 80.5% con un mínimo riesgo relativo detectable de 1.4, el cual se consideró adecuado.

Procedimientos y técnicas del estudio primario

La recolección de los datos se llevó a cabo mediante la aplicación de tres cuestionarios validados para ser usados en adultos mayores como parte de la Valoración Clínica del Adulto Mayor, dispuesta por el Ministerio de Salud en el 2008 según Resolución Ministerial 9412005.

La Ficha de datos generales y sociodemográficos se aplicó en forma de entrevista personal y fue verificada mediante el Documento Nacional de Identidad (DNI), la Tarjeta de Identidad Naval (TIN) y la historia clínica del paciente.

Los antecedentes patológicos fueron obtenidos en forma de entrevista personal y fueron verificados mediante la historia clínica del paciente.

Se registraron medidas antropométricas como la CP y otros antecedentes de salud.

El tiempo en promedio que demoró aplicar todas las pruebas y cuestionarios fue de 30 minutos.

En el momento de la digitación se utilizó el método de doble digitación. Después de obtenida la base de datos el investigador principal del estudio primario realizó un análisis exploratorio estadístico completo para comprobar consistencia de la base de datos. El investigador principal del estudio actual volvió a realizar el análisis exploratorio estadístico completo de consistencia de la base de datos.

Operacionalización de variables

En el año 2012 el estudio primario determinó la supervivencia de los participantes mediante una llamada telefónica. En caso de muerte (variable desenlace), la fecha de este evento fue registrada. El estudio primario actualizó este registro en febrero del 2014. Si bien el estudio primario continuó, esa fecha se consideró como final para el presente análisis.

Se procedió a buscar registros de muerte por cualquier causa en las bases de datos de la Oficina de Estadística del Centro Médico Naval. La confiabilidad de este método se demostró en el seguimiento del 2012, cuando se contactó telefónicamente los enrolados en el estudio. Se verificó que el 100% de los participantes fallecidos estaban registrados como tales en Oficina de Estadística del Centro Médico Naval, mientras que al 100% de los sobrevivientes se le pudo contactar para comprobar su supervivencia.

La CP (exposición de interés) se midió en el estudio primario con una cinta métrica buscando la parte más ancha de la pantorrilla no dominante y la persona este

sentada, de tal manera que la rodilla y el tobillo hagan un ángulo recto y los pies estén apoyados completamente en el suelo (41).

La edad fue categorizada en deciles. Las covariables número de fármacos de consumo habitual, número de caídas en el último año y número de hospitalizaciones en el último año fueron categorizadas para estudiar su distribución. También se estudió la distribución de las variables: educación, ocupación y estado marital.

Existen diferentes cuestionarios desarrollados para medir el nivel de actividad física en el adulto mayor, uno de ellos es PASE (Physical Activity Scale for the Elderly) que es un instrumento breve, fácil y confiable para medir el nivel de actividad física del adulto mayor (56). Se usó el score PASE para cuantificar la actividad física en la línea de base. Dicho score produce puntajes en el rango 0 a 309. Se usó como punto de corte para una baja actividad física un score menor a 64 para hombres y menor a 52 para mujeres (57).

Se calculó el índice de masa corporal o IMC (kg/m^2 , clasificación usada según la recomendación de la Organización Mundial de la Salud) (58).

Selección de variables de ajuste

Se consideró para el análisis otras variables que pudieran ser confusoras basadas en el marco conceptual de la investigación, las cuales fueron organizadas en un diagrama causal (Figura 1), para el ajuste del efecto total cerrando todas las rutas de sesgo. Dichas variables incluyeron la edad (en años), el sexo, antecedente de hipertensión arterial (Sí, No), antecedente de enfermedad pulmonar obstructiva crónica o EPOC (Si, No) y antecedentes de diabetes mellitus (Sí, No).

El diagrama causal no incluye IMC al considerarse al igual que la CP, como un indicador de desnutrición. Adicionalmente, la proporción de datos ausentes para IMC es elevada (19.1%), aun así fue incluido en un modelo secundario de análisis.

El modelo principal no incluyó actividad física dado que esta es tanto una causa como una consecuencia de baja CP, y por el diseño del presente estudio no se puede discriminar la temporalidad de esta variable con respecto a CP. Adicionalmente la variable actividad física tuvo una alta proporción de valores ausentes (24.0%), por lo que solo fue incluida en un análisis secundario.

Otras variables potencialmente asociadas a mortalidad fueron incluidas en el análisis bivariado, pero excluidas del análisis multivariado por haberse identificado en el diagrama causal como variable intermediarias. Estas incluyen: la educación, ocupación, el estado marital, antecedente de tabaquismo, número de fármacos de consumo habitual, número de caídas en el último año, número de hospitalizaciones en el último año.

Consideraciones Éticas

El estudio original estudio fue revisado y aprobado por los comités de ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia y del Centro Médico Naval. El estudio actual fue aprobado por el comité de ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. La base de datos recibida no contenía identificadores personales de los participantes.

Análisis Estadístico

Para el control de calidad de los datos se realizó un análisis descriptivo de todas las variables analizadas en el presente estudio identificando valores extremos mediante diagramas de caja y bigote y estadísticas descriptivas. Estos valores fueron luego verificados en los documentos fuente y corregidos de ser necesario. Se exploró la normalidad para las variables cuantitativas mediante gráficos de histogramas.

