



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

Exactitud diagnóstica de la medición ecográfica del músculo recto femoral para sarcopenia en el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins, abril a setiembre 2025

Diagnostic accuracy of ultrasound measurement of the rectus femoris muscle for sarcopenia at the Edgardo Rebagliati Martins National Hospital, April to September 2025

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR POR EL
TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN
RADIOLOGÍA

AUTOR

DARLIN EDUARDO RUIZ MEZA

ASESOR

JOSE ANTONIO VELASQUEZ BARBACHAN

LIMA – PERÚ
2025


RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD

ev.turnitin.com/app/carta/es/?lang=es&s=1&o=2620373246&ro=103&u=1151562268

turnitin

1 de 216: DARLIN EDUARDO RUIZ MEZA
Exactitud diagnóstica de la medición ecográfica del músculo...

Similitud 10% Marcas de alerta



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

Exactitud diagnóstica de la medición ecográfica del músculo recto femoral para sarcopenia en el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins, abril a setiembre 2025

Diagnostic accuracy of ultrasound measurement of the rectus femoris muscle for sarcopenia at the Edgardo Rebagliati Martins National Hospital, April to September 2025

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN RADIOLOGÍA

AUTOR
DARLIN EDUARDO RUIZ MEZA

ASESOR
JOSE ANTONIO VELASQUEZ BARBACHAN

LIMA – PERÚ
2025

Página 1 de 12 2651 palabras 163%

Informe estándar
Informe en inglés no disponible Más información

10% Similitud estándar Filtros

Fuentes
Mostrar las fuentes solapadas

- 1 Internet up-rid.up.ac.pa 1%
3 bloques de texto 27 palabra que coinciden
- 2 Internet www.researchgate.net 1%
2 bloques de texto 27 palabra que coinciden
- 3 Internet prezi.com <1%
1 bloques de bloques 20 palabra que coinciden
- 4 Internet www.elsevier.es <1%
2 bloques de texto 18 palabra que coinciden
- 5 Internet worldwidescience.org <1%
2 bloques de texto 17 palabra que coinciden
- 6 Trabajos del estudiante Universidad de Deusto <1%
1 bloques de bloques 16 palabra que coinciden

Mostrar escritorio

2. RESUMEN

El objetivo será determinar la exactitud diagnóstica de la medición ecográfica del músculo recto femoral para evaluar sarcopenia en el Servicio de Geriatria del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins (HNERM), abril a setiembre 2025 de 2025. El estudio será de tipo observacional, de utilidad diagnóstica y prospectivo. La población la conformarán todos los pacientes adultos mayores (AM) con sospecha de sarcopenia atendidos en el HNERM, abril a setiembre 2025. Las variables a estudiar serán: Variable 1: Medición ecográfica del espesor del músculo recto femoral. Variable 2: Absorciometría de rayos X de energía dual (DXA). Para el análisis estadístico se calcularán los valores de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo.

Palabras clave: Ultrasonografía, sarcopenia, anciano (DeCS).

3. INTRODUCCIÓN

La sarcopenia, es la pérdida progresiva y generalizada de masa y fuerza muscular, representa un desafío significativo en la salud pública, especialmente en poblaciones de edad avanzada. A nivel global, la sarcopenia afecta entre el 5% y el 13% de las personas de 60 a 70 años. No obstante, en aquellos > 80 años, esta prevalencia incrementa significativamente, y alcanza hasta un 50% (1). En América Latina, las tasas varían entre el 11,5% y el 33,4%; en México, se reporta una prevalencia de entre el 7,2% y el 16,2%, mientras que en Chile se estimó una prevalencia del 19,1% (2,3). En el ámbito nacional, una comunidad, se ha encontrado prevalencia del 17,6% en AM sanos. En entornos hospitalarios, la prevalencia es del 8,9% (4). La evaluación precisa de la masa muscular es crucial

para la evaluación y seguimiento de la sarcopenia, pero los métodos disponibles no se encuentran implementados geográficamente en su totalidad (5). La DXA es el estándar de oro para diagnosticarla; pero, esta puede ser empleada sólo para medir masa libre de grasa directamente. En este sentido la ecografía se ha posicionado recientemente como una técnica accesible y no invasiva para medir el espesor muscular, ofreciendo ventajas como la portabilidad y la posibilidad de realizar mediciones en tiempo real (6,7).

