



VNIVERSITAT
ID VALÈNCIA

FACULTAD DE FISIOTERAPIA

TRABAJO DE FIN DE GRADO

SARCOPENIA Y FRAGILIDAD EN
ADULTOS MAYORES CON ICTUS
CRÓNICO: ESTUDIO DE CASOS Y
CONTROLES

Autor: Ana Santamaría Balfagón

Dirigido por: Dra. Anna Arnal Gómez

VNIVERSITAT
ID VALÈNCIA



Facultad de
Fisioterapia

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	4
1.1 Accidente Cerebrovascular	4
1.2 Sarcopenia y Fragilidad	5
1.3 Fisioterapia en ACV	7
1.4 Justificación	9
1.5 Hipótesis	10
1.6 Objetivos	10
2. MATERIAL Y MÉTODOS	11
2.1 Diseño del estudio.....	11
2.2 Participantes.....	11
2.2.1 Criterios de inclusión y exclusión	11
2.3 Valoraciones	12
2.3.1 Sarcopenia.....	12
2.3.2 Fragilidad.....	15
2.3.3 Medidas adicionales.....	16
2.4 Análisis Estadístico	16
3. RESULTADOS	18
3.1 Características de los participantes	19
3.2 Resultados clínicos asociados con sarcopenia	20
3.3 Resultados clínicos asociados con fragilidad	23
3.4 Resultados clínicos de las medidas adicionales.....	24
4. DISCUSIÓN.....	25
5. CONCLUSIONES	30
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31
7. ANNEXOS.....	38
7.1 Cuestionario SARC-F.....	38
7.2 Batería Corta de Rendimiento Físico	39
7.3 Declaración STROBE.....	40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1.1 Interrupción del suministro de sangre en ictus hemorrágico e isquémico	4
Figura 1.1.2: Muertes por ictus España de 2006-2021 según el Instituto Nacional de Estadística	5
Figura 2.1: a) Handgrip test; b) CC	14
Figura 3.1: Diagrama de flujo.	18
Figura 3.1.1: Algoritmo de la EWGSOP2 para sarcopenia	20

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.3.2.1: Criterios de evaluación del cuestionario FRIED	15
Tabla 3.1.1: Descripción de las características demográficas de los pacientes.....	19
Abreviaciones: *= p<0,05	21
Tabla 3.2.1: Tabla comparativa de los resultados del SARC-F entre grupos.	21
Tabla 3.2.1: Tabla comparativa de los resultados del lado no afecto del grupo ictus y de la media de ambos hemicuerpos del grupo control.	21
Figura 3.2.2: Diferencias dentro del grupo ictus en la fuerza de prensión entre el brazo afecto y no afecto dividido por sexo.....	22
Abreviaciones: *= p<0,05	23
Tabla 3.2.3: Tabla comparativa de los resultados del SPPB entre grupos.....	23
Abreviaciones: *= p<0,05	24
Tabla 3.3.1: Tabla comparativa de los resultados de FREID entre grupos.	24
Tabla 3.4.1: Tabla comparativa de los resultados del análisis de bioimpedancia entre grupos.	24

RESUMEN

El aumento de la prevalencia de sarcopenia y fragilidad en personas con ictus remarca la importancia de un mayor conocimiento de estas variables y un manejo temprano para maximizar las mejoras en la rehabilitación fisioterapéutica. El objetivo de este estudio es comparar las características de sarcopenia y fragilidad en adultos mayores que han padecido un ictus con personas de su misma edad y sexo, ya que las personas con ictus crónico podrían presentar mayor afectación y, en consecuencia, peor funcionalidad. Se realizó un estudio observacional descriptivo transversal de casos y controles en adultos mayores de 60 años con ictus crónico (GI) residentes en comunidad y se les comparó con personas control (GC). Siguiendo las recomendaciones de la EWGSOP2 se evaluó la sarcopenia utilizando el SARC-F, el *Hand Grip* (HG) para la fuerza de prensión, la circunferencia de la pantorrilla (CC) para la masa muscular y la Batería Corta de Rendimiento Físico (SPPB) para el rendimiento físico. Para evaluar la fragilidad se utilizó el cuestionario FRIED. Resultados: SARC-F (GI: 2.9 ± 1.91 ; GC: 0.6 ± 0.84 ; $p < 0,05$), HG (GI: 24 ± 13.96 ; GC: 27.6 ± 12.26), CC (GI: 38.34 ± 3.97 ; GC: 38.25 ± 3.71), SPPB (GI: 7.9 ± 2.33 ; GC: 11.4 ± 0.97 ; $p < 0,05$), FRIED (GI: 2.4 ± 1.7 ; GC: 0.8 ± 0.63 ; $p < 0,05$). Tras la realización del estudio se observó: (1) los adultos mayores con ictus crónico presentan mayor grado de sarcopenia y fragilidad que las personas de su misma edad y sexo, (2) no hay diferencias en la fuerza de prensión entre grupos, en cambio, si hay una disminución en el brazo afecto comparado con el no afecto en el grupo ictus, (3) no hay diferencias en la cantidad de masa muscular entre grupos medida con la circunferencia de la pantorrilla, (4) hay mayor afectación de la funcionalidad del grupo ictus comparado con el grupo control a causa de la severidad de la sarcopenia.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Accidente Cerebrovascular

El accidente cerebrovascular (ACV) o ictus es un episodio de disfunción neurológica aguda causado por la interrupción del suministro de sangre al cerebro, debido a un coágulo de sangre que bloquea una arteria cerebral (ictus isquémico), o a la ruptura de un vaso sanguíneo que provoca una hemorragia cerebral (ictus hemorrágico), lo que lleva a la muerte de las células cerebrales.