Para determinar la influencia del tipo de enrolamiento en las variables a analizar, se comparó las medias y frecuencias de estas variables usando la prueba t de Student y la prueba exacta de Fisher.

La asociación de la CP y la mortalidad se analizó en forma bivariada con la prueba t de Student. También se realizó un análisis bivariado entre mortalidad y las otras co-variables mediante la prueba t de Student para las variables cuantitativas y la prueba exacta de Fisher para las variables nominales u ordinales.

Durante el modelamiento se decidió no realizar el Modelo de Cox debido a que de acuerdo a las gráficas de supervivencia de Kaplan-Meier, los métodos de test de proporcional de Hazard y analizando el modelo donde se incluye la interacción con el tiempo de la variable de interés, la covariable principal de exposición CP no cumplía el supuesto de proporcionalidad, como tampoco las co-variables a ser incluidas en el ajuste. En su reemplazo se utilizó el Modelo Lineal Generalizado familia binomial (bin), link log menos log complementario (clog-log) con tiempo discreto. Se creó un registro para cada persona-año de seguimiento, de manera que cada individuo fue analizado como un conglomerado. La variable tiempo fue incluida como variable nominal. Se estimó el riesgo relativo (RR) crudo (Modelo 1) y ajustado (Modelo 2, modelo principal multivariado) de morir para las personas con una CP menor a 31 cm comparado con las que tienen la CP mayor o igual a 31 cm. Se realizaron tres análisis de modelos secundarios adicionales: el modelo 3 incluyó la variable actividad física al modelo principal multivariado, teniendo cuidado con la interpretación por el alto número de valores ausentes, el modelo 4 incluyó el IMC al modelo principal multivariado forzando el ajuste con esta variable, calculando los factores de inflación de la varianza (FIV) para todas las variables de ajuste para medir colinealidad; y el modelo 5 incluyó la actividad física y el IMC en el modelo principal multivariado. Valores por encima de 10 en el FIV

indicarían problemas de colinealidad. El estudio también realizó el análisis de sensibilidad entre diferentes puntos de corte del IMC y el punto de corte de 31 cm de la circunferencia de la pantorrilla. Además se realizó el análisis por separado para cada año de seguimiento. El programa que se utilizó para el análisis estadístico fue STATA v.12 (College Station, Tx).

RESULTADOS

El presente estudio longitudinal incluye información de 576 participantes. La mayoría de los participantes fueron militares (64.5%), varones (58.8%) vs mujeres (41.2%), con una edad promedio de 77.5 años (desviación estándar [DE]: 8.4 años). Los principales antecedentes fueron tabaquismo (57.1%) e hipertensión arterial (53.3%). El porcentaje de personas con baja actividad física fue 48.4%. Durante el seguimiento 84 (14.6%) de los participantes murieron. La mediana del tiempo de seguimiento fue de 42 meses (rango: 6-45). La media de la CP (variable de exposición) fue de 30.9 cm con una DE de 3.9. El 48.3% de los participantes tuvieron una CP menor de 31 cm en la evaluación inicial (Tabla 1).

En el análisis bivariado (Tabla 2), se encontró que el promedio de la CP en los participantes que fallecieron durante el seguimiento fue significativamente menor a la de aquellos que no fallecieron (27.6 vs. 31.4 cm, $p < 0.001$). Otras variables que se asociaron significativamente a mortalidad fueron baja actividad física (valores ausentes 24.0%, $p < 0.001$), el índice de masa corporal (valores ausentes 19.1%, $p < 0.001$), un mayor número habitual de fármacos ($p < 0.001$) y una mayor edad ($p = 0.002$). No hubo diferencia significativa entre vivos y fallecidos para la covariable sexo ($p = 0.552$).

El análisis de Modelo Lineal Generalizado con tiempo discreto (Tabla 3) mostró que una $CP < 31$ cm predice una mayor mortalidad tanto en el modelo crudo (Modelo 1) con un RR de 3.28 (IC 95%: 1.97-5.47) como en el modelo 2 (modelo principal), ajustado por la edad y tiempo de seguimiento (primer, segundo, tercer y cuarto año de seguimiento) con un RR de 3.74 (IC 95%: 2.24-6.22). En los análisis secundarios el RR no perdió significancia: al incluir en el modelo principal, la variable actividad física (Modelo 3) mantuvo su significancia con un RR de 2.82 (IC 95%: 1.66-4.79) o cuando se incluyó en el modelo principal el IMC (Modelo 4), la CP mantuvo

también su significancia (RR: 2.31, IC 95%: 1.34-3.98);, lo mismo que al incluir en el modelo principal la covariable actividad física e IMC juntas (Modelo 5), con un RR de 2.13 (IC 95%: 1.23-3.68). El FIV para cada una de las variables de ajuste en los modelos donde se incluyó el IMC fue 1.01, no teniendo problemas de colinealidad entre las variables.

Una CP bajo (<31 cm) tiene mejor sensibilidad que un IMC bajo (<18.5), un IMC alto (≥ 25), un IMC muy alto (≥ 40), o un IMC fuera del rango normal (<18.5 o ≥ 25).