Con la finalidad de comprender la problemática, se presenta la evidencia científica disponible: Neira et al. (7) observaron una buena correlación entre el grosor del gastrocnemio (transversal y longitudinal) y la masa magra apendicular medida por DXA ($r=0,546$ y $r=0,689$ respectivamente) y la circunferencia de la pantorrilla ($r=0,651$ y $r=0,447$ respectivamente). Concluyeron que las mediciones del grosor del gastrocnemio medial realizadas mediante ecografía son confiables y muestran una buena correlación con los valores obtenidos por DXA; mientras que Chen et al. (8) desarrollaron un modelo para estimar la masa muscular utilizando parámetros de ultrasonido del recto femoral, referenciados por DXA determinando que el volumen muscular y el área de la sección transversal tienen excelente capacidad para discriminar la sarcopenia ($AUC = 0,83$ y $0,81$ respectivamente), mientras que el grosor muscular tiene una capacidad aceptable ($AUC = 0,73$). Por su parte, Souza et al. (9) reportó que el área transversal del recto femoral se correlacionó con la fuerza muscular y la masa corporal magra en miembros superiores e inferiores ($p=0,002$, $p=0,004$, $p=0,006$ respectivamente). Concluyeron que la ecografía es un método válido y confiable para evaluar el área transversal del recto femoral.

A continuación, se definirán las principales variables de estudio. La sarcopenia es una condición musculoesquelética donde existe disminución notable de la masa muscular, fuerza y rendimiento a medida que las personas envejecen. Esta afección es más común en los AM, sobre todo en sedentarios o con enfermedades que afectan su sistema musculoesquelético o limitan su capacidad para realizar actividad física (10). La sintomatología abarca fatiga, falta de energía y dificultades para caminar o estar de pie. La pérdida muscular o debilidad puede resultar en caídas, fracturas graves que comprometen la capacidad de cuidado (11). La evaluación de pacientes con sarcopenia implica diversas modalidades y herramientas de detección, algunas de las cuales son más accesibles y prácticas que otras (12). La ecografía es un método relativamente económico y accesible para los médicos que se puede realizar fácilmente en la cama del paciente. Este método no solo permite evaluar parámetros cuantitativos, sino también características cualitativas del músculo. Se ha propuesto que la ecografía es útil para diagnosticar la sarcopenia, además, para monitorear los efectos de tratamientos e intervenciones en los músculos. La medición del músculo se puede realizar anatómicamente a través del grosor, la longitud, el área y el ángulo de inserción de las fibras musculares en la aponeurosis (7). Para fines del estudio se tomará un punto de corte de la medición ecográfica del músculo recto femoral de ≤ 36 mm para varones y de ≤ 34 mm para féminas como indicativo de sarcopenia (13). Por otro lado, la DXA es un procedimiento que mensura la cantidad de calcio y otros minerales en los huesos mediante rayos X de dos diferentes grados de energía. Tradicionalmente utilizado para evaluar la densidad mineral ósea, este método también proporciona información sobre la fuerza y el grosor de los huesos. Para medir la masa muscular, se requiere una máquina especial que pueda escanear

todo el cuerpo, lo que puede dificultar el acceso de los pacientes a este examen. Aunque la DXA no es tan precisa como la TC o la RM, ofrece mayor comodidad siendo una modalidad ampliamente disponible y práctica para la confirmación de la sarcopenia (14).

Finalmente, esta investigación es significativa porque sus hallazgos ayudarán a validar la ecografía como método diagnóstico y a establecer criterios accesibles y precisos para la evaluación de la sarcopenia. Los resultados podrían tener repercusiones clínicas y también influir en las políticas sanitarias al ofrecer herramientas más efectivas y accesibles para diagnosticar y tratar esta condición. Además, la ecografía, al ser una técnica no invasiva, puede, en combinación con DXA, proporcionar información complementaria que mejore la evaluación y seguimiento de la masa muscular.