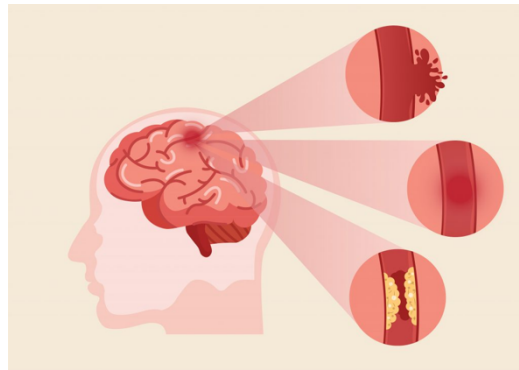


Figura 1.1.1 Interrupción del suministro de sangre en ictus hemorrágico e isquémico

Según estimaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS), el accidente cerebrovascular es la segunda causa de muerte en el mundo [1]. La discapacidad a largo plazo es la complicación más frecuente tras un ictus, un 50% de los pacientes sufre hemiparesia y el 30% no puede caminar sin ayuda [2]. Como consecuencia directa, muchos de los supervivientes experimentan dificultades persistentes en las actividades de la vida diaria (AVD) [3]. Además, el desgaste muscular es una complicación común, la pérdida de motoneuronas alfa a causa de la denervación es un factor clave en la patogenia de la sarcopenia, lo que reduce aún más la función física [4]. Debido al envejecimiento de la población y al aumento de la tasa de incidencia observada en adultos jóvenes, para 2025, se espera que 1,5 millones de europeos sufran un ictus cada año [5]. Estimando un aumento del 27% en el número de personas supervivientes, agravando la carga absoluta del ictus [6].

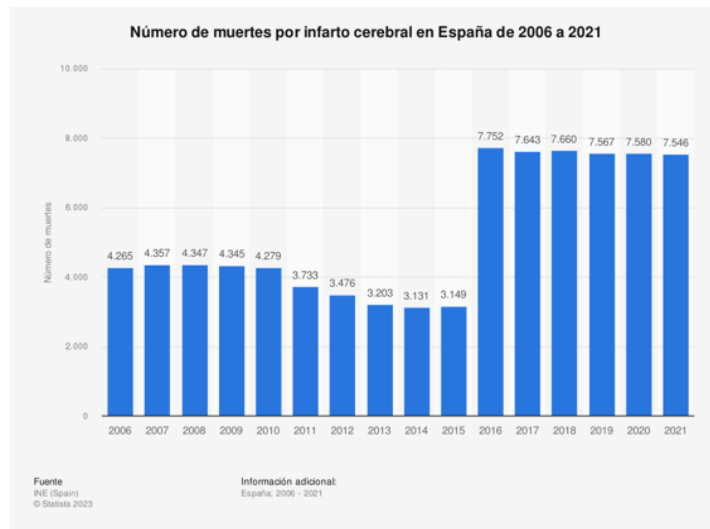


Figura 1.1.2: Muertes por ictus España de 2006-2021 según el Instituto Nacional de Estadística

1.2 Sarcopenia y Fragilidad

Hoy en día, se conoce el término sarcopenia como una enfermedad muscular arraigada en cambios musculares que se acumulan a lo largo de la vida. La *European Working in Older People 2 (EWGSOP2)* define la sarcopenia como “enfermedad geriátrica caracterizada por una pérdida progresiva y generalizada de masa muscular esquelética y de la fuerza, con un riesgo aumentado de eventos adversos relacionados con la movilidad, como discapacidad física, caídas, hospitalización y muerte”. Este aumento de eventos adversos explica en gran medida la fragilidad física [7]. Algunos marcadores de sarcopenia son: poca fuerza de agarre, baja densidad muscular y velocidad de marcha lenta [8], con baja fuerza muscular superando al papel de la baja masa muscular como principal determinante [9]. La sarcopenia causada por el envejecimiento se llama sarcopenia primaria, es una manifestación del proceso de envejecimiento del cuerpo sin ser evidente otra causa específica, es común en la población de adultos mayores. A partir de los 50 años, se ha registrado una pérdida de masa muscular de las piernas del 1-2% por año, y una pérdida de 1,5-5% por años [10]. En cambio, se le llama sarcopenia secundaria cuando son evidentes otros factores además del envejecimiento, puede estar relacionada con la inactividad, la enfermedad y con la malnutrición, a menudo no hay una clara demarcación clínica entre los dos tipos. La sarcopenia relacionada con la enfermedad acelera la progresión de la atrofia muscular y se convierte en parte del proceso de la patología [10]. La que ocurre en pacientes después de un ictus se

denomina “sarcopenia relacionada con un accidente cerebrovascular”, pertenece al grupo de sarcopenia secundaria y se asocia con características diferentes de las de la relacionada con la edad [11]. La masa muscular tiende a declinar más rápido tras el inicio del accidente cerebrovascular, además, a diferencia de la sarcopenia relacionada con la edad, las fibras musculares tienden a pasar de tipo contracción lenta a rápida, determinando diferencias del rendimiento corporal bilateral, donde, dependiendo del lado de la lesión cerebral, el rendimiento funcional estará más degradado en el lado pléjico [12]. La inactividad física también contribuye al desarrollo de sarcopenia, ya sea debido a un estilo de vida sedentario o a la inmovilidad o discapacidad relacionada con la enfermedad [13].

La fragilidad es un síndrome geriátrico multidimensional que se caracteriza por la disminución acumulativa de múltiples sistemas corporales o funciones [14], con patogenia que involucra las dimensiones tanto física como sociales[15]. La fragilidad aumenta la vulnerabilidad a resultados de salud deficientes, como discapacidad, ingreso hospitalario, reducción de la calidad de vida e incluso la muerte [16]. El fenotipo físico de la fragilidad, descrito por Fried et al., muestra una superposición significativa con la sarcopenia, siendo la baja fuerza de prensión y la velocidad de marcha lenta características de ambas condiciones [17]. La pérdida de peso, otro criterio diagnóstico de fragilidad, es también un factor etiológico importante para la sarcopenia. Si bien la sarcopenia contribuye al desarrollo de la fragilidad, el síndrome de fragilidad representa un concepto que refleja la disminución a lo largo de la vida de múltiples sistemas fisiológicos, lo que tiene consecuencias negativas en las dimensiones física, cognitiva y social.