La especificidad y el valor predictivo positivo del CP bajo es también mejor que IMC alto o fuera del rango normal, sin embargo los criterios IMC bajo e IMC muy alto tienen mejor especificidad y valor predictivo positivo que CP bajo (Tabla 4).

El análisis por separado para cada año de seguimiento, encontró que el RR para CP<31 cm aumentó de 1.89 (IC 95%: 0.57-6.24) para el seguimiento de un año, a 2.53 (IC 95%: 1.34-4.79) para el seguimiento de dos años, y 8.85 (IC 95%: 2.10-37.35) para el seguimiento de tres años luego de ajustar por confusores (diabetes para el primer año; edad para el segundo año; edad, sexo y EPOC para el tercer año). En el seguimiento de cuatro años, se encontró 12 muertes en el grupo expuesto y ninguna en el grupo no expuesto ($p < 0.01$). No se encontraron interacciones significativas entre año de seguimiento y CP.

DISCUSIÓN

Este estudio longitudinal de cuatro años de seguimiento encontró que una baja circunferencia de la pantorrilla predice mayor mortalidad en el adulto mayor, independientemente de edad, sexo, y antecedentes patológicos (hipertensión arterial, diabetes y EPOC).

Wijnhoven (17) en Países Bajos también encontró asociación entre medidas CP y la mortalidad tanto en hombres como en mujeres. Tsai (18) en Taiwán encontró resultados similares usando puntos de corte de CP separados para hombres (<30) y mujeres (<27), reportando un mayor Hazard Ratio personas de 53-64 años (2.64) que para personas de 65-74 años (2.59) y para mayores de 75 años (1.98). Portero (14) en Brasil encontró correlación entre CP y varias mediciones antropométricas (IMC, perímetro braquial, pliegue tricípital, perímetro muscular del brazo, y área muscular del brazo). Aunque el estudio no exploró la asociación entre la CP y otras variables de pérdida de fuerza al envejecer, un estudio realizado en Japón por Kawakami (59) encontró que está asociada a sarcopenia y el estudio por Díaz (41) encontró asociación entre la CP y la velocidad de marcha.

El estudio no realizó un análisis secundario incluyendo en el modelo indicadores de obesidad central (visceral), ni obesidad periférica, a pesar que Wannamethee (60) en Gran Bretaña y Mason (61) en Canadá encontraron respectivamente asociación entre estos posibles indicadores y mortalidad. Además Mason (61) en Canadá, afirmó que mayores medidas de circunferencia de extremidades (incluyendo CP) tienen un efecto protector contra la mortalidad. El estudio sin embargo realizó el análisis considerando al IMC como un indicador asociado a la mortalidad, a pesar que la variable tiene un alto porcentaje de valores ausentes y que Heitmann (62) en Suecia encontró que la aparente asociación en forma de U del IMC y mortalidad podría ser el resultado de funciones de riesgos compuesto de grasa corporal y masa

libre de grasa; pero otros estudios afirman que la relación existente entre el IMC y mortalidad existe, tal como lo muestra Troiano (63) en USA, en un meta-análisis. Otra posible limitación es la representatividad de la muestra, que incluye un número importante (64.5%) de personal militar retirado, que podría tener una CP diferente de la población civil. Sin embargo la media de la CP de los militares en retiro no resultó ser significativamente diferente a la de los otros participantes civiles en el estudio (datos no presentados). Adicionalmente, no se ha encontrado ningún reporte en la literatura de diferencias nutricionales entre personal civil y militar para adultos mayores.

No obstante estas limitaciones, la presente investigación es la primera en establecer en el Perú una asociación entre la CP y la mortalidad en el adulto mayor.

CONCLUSIONES

1. La circunferencia de la pantorrilla menor a 31 cm. predice una mayor mortalidad en el adulto mayor.
2. La circunferencia de la pantorrilla, el índice de masa corporal, la baja actividad física, el mayor número habitual de fármacos y la mayor edad están asociados a la mortalidad.
3. La circunferencia de la pantorrilla tiene una alta sensibilidad para predecir mortalidad incluso si se le compara con el índice de masa corporal.