En tal línea, se fórmula la siguiente interrogante: ¿Cuál es la exactitud diagnóstica de la medición ecográfica del músculo recto femoral para evaluar la sarcopenia en el servicio de geriatría del HNERM, abril a setiembre 2025?

4. OBJETIVOS

Objetivo general:

Determinar la exactitud diagnóstica de la medición ecográfica del músculo recto femoral para evaluar la sarcopenia en el servicio de geriatría del HNERM, abril a setiembre 2025.

Objetivos específicos:

- a. Determinar sarcopenia mediante evaluación ecográfica del músculo recto femoral en pacientes atendidos en el Servicio de Geriatría del HNERM, abril a setiembre 2025.

- b. Determinar sarcopenia mediante evaluación de la absorciometría de rayos X de energía dual (DXA) en pacientes atendidos en el Servicio de Geriátría del HNERM, abril a setiembre 2025.
- c. Determinar los valores de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo de la medición ecográfica del músculo recto femoral para la evaluación de sarcopenia en pacientes atendidos en el Servicio de Geriátría del HNERM, abril a setiembre 2025.

5. MATERIAL Y MÉTODOS

a) Diseño del estudio:

Investigación descriptiva, de tipo transversal y prospectivo

- ### **b) Población:**
- Todos los pacientes adultos mayores con sospecha de sarcopenia atendidos en el HNERM, abril a setiembre 2025. Según información institucional se atienden por mes 48 pacientes en consultorio externo, para el periodo de estudio se espera contar con 384 pacientes.

Ubicación espacial: HNERM, competencia del seguro social (Essalud), ubicado en la Av. Edgardo Rebagliati 490, Jesús María.

Ubicación temporal: La recolección de datos se realizará en el periodo abril a setiembre 2025.

Criterios de inclusión:

- Pacientes > 60 años de ambos sexos.
- Pacientes con presunción diagnóstica de sarcopenia según criterios clínicos.
- Pacientes que acepten participar en el estudio mediante consentimiento informado.

El diagnóstico de sarcopenia se realiza siguiendo lo propuesto el año 2019 por el European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP 2), que la definen como una enfermedad musculoesquelética, donde la baja fuerza muscular es el primer criterio diagnóstico. En tal línea, la sarcopenia es probable cuando existe reducción en la fuerza muscular (criterio 1). El diagnóstico se confirma cuando también se identifica reducción en cantidad o calidad muscular (criterio 1 + criterio 2). Si además de esto se detecta un bajo rendimiento físico, la sarcopenia se clasifica como grave (criterio 1+2+3) (15,16).

- Criterio 1: Baja fuerza muscular
- Criterio 2: Baja masa muscular o calidad muscular
- Criterio 3: Bajo rendimiento físico o potencia

Para la evaluación de la fuerza muscular, se utilizará la prueba de agarre manual, la cual se emplea como un indicador para detectar déficits de fuerza global. La precisión de esta medición depende del uso de un dinamómetro calibrado y de contar con poblaciones de referencia adecuadas. El dinamómetro Jamar es un dispositivo validado para medir la fuerza de agarre, con puntos de corte sugeridos de <27 kg para varones y <16 kg para féminas (10).

Los pacientes se colocarán en una silla en la cual mantendrán una posición erguida, con las rodillas y caderas a 90° y la espalda en el respaldo. El evaluador se asegurará de que el hombro dominante de aduja hacia el cuerpo del paciente, el codo se mantendrá en flexión de 90°, sin apoyo y la muñeca se mantendrá en una posición neutral. Posteriormente se les indicará a los pacientes agarrar el dinamómetro con la mayor fuerza posible con la mano. Se

tomarán tres mediciones con el dinamómetro y la medida más alta será la registrada (17).