Tanto el ACV como la sarcopenia ocurren principalmente en personas mayores de 60 años [18]. En la sarcopenia relacionada con el ictus, la hemiplejía resultante del trastorno del tracto piramidal conduce a una combinación de desuso, denervación, remodelación, inflamación y espasticidad que conlleva a un patrón complejo de cambio del fenotipo muscular y a su posterior atrofia [3]. Un estudio sugirió que los adultos mayores con accidente cerebrovascular muestran cambios de composición corporal más prominentes que los adultos mayores sanos [19]. En cuanto al análisis de las personas que habían sufrido ictus, existe evidencia bien aceptada de que tienen

significativamente menor masa muscular regional en su lado parético en comparación con sus extremidades no paréticas en el estado crónico después de un accidente cerebrovascular [20]. Extrapolándolo a cifras concretas, un estudio vio que la zona y volumen muscular del muslo hemipléjico de los supervivientes de un accidente cerebrovascular era 20-24% más bajo y la grasa intramuscular un 17-25% más alta [21]. También se ha informado de cambios en la extremidad no parética, un estudio encontró que la pérdida de masa muscular y la deposición de grasa intramuscular también se encontraron en las extremidades contralaterales [22]. La pérdida sistémica de masa muscular en la sarcopenia relacionada con el ictus puede disminuir la capacidad de los pacientes para realizar AVD, esto se vio reflejado en un estudio que demostró que la sarcopenia es un predictor de mala AVD tras ictus [23]. Hay otro fenómeno corporal conocido como obesidad sarcopénica, en el que confluyen la sarcopenia y una acumulación excesiva de grasa, se ha revelado que la “obesidad sarcopénica” se asocia de forma independiente con una menor capacidad para AVD en pacientes que han sufrido un ictus [24]. La tasa de caídas en el ACV crónico es aproximadamente el doble que la de los adultos sanos [25]. Estos pacientes también sufren consecuencias adversas como miedo a las caídas y por consiguiente reducción de la actividad, pérdida de la forma física y mayor riesgo de caídas, convirtiéndose así en personas altamente frágiles [26].

1.3 Fisioterapia en ACV

La fisioterapia juega un papel fundamental en la rehabilitación tras ictus, el tratamiento se centra en el deterioro motor y funcional, haciendo especial énfasis en la recuperación del movimiento perdido. En una primera fase los objetivos se centran en recuperar la fuerza y resistencia muscular, evitar rigideces articulares, controlar el dolor, mejorar el control postural, recuperar la movilidad de las extremidades afectadas y reeducar el equilibrio y la marcha. En fases más avanzadas de la rehabilitación es importante seguir potenciando las capacidades físicas para mantenerlas y trabajar a nivel funcional para ganar autonomía en el día a día [27].

Los complejos procesos metabólicos después de un accidente cerebrovascular, que contribuyen al desgaste tisular y desarrollo de sarcopenia y su impacto en la capacidad funcional, se comprenden de forma incompleta. Esto también se debe a la falta de literatura clínica sobre la sarcopenia post-ictus. Pocos estudios investigan los cambios en la masa muscular sistémica después de un ACV. En una revisión sistemática de 17.042 publicaciones, solo 14 ensayos específicamente evaluaron el mecanismo de cambio en el tejido muscular después de un accidente cerebrovascular [20]. Hasta la fecha, solo unos pocos estudios han investigado la prevalencia de la sarcopenia en la población con accidente cerebrovascular y aún no se ha determinado el valor de la polimiopatía en estos pacientes. Por tanto, la sarcopenia relacionada con el accidente cerebrovascular es un nuevo concepto que merece atención y futuros estudios clínicos para dilucidar su fisiopatología. Un estudio afirmó que la sarcopenia se ha pasado por alto y no se ha tratado bien en la práctica dominante [28], aparentemente debido a la complejidad de determinar qué variables medir, cómo medirlas, qué puntos de corte orientan mejor al diagnóstico y tratamiento, y cómo evaluar mejor los efectos de las intervenciones terapéuticas [29].

La medición de la masa muscular esquelética requiere de dispositivos costosos como imágenes por resonancia magnética, tomografía computarizada, absorciometría de rayos X y análisis de impedancia bioeléctrica, hay dificultades a la hora de instalar estos equipos de diagnóstico avanzado en atención primaria o en el entorno comunitario, además de la dificultad adicional para la detección y diagnóstico que supone la propia discapacidad. [30] Excepto por método invasivo, no existe una herramienta de evaluación estándar que distinga la sarcopenia relacionada con el accidente cerebrovascular de la relacionada con la edad. Debido a los límites tecnológicos, la cantidad y calidad muscular siguen siendo problemáticas como parámetros primarios para definir sarcopenia [30]. Otro estudio refirió diferencias en la detección de casos de sarcopenia en los adultos mayores españoles estudiados cuando las diferentes opciones de medición para cada paso de la definición EWGSOP2 eran aplicadas, enfatizando así que, los entornos clínicos deben tomar en consideración que los métodos utilizados para definir estos pasos pueden hacer que las intervenciones terapéuticas sobre la sarcopenia varíen ampliamente [31].

El ictus y la sarcopenia son dos enfermedades crónicas independientes que confluyen mutuamente. En el estado de enfermedad comórbida, los pacientes soportan una doble carga que aumenta la fragilidad y con ello el riesgo de resultados clínicos adversos, lo que resulta en un aumento en recursos médicos y mortalidad [32]. Se espera que la prevalencia del ictus aumente en el futuro y, paralelamente, también se espera que aumente la incidencia de la sarcopenia relacionada con el ictus [11]. El envejecimiento de la población ha convertido a la sarcopenia en un problema de salud pública de gran prioridad [33]. Por tanto, su detección temprana y manejo es muy importante para maximizar las mejoras en el tratamiento fisioterapéutico durante la recuperación funcional. Los comportamientos saludables y las prácticas preventivas podrían ayudar manejar condiciones de salud crónicas con éxito. La EWGSOP2 enfatiza que los profesionales sanitarios tienen posibilidades cada vez mayores para prevenir, retrasar, tratar y, a veces, incluso revertir la sarcopenia por medio de intervenciones tempranas y efectivas [9]. Así mismo, el síndrome de la fragilidad es una circunstancia en la que la fisioterapia puede intervenir después de un diagnóstico correcto. Un estudio refiere que los niveles de actividad física en paciente ictus disminuyen al alrededor de los 6 meses del accidente, cuando finaliza el programa de rehabilitación y resalta la importancia de mantener un buen nivel de actividad en el paciente con pautas de ejercicio adecuado [34].