RECOMENDACIONES

1. En función de los resultados, el autor considera que se debiera evaluar el valor clínico de la determinación de la circunferencia de la pantorrilla en un estudio de intervención para el adulto mayor, que combine la identificación temprana de un grupo de alto riesgo con una intervención preventiva.
2. Por la facilidad del método de medición, el estudio podría replicarse en entornos no relacionados a las fuerzas armadas, para confirmar sus resultados y para evaluar la relación con comorbilidades.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. United Nations, Department of economic and Social affairs, Population division (2013). World Population Ageing 2013. ST/ESA/SER.A/348. [Internet]. [citado 28 de septiembre de 2014]. Disponible en: <http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/WorldPopulationAgeing2013.pdf>
2. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Notas de Prensa. En el Perú viven más de 3 millones de adultos mayores [Internet]. 2015 [citado 9 de mayo de 2017]. Disponible en: <https://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/en-el-peru-viven-mas-de-3-millones-de-adultos-mayores-8570/>
3. Morley JE. Sarcopenia in the elderly. *Fam Pract.* abril de 2012;29 Suppl 1:i44-8.
4. Fuentes E, Fuentes M, Alarcón M, Palomo I. Immune System Dysfunction in the Elderly. *An Acad Bras Cienc.* marzo de 2017;89(1):285-99.
5. Riebe D, Garber CE, Rossi JS, Greaney ML, Nigg CR, Lees FD, et al. Physical activity, physical function, and stages of change in older adults. *Am J Health Behav.* febrero de 2005;29(1):70-80.
6. Nestlé Nutrition Institute - MNA® Elderly -. The Problem - Malnutrition [Internet]. [citado 29 de septiembre de 2014]. Disponible en: http://www.mna-elderly.com/the_problem_malnutrition.html
7. Instituto Nacional de Estadística e Informática, Informe Técnico N° 04 diciembre 2013. Situación de la Niñez y del Adulto Mayor Julio-Agosto-setiembre 2013. [Internet]. [citado 19 de abril de 2017]. Disponible en: <http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/ninez-y-adulto-mayor-jul-set-2013.pdf>
8. Casas P, Varela L, Tello T, Ortiz P, Chávez H. Perfil clínico del adulto mayor atendido ambulatoriamente en un hospital general. *Rev Medica Hered.* octubre de 2012;23(4):229-34.
9. Bonilla-Palomas JL, Gámez-López AL, Anguita-Sánchez MP, Castillo-Domínguez JC, García-Fuertes D, Crespín-Crespín M, et al. Influencia de la desnutrición en la mortalidad a largo plazo de pacientes hospitalizados por insuficiencia cardíaca. *Rev Esp Cardiol.* septiembre de 2011;64(9):752-8.
10. Food and Nutrition Board, Health and Medicine Division, National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. Meeting the Dietary Needs of Older Adults: Exploring the Impact of the Physical, Social, and Cultural Environment: Workshop Summary [Internet]. Washington (DC): National Academies Press (US); 2016 [citado 19 de abril de 2017]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK379100/>
11. JafariNasabian P, Inglis JE, Kelly OJ, Ilich JZ. Osteosarcopenic obesity in women: impact, prevalence, and management challenges. *Int J Womens Health.* 2017;9:33-42.
12. Sanchez-Garcia S, Garcia-Pena C, Duque-Lopez MX, Juarez-Cedillo T, Cortes-Nunez AR, Reyes-Beaman S. Anthropometric measures and

nutritional status in a healthy elderly population. BMC Public Health. 3 de enero de 2007;7:2.

13. De la Montaña Miguélez J, Areal Salve C, Míguez Bernárdez M. [Nutritional risk in no-institutionalized older, determined for the mini nutritional assessment (MNA)]. Arch Latinoam Nutr. diciembre de 2009;59(4):390-5.
14. Portero-McLellan KC, Staudt C, Silva FRF, Delbue Bernardi JL, Baston Frenhani P, Leandro Mehri VA. The use of calf circumference measurement as an anthropometric tool to monitor nutritional status in elderly inpatients. J Nutr Health Aging. abril de 2010;14(4):266-70.
15. Tsai AC-H, Lai M-C, Chang T-L. Mid-arm and calf circumferences (MAC and CC) are better than body mass index (BMI) in predicting health status and mortality risk in institutionalized elderly Taiwanese. Arch Gerontol Geriatr. mayo de 2012;54(3):443-7.
16. Cuervo M, Ansorena D, García A, González Martínez MA, Astiasarán I, Martínez JA. [Assessment of calf circumference as an indicator of the risk for hyponutrition in the elderly]. Nutr Hosp. febrero de 2009;24(1):63-7.
17. Wijnhoven HAH, van Bokhorst-de van der Schueren MAE, Heymans MW, de Vet HCW, Kruizenga HM, Twisk JW, et al. Low mid-upper arm circumference, calf circumference, and body mass index and mortality in older persons. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. octubre de 2010;65(10):1107-14.
18. Tsai AC, Chang T-L. The effectiveness of BMI, calf circumference and mid-arm circumference in predicting subsequent mortality risk in elderly Taiwanese. Br J Nutr. enero de 2011;105(2):275-81.
19. Cesari M, Pahor M, Lauretani F, Zamboni V, Bandinelli S, Bernabei R, et al. Skeletal muscle and mortality results from the InCHIANTI Study. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. marzo de 2009;64(3):377-84.
20. WHO. Technical Report. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. World Health Organ Tech Rep Ser. 1995;854:1-452. [Internet]. [citado 20 de abril de 2017]. Disponible en:
http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/37003/1/WHO_TRS_854.pdf
21. Arroyo P, Lera L, Sánchez H, Bunout D, Santos JL, Albala C. Indicadores antropométricos, composición corporal y limitaciones funcionales en ancianos. Rev Médica Chile. julio de 2007;135(7):846-54.
22. Velázquez M del C, Castillo L, Irigoyen E, Zepeda MA, Gutiérrez LM, Cisneros P. Estudio antropométrico en un grupo de hombres y mujeres de la tercera edad en la Ciudad de México [Internet]. Salud Pública de México. 1996 [citado 28 de julio de 2014]. Disponible en:
<http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=10638609>
23. Dobbins DA, Kindick CM. Anthropometry of the Latin-American armed forces [Internet]. DTIC Document; 1972 [citado 28 de julio de 2014]. Disponible en:
<http://oai.dtic.mil/oai/oai?verb=getRecord&metadataPrefix=html&identifier=A0759949>