Criterios de exclusión:

- Pacientes con enfermedad sistémica de fondo que condicione daño muscular directo como distrofias musculares, sarcomas, miositis, ELA, miopatías, miastenia, pacientes con secuelas de post-poliomielitis, hemiparesias o hemiplejia.
- Pacientes con antecedentes de enfermedad neuromuscular o muscular, fractura o cirugía de miembros inferiores en los tres meses anteriores, marcapasos, prótesis en los miembros inferiores y/o enfermedad terminal, incluyendo demencia avanzada y deficiencia sensorial grave y/o deterioro cognitivo grave.
- Pacientes con cáncer en tratamiento activo.

c) Muestra

Descripción de Unidades de Análisis y de muestreo

Adulto mayor con presunción diagnóstica de sarcopenia atendido en el HNERM.

Tamaño Muestral

Obtenida mediante fórmula de población finita, por lo que al hacer el reemplazo se obtuvo una muestra de 192 pacientes AM con sospecha de sarcopenia.

Asimismo, la técnica de muestreo será de tipo probabilística, debido a que se aplicó una fórmula estadística para la muestra y tipo de muestreo será el

sistemático, debido a que el estudio es prospectivo, tomando en cuenta un salto de paso $k=1$, es decir que se elegirán a los primero 192 pacientes atendidos.

d) Definición operacional de variables

Variable 1: Medición ecográfica del espesor del músculo recto femoral

Variable 2: Valores de absorciometría de rayos X de energía dual (DXA)

Matriz de operacionalización: Anexos

e) Procedimientos y técnicas:

Técnica: Observación y evaluación clínica

Instrumento: Ficha de recolección de datos:

- I. **Características generales:** Se registrará información sobre la edad, el sexo, peso, talla e índice de masa corporal (IMC). Agregado a ello, se registran datos sobre antecedentes de importancia (diabetes, hipertensión, tabaquismo y/o consumo de alcohol, enfermedad hepática, insuficiencia cardíaca y/o enfermedad respiratoria).
- II. **Medición ecográfica del músculo recto femoral (RFM):** Se realizará con un ultrasonido en modo B con un transductor lineal multifrecuencia. El procedimiento se realizará en el lado derecho del paciente, quien debe encontrarse en posición supina, con ambas rodillas extendidas y relajadas, y los pies apuntando hacia arriba. La medición se efectuará en el punto medio entre el epicóndilo lateral y el trocánter mayor del fémur. El transductor se posicionará perpendicular al eje longitudinal del muslo, aplicando una cantidad adecuada de gel de contacto y ejerciendo una presión mínima para evitar comprimir el músculo en exceso. Se realizarán tres mediciones consecutivas, y el valor promedio obtenido se considerará como

el grosor del RFM (18). Cabe mencionar que el grosor del músculo femoral se definirá como la distancia entre la fascia anterior del músculo recto femoral (RF) y la fascia posterior del músculo vasto intermedio (VI) en una imagen axial, y los resultados se expresarán en mm, tal como se realizó Hida et al., siendo un punto de corte para varones con sarcopenia menor o igual a 36 mm y para mujeres de menor igual a 34 mm (13).

III. Valores de absorciometría de rayos X dual (DXA): La DXA es una herramienta disponible para medir la cantidad muscular. Tanto el EWGSOP como el Grupo de Trabajo Asiático sobre Sarcopenia (AWGS) recomiendan el uso clínico de la DXA para medir la masa muscular, destacando su facilidad de uso, carácter no invasivo y baja exposición a radiación (19). Dado que la masa corporal total se correlaciona con la masa muscular esquelética (SMM) o la masa magra apendicular (ASM), estas medidas se pueden ajustar en función de la altura o el IMC, generando proporciones como $(ASM/altura^2)$, $(ASM/peso)$ o (ASM/IMC) . El índice de ASM $(ASM/altura^2)$ es la medición más utilizada para evaluar la sarcopenia. Los puntos de corte recomendados para $ASM/altura^2$ es $<7.0 \text{ kg/m}^2$ en varones y $<5.5 \text{ kg/m}^2$ en féminas. Una ventaja de la DXA es que puede ofrecer una estimación reproducible de la ASM en pocos minutos al utilizar el mismo equipo y los mismos puntos de corte (14,15,10).