1.4 Justificación

El músculo esquelético es el principal órgano efector relacionado con el ictus, sin embargo, esta discapacidad se ha atribuido tradicionalmente a la propia lesión cerebral. Sería interesante ver qué cantidad de deterioro muscular está producida por el envejecimiento y cuánta por la interrupción de la transmisión de las neuronas motoras espinales, así como ver la participación de la hemiplejía en el aumento de la fragilidad. En pacientes que han sufrido un ACV, bajo los efectos duales de deterioro neurológico e inmovilización, aparece la atrofia por desuso y actividad de baja intensidad que conduce a la disminución de fuerza muscular, reduciendo aún más la capacidad de movimiento y formando un círculo vicioso en el paciente hemipléjico crónico. Aunque la sarcopenia se relaciona principalmente al proceso de envejecimiento, puede verse

acelerada en presencia de inactividad física, desnutrición y accidente cerebrovascular. La sarcopenia tiene características en común con la fragilidad física y se ha sugerido que puede afectar en los resultados adversos para la salud. Los cambios de reducción de masa muscular y aumento de grasa intramuscular en el miembro parético descritos anteriormente, también se observaron en la extremidad no parética, que bien puede explicar la atrofia por desuso más allá de la extremidad paralizada. A medida que los supervivientes de ictus envejecen, la función muscular en ambas extremidades sigue disminuyendo, a un ritmo mayor, en comparación con las personas sin ictus. Se ilustra una estrecha relación entre la sarcopenia y la fragilidad, que conlleva a la disminución del rendimiento físico. Vislumbrando así que una persona que ha sufrido ictus tiene mayor sarcopenia y fragilidad que una que no lo ha sufrido.

1.5 Hipótesis

La hipótesis de este estudio es que los adultos mayores con ictus crónico presentarán mayor grado de sarcopenia y fragilidad que el grupo control (emparejado por edad y sexo), lo que influirá negativamente en su grado de funcionalidad.

1.6 Objetivos

El objetivo principal es analizar las características de sarcopenia y fragilidad en adultos mayores que han padecido un ictus y compararlas con personas de su misma edad y sexo. Los objetivos específicos son:

- Analizar las diferencias en la fuerza de prensión de los/las participantes.
- Analizar las diferencias en la cantidad de masa muscular entre los grupos.
- Conocer el grado de funcionalidad de cada grupo para ver la severidad de la afectación.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1 Diseño del estudio

El tipo de estudio realizado ha sido un estudio observacional descriptivo transversal de casos y controles en adultos mayores que viven en comunidad, residentes en las provincias de Valencia y Castellón (España). Fue realizado en los laboratorios de la Facultad de Fisioterapia de la Universidad de Valencia (UV) y en la Asociación-Fundación de Daño Cerebral Adquirido *ATENEU Castelló*. Realizado entre los meses de noviembre de 2022 y febrero de 2023. Se realizó un muestreo no probabilístico, los participantes se presentaron de forma voluntaria. Este estudio es un estudio piloto que forma parte de un estudio más amplio “CIGE/2021/099 Título: estudio de la densidad mineral ósea en el ictus crónico según la velocidad de marcha y su relación con el riesgo de caídas.”

Se realizaron todos los métodos de este estudio de acuerdo con las pautas y regulaciones pertinentes. El Comité de Ética de la UV aprobó el protocolo de estudio antes de comenzar el estudio (nº 1563377228465). Antes de participar se obtuvo el consentimiento informado por escrito de los participantes con capacidad cognitiva suficiente. Una vez registrados sus datos, los pacientes pasaron a ser un código para ser anonimizados durante el análisis. Este estudio cumple con los ítems de la declaración STROBE.

2.2 Participantes

2.2.1 Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión fueron: (1) adultos mayores de 60 años, (2) viviesen en comunidad, específicamente para el grupo ictus se incluyó a aquellos que presentasen (3) ictus crónico (+6 meses de evolución). Para los dos grupos, se excluyó a aquellos que: (1) tuviesen patologías o trastornos que pudiesen alterar el desarrollo del estudio, (2) no tuviesen capacidad para caminar 4 metros, y (3) no preservasen la capacidad cognitiva para comprender instrucciones para someterse a las pruebas de evaluación. Se emparejó a los participantes de ambos grupos por edad y sexo.

2.3 Valoraciones

Toda la información se obtuvo a través de valoraciones presenciales que incluyó mediciones y entrevistas cara a cara. Las características de los participantes se registraron al inicio, incluida edad, sexo, duración desde el inicio del ictus, índice de masa corporal (IMC), porcentaje de masa magra, peso y altura. Las mediciones incluyeron también los miembros afectados cuando fuese posible, para asegurar la confiabilidad y efectividad de las evaluaciones de aptitud física, los pacientes fueron guiados para realizar los procesos de forma estandarizada.

2.3.1 Sarcopenia

Para la evaluación de la sarcopenia se siguieron los pasos del algoritmo del EWGSOP2: incluyó el SARC-F para el *screening*, las mediciones de fuerza muscular, masa muscular y rendimiento físico para evaluar la sarcopenia. Específicamente, la sarcopenia es probable cuando se detecta poca fuerza muscular, un diagnóstico de sarcopenia es confirmado por la presencia de baja cantidad o calidad muscular. Y, si a los dos factores anteriores se le suma un bajo rendimiento físico, la sarcopenia es considerada severa [9].