24. Launer LJ, Harris T. Weight, height and body mass index distributions in geographically and ethnically diverse samples of older persons. *Ad Hoc Committee on the Statistics of Anthropometry and Aging. Age Ageing.* julio de 1996;25(4):300-6.
25. Silva AM, Shen W, Heo M, Gallagher D, Wang Z, Sardinha LB, et al. Ethnicity-Related Skeletal Muscle Differences Across the Lifespan. *Am J Hum Biol Off J Hum Biol Counc.* 2010;22(1):76-82.
26. Deurenberg P, Yap M, van Staveren WA. Body mass index and percent body fat: a meta analysis among different ethnic groups. *Int J Obes Relat Metab Disord J Int Assoc Study Obes.* diciembre de 1998;22(12):1164-71.
27. El Peruano. Ley de la persona adulto mayor. 21 de julio de 2016;
28. INEI-Estimaciones y Proyecciones. LIMA METROPOLITANA ESTADISTICAS [Internet]. [citado 24 de agosto de 2017]. Disponible en: https://www.mimp.gob.pe/adultomayor/regiones/Lima_Metro2.html
29. CEPAL. Demografía del envejecimiento-Manual sobre indicadores de calidad de vida en la vejez.
30. Peláez E, Acosta L. Educación y mortalidad diferencial de adultos: Provincia de Córdoba, República Argentina. *Papeles Poblac.* diciembre de 2011;17(70):9-31.
31. Haider SI, Johnell K, Weitoft GR, Thorslund M, Fastbom J. The influence of educational level on polypharmacy and inappropriate drug use: a register-based study of more than 600,000 older people. *J Am Geriatr Soc.* enero de 2009;57(1):62-9.
32. WHO | Nutrition for older persons [Internet]. WHO. [citado 6 de septiembre de 2017]. Disponible en: <http://www.who.int/nutrition/topics/ageing/en/index1.html>
33. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing.* julio de 2010;39(4):412-23.
34. Serra Rexah JA. Consecuencias clínicas de la sarcopenia. *Nutr Hosp.* mayo de 2006;21:46-50.
35. Carpena Marina. Desnutrición en los mayores - Puleva Salud [Internet]. [citado 24 de agosto de 2017]. Disponible en: http://www.pulevasalud.com/ps/subcategoria.jsp?ID_CATEGORIA=2055&ID_CATEGORIA_ENLACE=2052
36. Nestlé Nutrition Institute. Mini Nutritional Assessment- MNA® Elderly - Overview [Internet]. [citado 24 de agosto de 2017]. Disponible en: <http://www.mna-elderly.com/default.html>
37. OMS | Diabetes [Internet]. WHO. [citado 6 de septiembre de 2017]. Disponible en: http://www.who.int/topics/diabetes_mellitus/es/

38. Liu G-X, Chen Y, Yang Y-X, Yang K, Liang J, Wang S, et al. Pilot study of the Mini Nutritional Assessment on predicting outcomes in older adults with type 2 diabetes. *Geriatr Gerontol Int*. 28 de junio de 2017;
39. Varela L, Ortiz P, Chávez H. Síndrome de fragilidad en adultos mayores de la comunidad de Lima Metropolitana. *Rev Soc Peru Med Interna* 2008 2 11-5.
40. Mahlknecht P, Kiechl S, Bloem BR, Willeit J, Scherfler C, Gasperi A, et al. Prevalence and burden of gait disorders in elderly men and women aged 60-97 years: a population-based study. *PLoS One*. 2013;8(7):e69627.
41. Díaz V, Mishell G, Runzer Colmenares F. Relación entre circunferencia de la pantorrilla y velocidad de la marcha en pacientes adultos mayores en Lima, Perú. *Rev Esp Geriatria Gerontol*. :22-5.
42. Clarke CL, Sniehotta FF, Vadiveloo T, Argo IS, Donnan PT, McMurdo MET, et al. Factors associated with change in objectively measured physical activity in older people – data from the physical activity cohort Scotland study. *BMC Geriatr* [Internet]. 14 de agosto de 2017 [citado 24 de agosto de 2017];17. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5557253/>
43. Ou S-M, Chen Y-T, Shih C-J, Tarng D-C. Impact of physical activity on the association between lipid profiles and mortality among older people. *Sci Rep*. 21 de agosto de 2017;7(1):8399.
44. Satariano WA, Wang C, Kealey ME, Kurtovich E, Phelan EA. Risk Profiles for Falls among Older Adults: New Directions for Prevention. *Front Public Health*. 2017;5:142.
45. Díaz-Villegas G, Parodi JF, Merino-Taboada A, Perez-Agüero C, Castro-Viacava G, Runzer-Colmenares FM. Calf circumference and risk of falls among Peruvian older adults. *Eur Geriatr Med*. 1 de diciembre de 2016;7(6):543-6.
46. Bäckström D, Larsen R, Steinvall I, Fredrikson M, Gedeborg R, Sjöberg F. Deaths caused by injury among people of working age (18-64) are decreasing, while those among older people (64+) are increasing. *Eur J Trauma Emerg Surg Off Publ Eur Trauma Soc*. 20 de agosto de 2017;
47. Zelada H, Bernabe-Ortiz A, Manrique H. Inhospital Mortality in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus: A Prospective Cohort Study in Lima, Peru. *J Diabetes Res*. 2016;2016:7287215.
48. OMS | Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) [Internet]. WHO. [citado 6 de septiembre de 2017]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs315/es/>
49. OMS | Hipertensión [Internet]. WHO. [citado 6 de septiembre de 2017]. Disponible en: <http://www.who.int/topics/hypertension/es/>
50. Aguirre Tejedo A, Miró Ò. [Precipitating factors in acute heart failure: a review]. *Emerg Rev Soc Espanola Med Emerg*. junio de 2017;29(3):185-93.
51. OMS | Depresión [Internet]. WHO. [citado 6 de septiembre de 2017]. Disponible en: <http://www.who.int/topics/depression/es/>