La DXA se realizará mediante exploraciones de cuerpo entero. La ASM total por DXA se evaluará mediante la medición segmentada de la masa muscular en cuatro extremidades mediante líneas de corte definidas por el operador en puntos de referencia anatómicos específicos (20).

Procedimientos: Se solicitará a la UPCH y al HNERM la revisión del plan. Luego, se solicitará al nosocomio acceso a sus instalaciones para la ejecución de la investigación. Posteriormente, se coordinará con los encargados del servicio de Geriátrica y Radiología para acceder a las instalaciones del hospital correspondiente, así como para pactar los horarios para la recolección de datos. Los pacientes serán contactados en el servicio de geriatría del hospital, donde se realizará la invitación, previa esclarecimiento de los procedimientos, beneficios y riesgos. Aquellos pacientes que acepten colaborar con la investigación deberán firmar una hoja de consentimiento informado. La evaluación del músculo recto femoral mediante ecografía y la DXA, se realizarán siguiendo los procedimientos anteriormente descritos. Por otro lado, se registrarán datos adicionales, como la edad, el sexo, el IMC, antecedentes médicos relevantes, fuerza muscular mediante dinamometría.

f) Aspectos éticos del estudio: El estudio contará con la aprobación del Comité de Ética del nosocomio en mención. Se cumplirá con los principios bioéticos de autonomía, beneficencia, no maleficencia y justicia; establecido en la Declaración de Helsinki. Todos los pacientes deberán firmar el consentimiento informado. Sobre la confidencialidad, todos los documentos y registros no serán difundidos, además no se registrarán nombres ni apellidos en el cuestionario (ver anexos), colocando código de identificación. Solo el autor tendrá acceso a la información, quien utilizará las medidas necesarias para resguardar la información.

g) Plan de análisis: Se creará una base de datos utilizando el software estadístico SPSS 26. Se calcularán los valores de Sensibilidad (S), Especificidad (E), Valor Predictivo Positivo (VPP) y Valor Predictivo Negativo (VPN).

Se considerarán altos aquellos valores de S, E, VPP y VPN que superen el 0.7 (equivalente al 70%). A partir de una tabla de contingencia 2 x 2, se calcularán dichos valores.

Tabla 1. Cálculo de S, E, VPP y VPN

Medición ecográfica del músculo recto femoral		Valores de DXA	
		Baja masa muscular CON SARCOPIENIA	Adecuada masa muscular SIN SARCOPIENIA
Varones Con sarcopenia ≤36 mm	Mujeres Con sarcopenia ≤34 mm	a	b
Sin sarcopenia >36mm	Sin sarcopenia >34mm	c	d
Total		a + c	b + d

Sensibilidad: $a / (a + c)$

Valor Predictivo Positivo: $a / (a + b)$

Especificidad: $d / (b + d)$

Valor Predictivo Negativo: $d / (c + d)$

Para cada una de las pruebas se tomará en cuenta la significancia del 5%, donde p-valores < 0.05 será significativos.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gutiérrez W, Martínez F, Olaya L. Sarcopenia, a new pathology that impacts old age. *Revista Colombiana De Endocrinología, Diabetes & Metabolismo*. 2018; 5(1): p. 28-36.
2. Ministerio de Salud de Chile. Sarcopenia. Guía de práctica clínica. Gobierno de Chile; 2016.
3. Carrillo A, Medina A, Sánchez L, Cortez C, Medina A, Cortes B. Sarcopenia como factor predictor de dependencia y funcionalidad en adultos mayores mexicanos. *Index de Enfermería*. 2023; 31(3): p. 1-8.
4. Ramos K, Soto A. Sarcopenia, mortalidad intrahospitalaria y estancia hospitalaria prolongada en adultos mayores internados en un hospital de referencia peruano. *Acta Médica Peruana*. 2020; 37(4): p. 1-10.