- SARC-F: es un cuestionario simple de cinco elementos, con un enfoque rápido y eficaz para evaluar la función física y los problemas de equilibrio. Evalúa componentes relacionados con la fuerza, asistencia a la marcha, levantarse de una silla, subir escalera y caídas. EWGSOP2 recomienda el cuestionario SARC-F como una forma de obtener autoinformes de pacientes con signos de sarcopenia como un enfoque formal [35], puede ser utilizado de manera fácil en la atención médica comunitaria y otros entornos clínicos ya que es un método económico. La puntuación final refleja la fuerza muscular y los cambios funcionales del cuerpo, con tres apartados para cada uno de los cinco ítems que va desde 0 (mejor) a 10 (peor). Interpretación: ≥ 4 = alta probabilidad de sarcopenia, 1, 2 ó 3 puntos = baja probabilidad de sarcopenia [35].

- *Hand Grip Strength test*: para la evaluación de la fuerza muscular, utilizando un dinamómetro de mano digital Jamar Plus+ (*Patterson Medical, Sammons Preston, Bolingbrook, IL, EE. UU.*) en ambas manos (en caso de hemiplejía, en la mano no paralizada). El participante se coloca sentado en la silla con el brazo sobre el reposabrazos flexionado a unos 90 grados y el hombro en ligera flexión y abducción. Si

los sujetos no podían llegar a esa posición de partida se les permitió usar una posición más cómoda. Se pidió realizar la fuerza máxima en tres intentos con cada mano, alternando para tener un tiempo de descanso entre intentos, medidos en kg, se utilizó la mayor puntuación de los intentos. Los puntos de corte fueron específicos de género para baja fuerza de agarre: <27 kg para hombres y <16 kg para mujeres [36]. Estudios anteriores afirmaron que una medición precisa de la fuerza de agarre requiere el uso de un dinamómetro de mano calibrado bajo condiciones de prueba bien definidas con datos interpretativos de poblaciones de referencia apropiadas [37] y que la fuerza de prensión se correlaciona moderadamente con la fuerza en otros compartimentos del cuerpo, por lo que sirve como un sustituto fiable [9].

- La circunferencia de la pantorrilla (CC): se midió con una cinta métrica con una precisión de 0,1 cm, el participante se situó sentado en la silla con la rodilla flexionada a 90 grados y la planta del pie apoyada en el suelo. Se midieron ambas pantorrillas, en la parte más gruesa de la parte inferior de las piernas sosteniendo la cinta métrica flexible en contacto con la piel, pero cuidando de no comprimir el tejido blando. El punto de corte fue 31cm. Se ha demostrado que la CC puede predecir el rendimiento y la supervivencia en personas mayores [9]. Si bien no se encuentra en el algoritmo, las medidas de la circunferencia de la pantorrilla pueden usarse como un sustituto de diagnóstico para adultos mayores en entornos donde no hay otros métodos de diagnóstico de masa muscular disponible [9].

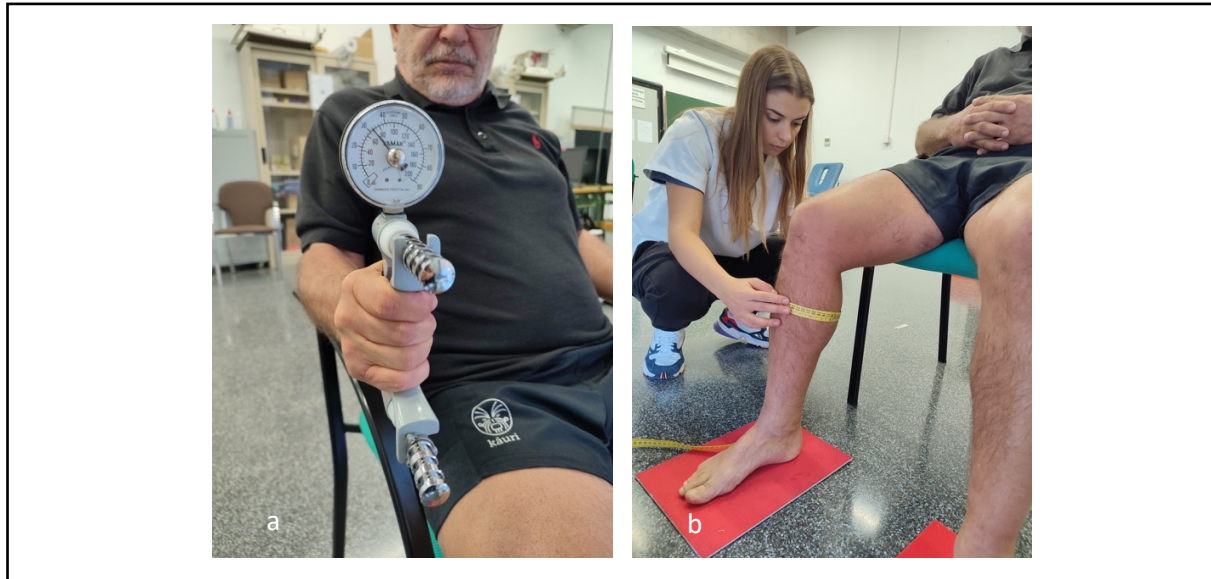


Figura 2.1: a) Handgrip test; b) CC

- Batería Corta de Rendimiento Físico (SPPB): para evaluar la función y condición física de las extremidades inferiores. Este conjunto de pruebas apoya la probable detección de desenlaces adversos tales como mortalidad e institucionalización, así como su asociación con discapacidad. Evalúa tres aspectos de la movilidad: equilibrio, velocidad y fuerza. En la evaluación, se pidió a los participantes que se pararan con los pies juntos, en semi-tándem, y en posición en tándem, se midió el tiempo que necesitaban para caminar 4m, y también el tiempo para levantarse cinco veces desde la posición sentada [38], siendo ≤ 8 puntos el límite para hombres y mujeres [39]. A los participantes se les asignó una puntuación de 0 a 4 en cada prueba, con una puntuación total de 0 a 12 (de peor a mejor desempeño). Se considera un diagnóstico de bajo rendimiento físico en sarcopenia con ≤ 8 segundos en el SPPB. El rendimiento físico ha sido definido como una función de todo el cuerpo medida objetivamente y relacionada con locomoción. Este es un concepto multidimensional que no solo afecta a los músculos, también a la función nerviosa central y periférica, incluido el equilibrio [40]. El rendimiento físico puede verse afectado por la demencia, el trastorno de la marcha o trastornos del equilibrio [9].