52. Gallagher D, Savva GM, Kenny R, Lawlor BA. What predicts persistent depression in older adults across Europe? Utility of clinical and neuropsychological predictors from the SHARE study. *J Affect Disord.* mayo de 2013;147(1-3):192-7.
53. Mortazavi SS, Shati M, Keshtkar A, Malakouti SK, Bazargan M, Assari S. Defining polypharmacy in the elderly: a systematic review protocol. *BMJ Open.* 1 de marzo de 2016;6(3):e010989.
54. Leelakanok N, Holcombe AL, Lund BC, Gu X, Schweizer ML. Association between polypharmacy and death: A systematic review and meta-analysis. *J Am Pharm Assoc JAPhA.* 4 de agosto de 2017;
55. Guala G, Cárdenas V, Meléndez M. Aplicación del mini nutricional assesment (MNA) para la detección del riesgo de desnutrición en el paciente geriátrico que acude al Hospital provincial general de Latacunga, en el mes de Marzo del 2010. 2012 [citado 28 de julio de 2014]; Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/603>
56. Washburn RA, Smith KW, Jette AM, Janney CA. The Physical Activity Scale for the Elderly (PASE): development and evaluation. *J Clin Epidemiol.* febrero de 1993;46(2):153-62.
57. Rothman MD, Leo-Summers L, Gill TM. Prognostic significance of potential frailty criteria. *J Am Geriatr Soc.* diciembre de 2008;56(12):2211-6.
58. WHO Consultation on Obesity (1999 : Geneva, Switzerland). Obesity : preventing and managing the global epidemic : report of a WHO consultation.(WHO technical report series ; 894).
59. Kawakami R, Murakami H, Sanada K, Tanaka N, Sawada SS, Tabata I, et al. Calf circumference as a surrogate marker of muscle mass for diagnosing sarcopenia in Japanese men and women. *Geriatr Gerontol Int.* agosto de 2015;15(8):969-76.
60. Wannamethee SG, Shaper AG, Lennon L, Whincup PH. Decreased muscle mass and increased central adiposity are independently related to mortality in older men. *Am J Clin Nutr.* noviembre de 2007;86(5):1339-46.
61. Mason C, Craig CL, Katzmarzyk PT. Influence of central and extremity circumferences on all-cause mortality in men and women. *Obes Silver Spring Md.* diciembre de 2008;16(12):2690-5.
62. Heitmann BL, Erikson H, Ellsinger BM, Mikkelsen KL, Larsson B. Mortality associated with body fat, fat-free mass and body mass index among 60-year-old swedish men-a 22-year follow-up. The study of men born in 1913. *Int J Obes Relat Metab Disord J Int Assoc Study Obes.* enero de 2000;24(1):33-7.
63. Troiano RP, Frongillo EA, Sobal J, Levitsky DA. The relationship between body weight and mortality: a quantitative analysis of combined information from existing studies. *Int J Obes Relat Metab Disord J Int Assoc Study Obes.* enero de 1996;20(1):63-75.

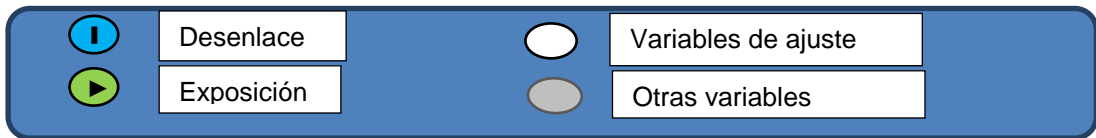
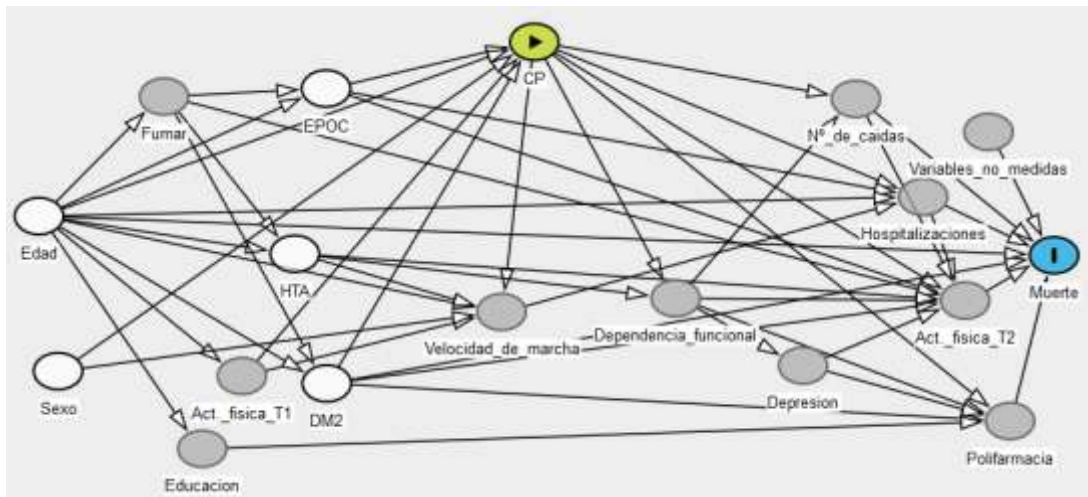