5. Ackermans L, Rabou J, Basrai M, Schweinlin A, Bischoff S, Cussenot O, et al. Screening, diagnosis and monitoring of sarcopenia: When to use which tool? *Clinical Nutrition ESPEN*. 2022; 48: p. 36-44..
6. Fu H, Wang L, Zhang W, Lu J, Yang M. Diagnostic test accuracy of ultrasound for sarcopenia diagnosis: A systematic review and meta-analysis. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2022; 14(1): p. 57-70.
7. Neira M, Vázquez M, Soler L, Thuissard I, Andreu C, Martinez P, et al. Muscle Assessment by Ultrasonography: Agreement with Dual-Energy X-Ray Absorptiometry (DXA) and Relationship with Physical Performance. *J Nutr Health Aging*. 2021; 25(8): p. 956-963.
8. Chen Y, Liu P, Chiang H, Lee S, Lo Y, Yang Y, et al. Ultrasound Measurement of Rectus Femoris Muscle Parameters for Discriminating Sarcopenia in Community-Dwelling Adults. *J Ultrasound Med*. 2022; 41(9): p. 2269-2277.
9. de Souza V, Oliveira D, Cupolilo E, Souza C, Basile F, da Silva N, et al. Rectus femoris muscle mass evaluation by ultrasound: facilitating sarcopenia diagnosis in pre-dialysis chronic kidney disease stages. *Clinics*. 2018; 73(392): p. 1-5.
10. Ardeljan A, Hurezeanu R. Sarcopenia: StatPearls; 2023.
11. Cruz A, Sayer A. Sarcopenia. *Lancet*. 2019; 393(10191): p. 2636-2646.
12. Cruz A, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2019; 48(1): p. 16-31.
13. Hida T, Ando K, Kobayashi K, Ito K, Tsushima M, Kobayakawa T, et al. Ultrasound measurement of thigh muscle thickness for assessment of sarcopenia. *Nagoya J Med Sci*. 2018; 80(4): p. 519-527.
14. Messina C, Maffi G, Vitale J, Ulivieri F, Guglielmi G, Sconfienza L. Diagnostic imaging of osteoporosis and sarcopenia: a narrative review. *Quant Imaging Med Surg*. 2018; 8(1): p. 86-99.
15. Cruz-Jentoft A, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Writing Group for the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2), and the Extended Group for EWGSOP2. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2019; 48(1): p. 16-31.
16. Sánchez M, Cigarrán S, Ureña P, González M, Mas-Fontao S, Gracia C, et al. Definición y evolución del concepto de sarcopenia. *Nefrología*. 2024; 44(3): p. 313-458.
17. Lupton-Smith A, Fourie K, Mazinyo A, Mokone M, Nxaba S, Morrow B. Measurement of hand grip strength: A cross-sectional study of two dynamometry devices. *S Afr J Physiother [Internet]*. 2022 [citado el 23 de enero de 2025]; 78(1): p. 1-5..
18. Rustani K, Kundisova L, Leopoldo P, Nante N, Bicchi M. Ultrasound measurement of rectus femoris muscle thickness as a quick screening test for sarcopenia assessment. *Archives of Gerontology and Geriatrics*. 2019; 83: p. 151-154.

19. Li L, Xia Z, Zeng X, Tang A, L W, Su Y. The agreement of different techniques for muscle measurement in diagnosing sarcopenia: a systematic review and meta-analysis. *Quant Imaging Med Surg.* 2024; 14(3): p. 2177-2192.
20. Cheng K, Chow S, Hung V, Wong C, R W, Tsang C, et al. Diagnosis of sarcopenia by evaluating skeletal muscle mass by adjusted bioimpedance analysis validated with dual-energy X-ray absorptiometry. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2021; 12(6): p. 2163-2173.

7. PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA

PRESUPUESTO

SERVICIOS Y BIENES			
ítem	Especificación	Cantidad	Costo total (S/.)
1	Asesor estadístico	1	500.00
2	Recolector (a) de datos	1	400.00
3	Digitador (a)	1	250.00
4	Impresiones	Varios	10.00
5	Copias	Varios	70.00
8	Anillados, empastado	Varios	200.00
9	Absorciometría de rayos X de energía dual	192	19,200.00
10	Gastos extras	----	300.00
TOTAL			S/. 20,930.00

CRONOGRAMA

ETAPAS	2025					
	Feb	Mar	Abr -Set	Oct	Nov	Dic
Elaboración del proyecto	X					
Presentación del proyecto	X					
Correcciones del proyecto		X				
Trabajo de campo			X			
Procesamiento de datos					X	
Análisis e interpretación de datos					X	
Elaboración del informe						X
Presentación del informe						X

8. ANEXOS

Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

Variables	Definición Operacional	Tipo de Variable	Escala de medición	Valores
Sexo	Características genéticas y biológicas que diferencian a los varones de las mujeres	Cualitativo	Nominal	Femenino Masculino
Edad	Cantidad de años vividos por una persona cuantificados desde su nacimiento hasta el momento de la valoración imagenológica.	Cuantitativo	Razón	Años
IMC	Valoración de la cantidad de grasa corporal existente en una persona, teniendo como indicadores su peso y talla.	Cualitativo	Ordinal	Bajo peso Normo peso Sobrepeso Obesidad
Antecedentes médicos relevantes	Patologías que han sido diagnosticadas con anterioridad en el paciente a evaluar que pueden estar o no presentes en la actualidad.	Cualitativo	Nominal	Diabetes Hipertensión Tabaquismo y/o consumo de alcohol Enfermedad hepática Insuficiencia cardíaca Otros
Fuerza muscular	Evaluación de la capacidad del músculo para generar tensión evaluado con la prueba de agarre manual, para lo cual se hace uso del dinamómetro.	Cualitativo	Nominal	<27 kg para varones y <16 kg para féminas
Medición ecográfica del músculo recto femoral	Evaluación del grosor o tamaño del músculo recto femoral mediante el uso de un ecógrafo. El resultado se expresa en milímetros (mm), y su objetivo es evaluar la masa muscular en el contexto del diagnóstico de sarcopenia. Se define sarcopenia en hombres: si ≤ 36 mm y en mujer: si ≤ 34 mm ⁽¹³⁾	Cualitativo	Nominal	0: Adecuada masa muscular 1: Baja masa muscular
Valores de absorciometría de rayos X de energía dual (DXA)	Medición de la masa muscular esquelética apendicular (ASM) obtenida mediante un escáner DXA. Estos valores permiten evaluar la cantidad de masa muscular en el cuerpo, especialmente en extremidades, y se ajustan comúnmente por variables como la altura, el peso o el IMC para correlacionar con el diagnóstico de sarcopenia. El índice de masa magra apendicular (ASM/altura ²) es la medición más utilizada para evaluar la sarcopenia. Los puntos de corte recomendados para ASM/altura ² es <7.0 kg/m ² en hombres y <5.5 kg/m ² en mujeres.	Cualitativo	Nominal	0: Adecuada masa muscular 1: Baja masa muscular

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. Ficha de recolección de datos

Exactitud diagnóstica de la medición ecográfica del músculo recto femoral para sarcopenia en el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins, abril a setiembre 2025

Fecha: ____ / ____ / ____

ID: _____

Sección I: Características generales

Edad: ____ años

Sexo: Femenino ()

Masculino ()

Peso: ____ kg

Talla: ____ cm

IMC: Bajo Peso: <18.5 kg/m² ()

Normo peso: 18.5-24.9 kg/m² ()

Sobrepeso: 25-29.9 kg/m² ()

Obesidad >30 kg/m² ()

Especificar: _____

Antecedentes: Diabetes ()

Hipertensión ()

Tabaquismo y/o consumo de alcohol ()

Enfermedad hepática ()

Insuficiencia cardiaca ()

Otros: _____

Sección II: Medición ecográfica del músculo recto femoral

_____ mm

Hombres: ≤ 36 mm ()

>36 mm ()