Después de estas evaluaciones, los participantes fueron clasificados de acuerdo con el algoritmo del EWGSOP2 [9]: (1) tenían posible sarcopenia con una puntuación ≥ 4 puntos en el SARC-F y baja fuerza muscular (fuerza de presión < 27 kg para hombres y < 16 kg para mujeres); (2) tenían sarcopenia confirmada cuando también había poca cantidad

de masa muscular (<31cm en la CC) y, (3) se consideró sarcopenia severa cuando tenían un rendimiento físico bajo (SPPB ≤ 8 puntos).

2.3.2 Fragilidad

Para la evaluación de la fragilidad, se preguntó a los participantes los criterios de fragilidad de FRIED, que incluyeron:

Disminución no intencionada de peso	En los últimos 3 meses	0= No cumple / 1= cumple
Fatiga crónica auto referida	Baja energía o cansancio, se les preguntó si se sentían identificados con alguna de las siguientes frases; “sentías que todo lo que hacías era un esfuerzo”, “no tenías ganas de hacer”	1= a veces 2= con frecuencia 3= siempre o casi siempre Los que contestaron 2 o 3, cumplen el criterio de fragilidad 0 = no cumple / 1 = cumple
Lentitud de marcha	Utilizando la quinta parte del valor más bajo del tiempo en segundos que se tarda en recorrer 4,5 metros, ajustado por género y altura	0 = no cumple / 1 = cumple si ≥7 segundos Altura ≤ 173 cm (Hombres). ≤ 159 cm (Mujeres) o ≥6 segundos Altura > 173 cm (Hombres). > 159 cm (Mujeres) o
Debilidad muscular	Preguntando “¿tiene dificultad para sentarse o levantarse de la silla?”	0 = no cumple / 1 = cumple
Bajo nivel de actividad física	Preguntando la actividad física semanal	Hombres < 2.5 horas a la semana Mujeres <2 horas a la semana 0 = no cumple / 1=cumple

Tabla 2.3.2.1: Criterios de evaluación del cuestionario FRIED

Los participantes fueron clasificados como “frágiles” si cumplían 3 o más componentes de fragilidad, “prefrágiles” si cumplían 1 o 2 criterios de fragilidad y “no frágiles o robustos” si no tenían ninguno.

2.3.3 Medidas adicionales

Se registraron variables antropométricas como edad y sexo. El peso corporal (kg) con una precisión de 0,1kg fue medido utilizando una Tanita, un analizador de la composición corporal por segmentación que no es invasivo, se usa para medir el volumen de grasa y masa magra corporal, así como el contenido de agua corporal en ambos hemicuerpos. Los participantes subían a la plataforma sin zapatos ni calcetines y con la menor ropa posible, después se ajustaba el peso para descontar las prendas con las que subían a la máquina, estando ya de pie el paciente agarraba con ambas manos la máquina para cerrar el circuito. Para realizar esta prueba se excluyó a aquellos participantes que tenían articulaciones artificiales, placas, materiales de suturas metálicas u otros tipos de objetos metálicos, además, antes de subir a la máquina se procuró que no tuvieran la vejiga muy llena para evitar interferencias en los resultados. La altura (cm) se evaluó con un estadiómetro SECA 213 (Seca Ltd., Hamburgo, Alemania); y finalmente, se calculó el IMC (kg/m^2). El IMC se clasificó según los criterios de la OMS, considerando como peso normal 18,5-24,9 kg/m^2 , sobrepeso con un $\text{IMC} \geq 25 \text{ kg}/\text{m}^2$ y obesidad en el caso de $\text{IMC} \geq 30 \text{ kg}/\text{m}^2$ [41].

2.4 Análisis Estadístico

Los análisis estadísticos se realizaron utilizando la versión IBM SPSS 26. Las variables continuas se informaron como medias (desviación estándar, SD) para datos paramétricos o medianas (percentiles 25 a 75, IQR) para datos no paramétricos. La prueba t se utilizó para examinar las diferencias entre los grupos con y sin ictus. Los datos estaban en la distribución normal, se presentaron como media \pm desviación estándar y probado con la prueba t independiente. Además, se hizo un subanálisis con prueba t para muestras relacionadas para comparar la fuerza de prensión y la circunferencia de ambos hemicuerpos de los participantes del grupo ictus. Los valores de $p < 0,05$ fueron considerados estadísticamente significativos, se resaltaron en la tabla adjuntándoles un asterisco (*). Se ha realizado un análisis de potencia previo, utilizando el software Gpower [42], que ha indicado que es necesaria una muestra total de 102 sujetos para detectar efectos medios ($d = 0,5$) con 80% de potencia utilizando un análisis

mediante prueba t, con unas muestras independientes y con alfa de 0.05. Al tratarse de un estudio piloto se presentan los datos de los sujetos con los que se cuentan.

3. RESULTADOS

Se registraron 23 participantes para el presente estudio, 12 del grupo ictus y 11 del grupo control. Dos de los participantes del grupo ictus fueron excluidos, un por no vivir en comunidad y el otro por incapacidad de caminar 4 metros tras sufrir una fractura. Se asignaron 10 participantes al grupo ictus y 11 al grupo control. Se perdió un participante del grupo ictus porque no pudo asistir a la evaluación. Se evaluó y analizó a 20 participantes, 10 del grupo control y 10 del grupo ictus.