Figura 1: Diagrama Causal

En la elaboración de este grafico se utilizó el software DAGitty (www.dagitty.net)

- CP = Circunferencia de la pantorrilla
- EPOC= Antecedentes de enfermedad pulmonar obstructiva crónica
- HTA= Antecedentes de hipertensión arterial
- DM2= Antecedentes de Diabetes Mellitus
- Depresión= Antecedentes de depresión

Figura 2: Diagrama de flujo del diseño en el estudio

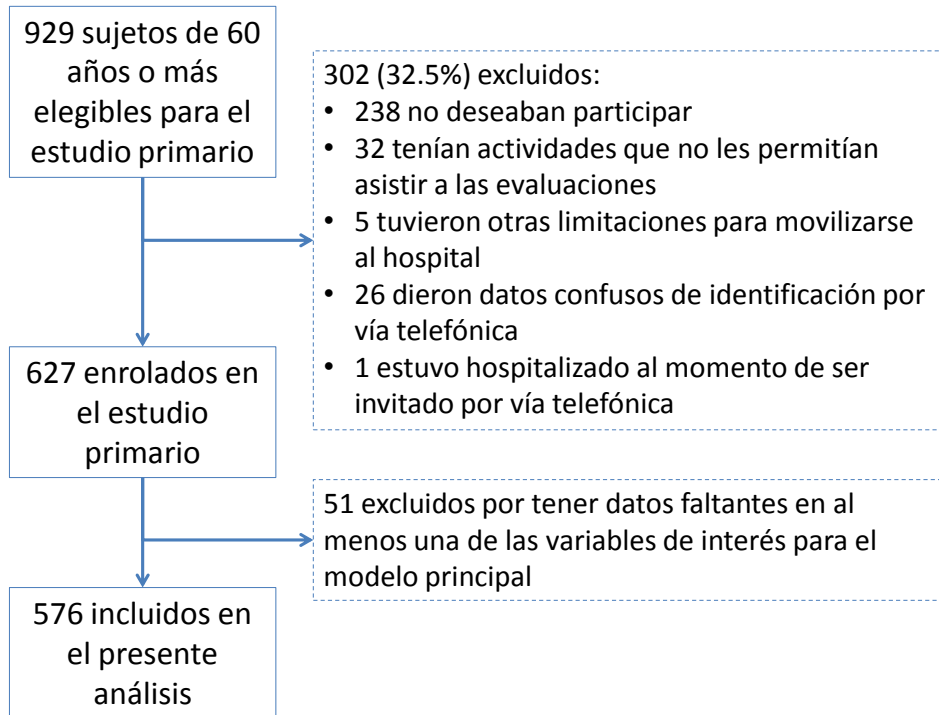


Tabla 1: Características de los participantes (n=576)

	N (%)
Características demográficas	
Mujeres	237 (41.2)
Edad (años)*	77.5 ± 8.4
Categorías de la edad	
60-69	119 (20.7)
70-79	205 (35.6)
≥80	252 (43.8)
Educación	
< 11 años	161 (33.4)
≥ 11 años	321 (66.6)
Estado marital	
Soltero	12 (2.4)
Casado	367 (72.7)
Viudo/ Divorciado	110 (21.8)
Conviviente	16 (3.2)
Ocupación	
Militar	329 (64.5)
Civil	181 (35.5)
Antecedentes	
Tabaquismo	329 (57.1)
Hipertensión Arterial	307 (53.3)
Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica	119 (20.7)
Diabetes Mellitus	95 (16.5)
Número de hospitalizaciones en el último año *	0.6 ± 0.7
Número de hospitalizaciones en el último año por categoría	
0 hospitalización	292 (51.9)
1 hospitalización	222 (39.4)
≥ 2 hospitalizaciones	49 (8.7)
Número de fármacos habitual*	4.7 ± 2.9
Número de caídas en el último año *	0.9 ± 1.4
Número de caídas en el último año por categoría	
0 caídas	249 (45.4)
1 caída	211 (38.5)
≥ 2 caídas	88 (16.1)
Actividad física	
Baja actividad física	212 (48.4)
No Baja actividad física	226 (51.6)
Examen físico	
Circunferencia de Pantorrilla (cm)*	30.9 ± 3.9
Circunferencia de la Pantorrilla categórica	
CP ≥ 31 cm	298 (51.7)
CP < 31 cm	278 (48.3)
Índice de Masa Corporal	
Debajo de peso (<18.50)	22 (4.7)
Peso Normal (18.5 - 24.99)	224 (48.1)
Con sobrepeso (25.00 – 29.99)	137 (29.4)
Obesidad (30.00-39.99)	73 (15.7)
Obesidad mórbida (≥40.00)	10 (2.2)
Defunciones†	84 (14.6)