Mujer: ≤34 mm ()

> 34 mm ()

Sección III: Valores de absorciometría de rayos X dual (DXA)

Hombres:

Baja masa muscular: $<7.0 \text{ kg/m}^2$ ()

Adecuada masa muscular $\geq 7.0 \text{ kg/m}^2$ ()

Especificar: _____

Mujeres:

Baja masa muscular $<5.5 \text{ kg/m}^2$ ()

Adecuada masa muscular: $\geq 5.5 \text{ kg/m}^2$ ()

Especificar: _____

Sección IV: Sarcopenia

Sarcopenia confirmada: Si () No ()

*El diagnóstico de sarcopenia se define como la presencia de una disminución en la fuerza muscular, que puede evaluarse mediante la prueba de agarre manual, utilizando puntos de corte sugeridos de $<27 \text{ kg}$ para hombres y $<16 \text{ kg}$ para mujeres.

Prueba de fuerza de agarre manual:

Mano derecha: _____ kg.

Mano izquierda: _____ kg.

Anexo 3. Consentimiento Informado

Exactitud diagnóstica de la medición ecográfica del músculo recto femoral para sarcopenia en el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins de abril a setiembre 2025

Investigador principal: Darlin Eduardo Ruiz Meza
Cargo: Residente en Radiología
Contacto: darlin.ruiz@upch.pe

Usted está siendo invitado(a) a participar en un estudio de investigación que tiene como objetivo determinar la exactitud diagnóstica de la medición ecográfica del músculo recto femoral para evaluar sarcopenia en el Servicio de Geriátrica del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins, abril a setiembre 2025. La información obtenida ayudará a mejorar el diagnóstico y tratamiento de la sarcopenia en personas mayores. Antes de aceptar participar, es importante que comprenda los objetivos, los procedimientos, los riesgos y los beneficios asociados al estudio.

Procedimientos: Si usted decide participar en este estudio, se le realizará lo siguiente:

- Ecografía del músculo recto femoral: Se utilizará un ecógrafo de alta resolución para medir el grosor del músculo en su muslo. Este procedimiento es no invasivo y no causa dolor.
- Absorciometría de Rayos X de Energía Dual (DXA): Se realizará un escaneo corporal para medir la masa muscular en sus extremidades inferiores. Este procedimiento también es no invasivo y se realiza en pocos minutos.
- Se recopilarán datos como su peso, altura, índice de masa corporal (IMC), fuerza muscular y antecedentes médicos

Beneficios y riesgos: Si bien su participación en este estudio puede no generar beneficios directos inmediatos para usted, los resultados contribuirán al mejor entendimiento y diagnóstico de la sarcopenia, lo que podría beneficiar a futuros pacientes. Por otra parte, la ecografía y el DXA, son seguros y no presentan riesgos significativos. El DXA utiliza una cantidad mínima de radiación, muy por debajo de los niveles que podrían considerarse peligrosos para la salud. Las pruebas pueden causar leves molestias al permanecer quieto durante el escaneo, pero no causan dolor.

Confidencialidad: Toda la información recolectada será tratada de manera confidencial. Sus datos personales y clínicos serán codificados y no serán divulgados en ningún reporte o publicación del estudio. Solo el equipo de

investigación tendrá acceso a su información, y se tomará todas las medidas necesarias para proteger su privacidad.

Voluntariedad: Su participación en este estudio es completamente voluntaria. Puede decidir no participar o retirarse en cualquier momento, sin que esto afecte la calidad de su atención médica. No habrá ningún tipo de penalización o pérdida de beneficios por decidir no participar o retirarse del estudio.

Consentimiento: He leído y comprendido la información contenida en este documento. He tenido la oportunidad de hacer preguntas y se me han respondido todas de manera satisfactoria. Entiendo que mi participación es voluntaria y que puedo retirarme en cualquier momento sin que esto afecte mi atención médica. Doy mi consentimiento para participar en este estudio

Firma del participante: _____

Firma del investigador: _____

Fecha: / /

Gracias por su tiempo y contribución