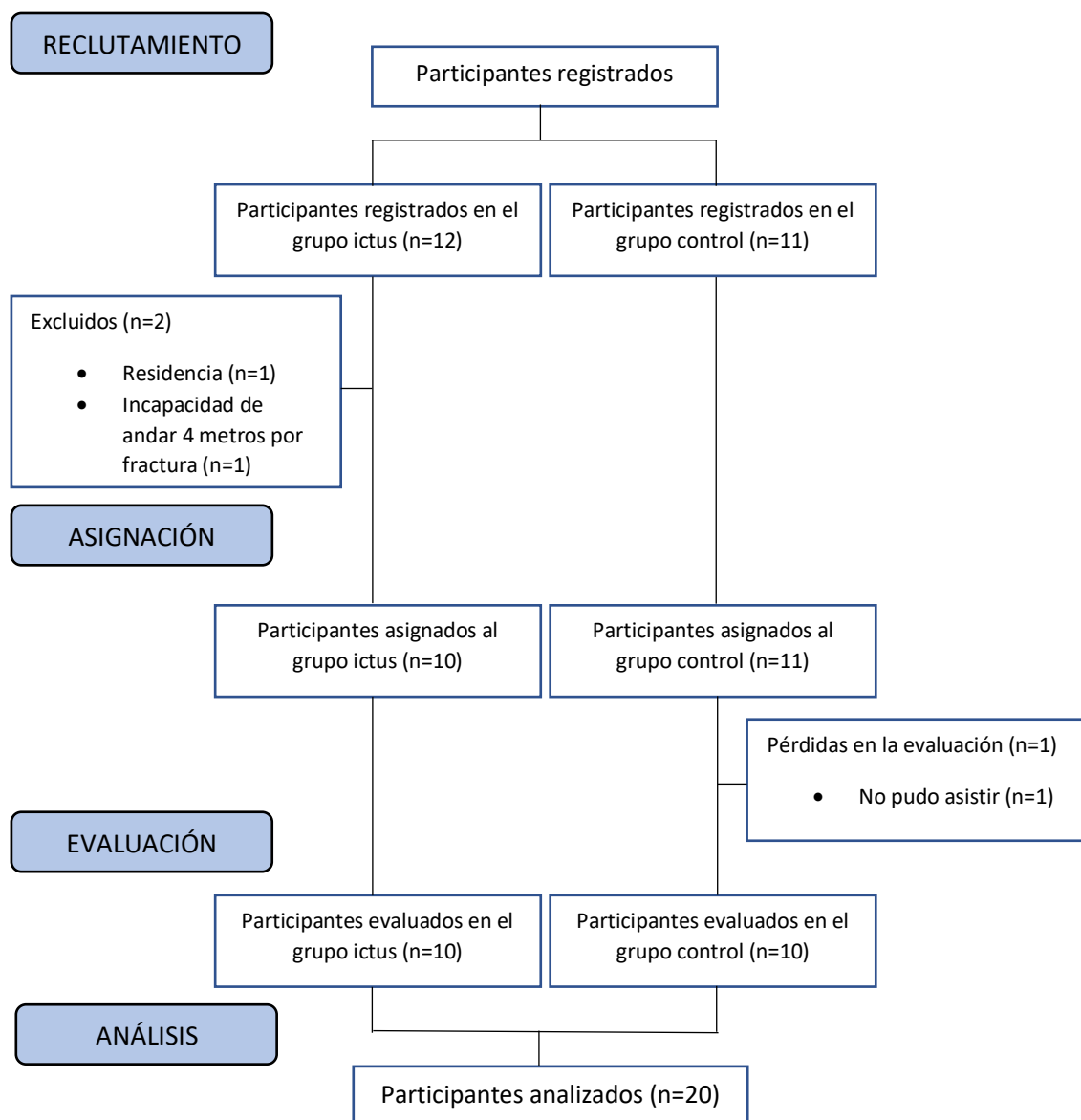


Figura 3.1: Diagrama de flujo.

3.1 Características de los participantes

La tabla 3.1.1 muestra que los participantes del estudio tenían edades medias similares para ambos grupos. Más de la mitad de los pacientes eran hombres (70%). El peso fue ligeramente superior en el grupo ictus y con una altura mayor en el grupo control, lo que resulta en un IMC mayor en el grupo ictus. Se obtuvo una diferencia significativa en la puntuación del *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA), donde el grupo control obtuvo mayor puntuación. En cuanto a las variables exclusivas del grupo ictus, la tabla 2 muestra que a la mayoría les había dado un único ictus (80%), mayormente de tipo isquémico (90%) y era menos frecuente que el lado derecho resultase ser el lado afecto (20%). El IMC se clasificó según los criterios de la OMS donde el grupo control mostró valores de IMC dentro del parámetro de sobrepeso y el grupo ictus dentro de los valores de obesidad.

Variable	Total	Grupo ictus	Grupo control	p-valor
Edad (años)	67.45 ± 7.04	67.7 ± 7.83	67.2 ± 6.58	0.087
Sexo, hombres (n/ %)	14/70	7/70	7/70	1
Peso (kg)	80.21 ± 17.32	83.03 ± 20.24	77.39 ± 14.36	0.481
Altura (cm)	167 ± 0.09	164 ± 0.10	170 ± 0.07	0.135
IMC (kg/m ²)	28.77 ± 5.30	30.85 ± 5.99	26.70 ± 3.72	0.079
IQ (n/%)	14/70	8/80	6/60	0.355
MoCA (0-30)	24.05 ± 3.50	22.2 ± 3.29	25.9 ± 2.73	0.013*
<u>Detalles del ictus</u>				
N.º ictus: 1 (n/%)	-	8/80	-	-
Tipo, isquémico (n/%)	-	9/90	-	-
Lado afecto, derecho (n/%)	-	2/20	-	-

Abreviaciones: IMC (índice de masa corporal), IQ (intervenciones quirúrgicas), MOCA (Montreal Cognitive Assessment), N.º (número), *= p<0,05

Tabla 3.1.1: Descripción de las características demográficas de los pacientes.