* Media ± Desviación Estándar

† Mediana del seguimiento 42 meses

Tabla 2: Características en el Adulto Mayor Asociadas a Mortalidad (n=576)

	Vivo (n=492)	Fallecido (n=84)	P†
Características demográficas			
Sexo			0.552
Mujer	205 (86.5)	32 (13.5)	
Hombre	287 (84.7)	52 (15.3)	
Edad (años)*	77.1 ± 8.6	79.8 ± 6.8	0.002
Categorías de edad			0.002
60-69	113 (95.0)	6 (5.0)	
70-79	171 (83.4)	34 (16.6)	
≥80	208 (82.5)	44 (17.5)	
Educación			0.451
< 11 años	135 (83.9)	26 (16.1)	
≥ 11 años	267 (83.2)	54 (16.8)	
Estado Marital			0.477
Soltero	10 (83.3)	2 (16.7)	
Casado	302 (82.3)	65 (17.7)	
Viudo/ Divorciado	96 (87.3)	14 (12.7)	
Conviviente	15 (93.8)	1 (6.2)	
Ocupación			0.618
Militar	277 (84.2)	52 (15.8)	
Civil	149 (82.3)	32 (17.7)	
Antecedentes			
Tabaquismo			0.283
Si	276	53 (16.1)	
No	216	31 (12.5)	
Hipertensión arterial			0.637
Si	260	47 (15.3)	
No	232	37 (13.7)	
Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica			0.190
Si	97 (81.5)	22 (18.5)	
No	395	62 (13.6)	
Diabetes Mellitus			0.340
Si	78 (82.1)	17 (17.9)	
No	414	67 (13.9)	
Número de hospitalizaciones en el último			0.057
0 hospitalización	254	38 (13.0)	
1 hospitalización	189	33 (14.9)	
≥ 2 hospitalizaciones	36 (73.5)	13 (26.5)	
Número de fármacos habitual*	4.1 ±2.6	8.2 ±2.2	<0.001
Número de caídas en el último año			0.060
0 caídas	212	37 (14.9)	
1 caída	172	39 (18.5)	
≥ 2 caídas	80 (90.9)	8 (9.1)	
Actividad física			<0.001
Baja actividad física	143	69 (32.5)	
No Baja actividad física	217	9 (4.0)	
Examen físico			
Circunferencia de pantorrilla (cm)*	31.4 ± 3.4	27.6 ± 4.9	<0.001
Circunferencia de la Pantorrilla (categórica)			<0.001
CP≥ 31 cm	279 (93.6)	19 (6.4)	
CP< 31 cm	213 (76.6)	65 (23.4)	
Índice de Masa Corporal			<0.001
Debajo de peso (<18.50)	13 (59.1)	9 (40.9)	
Peso Normal (18.5 - 24.99)	184 (82.1)	40 (17.9)	
Con sobrepeso (25.00 – 29.99)	125 (91.2)	12 (8.8)	
Obesidad (30.00-39.99)	66 (90.4)	7 (9.6)	
Obesidad mórbida (≥40.00)	6 (60.0)	4 (40.0)	

* Media ± desviación estándar

† Para variables cuantitativas se utilizó la prueba t de Student y para variables categóricas la prueba exacta de Fisher

Tabla 3: Riesgo Relativo para la asociación entre Circunferencia de la Pantorrilla (CP) < 31 cm y Mortalidad ajustado según diferentes covariables (n=576)

	RR (IC 95%)	p
Modelo 1 crudo	3.28 (1.97-5.47)	<0.001
Modelo 2 ajustado* (principal)	3.74 (2.24-6.22)	<0.001
Modelo 3 ajustado†	2.82 (1.66-4.79)	<0.001
Modelo 4 ajustado‡	2.31 (1.34-3.98)	<0.001
Modelo 5 ajustado§	2.13 (1.23-3.68)	0.001

Modelo Lineal Generalizado con modelamiento de tiempo discreto, familia binomial, link log-log complementario.

*Modelo 2, Modelo principal: Confusores significativos (edad y tiempo de seguimiento).

†Modelo 3, Modelo secundario: Confusores significativos (edad, actividad física y tiempo de seguimiento). Valores ausentes debido a la variable actividad física 23.96%.

‡Modelo 4, Modelo secundario: Confusores significativos (edad, índice de masa corporal [IMC] y tiempo de seguimiento). Valores ausentes debidos a la variable IMC 19.10%.

§Modelo 5, Modelo secundario: Confusores significativos (edad, actividad física, IMC y tiempo de seguimiento). Total de valores ausentes en el modelo 28.13% debido a las variables actividad física e IMC.

Tabla 4: Comparativo de valores de sensibilidad, especificidad y valor predictivo positivo de diferentes puntos de corte del IMC vs CP

Criterio	Sensibilidad (%)	Especificidad (%)	Valor predictivo positivo (%)
IMC<18.5	12.50	96.45	37.50
IMC≥25	31.94	51.42	10.09
IMC<18.5 o IMC≥25	44.44	47.87	12.70
IMC≥40.0	5.56	98.58	40.00
CP<31	77.38	58.96	22.81