3.2 Resultados clínicos asociados con sarcopenia

En este apartado, el procedimiento que se va a seguir va a ser el mismo para todas las variables, para cada variable se realiza la prueba de la *t de student* para comprobar que hipótesis de las siguientes es cierta:

H_0 : La media muestral es igual para ambos grupos

H_1 : La media muestral es diferente para ambos grupos

En todos los casos se va a suponer que las variables siguen una distribución normal y que la varianza es igual para ambos grupos.

A continuación, se muestran los resultados relacionados con la variable de sarcopenia siguiendo el orden marcado por el algoritmo de la EWGSOP2:

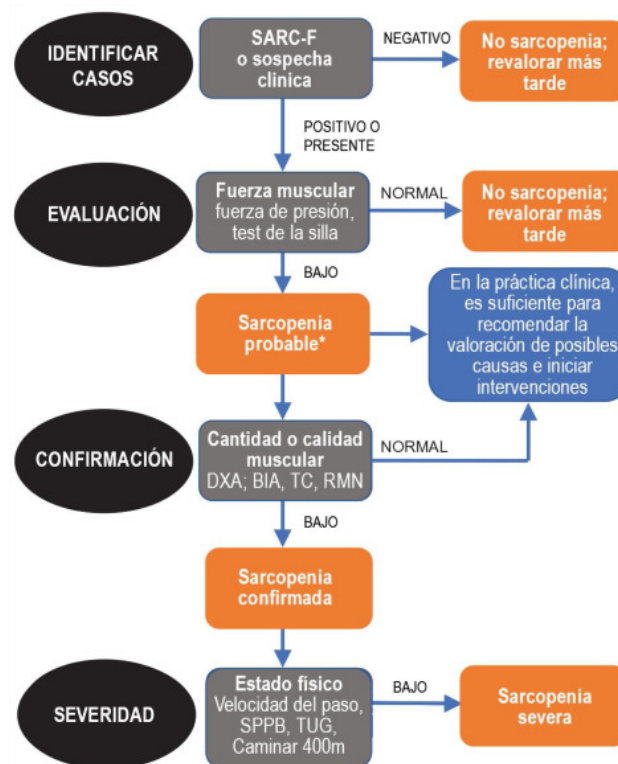


Figura 3.1.1: Algoritmo de la EWGSOP2 para sarcopenia

En primer lugar, la tabla 3.2.1 compara las puntuaciones de los diferentes apartados del cuestionario SARC-F entre el grupo ictus y grupo control. Para la prueba de fuerza el resultado entre ambos grupos fue similar, en los apartados de dificultad al caminar, levantarse de la silla, subir escaleras y caídas, el grupo ictus obtuvo mayor puntuación,

con diferencias significativas entre grupos en la dificultad para caminar y subir escaleras. En cuanto a la clasificación final también hubo diferencias significativas, el grupo ictus tuvo un valor que correspondería a baja probabilidad de padecer sarcopenia y el grupo control no llegó al 1 en la puntuación media por lo que correspondería a prácticamente ausencia de sarcopenia según la clasificación del cuestionario SARC-F.

Variables	Grupo ictus	Grupo control	p-valor
Puntuación total	2.9 ± 1.91	0.6 ± 0.84	0.002*
Dificultad al caminar	0.4 ± 0.52	0 ± 0	0.024 *
Levantarse de la silla	0.4 ± 0.70	0 ± 0	0.087
Subir escaleras	1.4 ± 0.70	0.2 ± 0.42	0.000*
Caídas	0.5 ± 0.71	0.2 ± 0.42	0.264
Fuerza	0.2 ± 0.42	0.2 ± 0.63	1

Abreviaciones: *= p<0,05

Tabla 3.2.1: Tabla comparativa de los resultados del SARC-F entre grupos.

En segundo lugar, para la identificación de una sarcopenia probable se comparó la fuerza muscular con el *Handgrip test* y para su confirmación se comparó la cantidad de masa muscular con el *Calf Circunference*. La tabla 3.2.1 muestra que la fuerza de prensión del grupo ictus de forma global, mostrando que fue menor a la del grupo control, en cambio, la CC fue ligeramente mayor en el grupo ictus. En los valores de la CC, ningún participante de ambos grupos dio un valor por debajo del punto de corte considerado como baja cantidad muscular (<31cm). Ningún p-valor fue <0.05 por lo que no hubo diferencias significativas entre grupos para ninguna de las variables.

Variables	Grupo ictus	Grupo control	p-valor
Fuerza prensión	24 ± 13.96	27.6 ± 12.26	0.547
Circunferencia pantorrilla	38.34 ± 3.97	38.25 ± 3.71	0.958

Tabla 3.2.1: Tabla comparativa de los resultados del lado no afecto del grupo ictus y de la media de ambos hemisferios del grupo control.

Además, se hizo un subanálisis dentro del grupo ictus de estas dos variables comparando el lado afecto y el no afecto, para ello se utilizó una prueba t de *student* para muestras relacionadas ya que las mediciones se realizaron en la misma persona. Los resultados mostraron mayor fuerza de presión en su miembro superior no afecto (10.35 ± 11.65 vs 23.6 ± 14.57), así como mayor circunferencia de la pantorrilla de la pierna no afectada de los pacientes ictus (37.47 ± 3.91 vs 38.07 ± 3.98). Se muestra una diferencia significativa entre ambos hemicuerpos solo para la variable fuerza de presión ($p=0.002$).

El siguiente gráfico muestra las medias del grupo ictus entre ambos brazos y dividido por sexos. Observando que ni hombres ni mujeres llegan con su brazo afecto al punto de corte (16kg en mujeres, 27kg en hombres). En cambio, todas las medias del grupo control sí llegaban al punto de corte, sus resultados fueron 25,33kg en mujeres, 65kg en hombres.

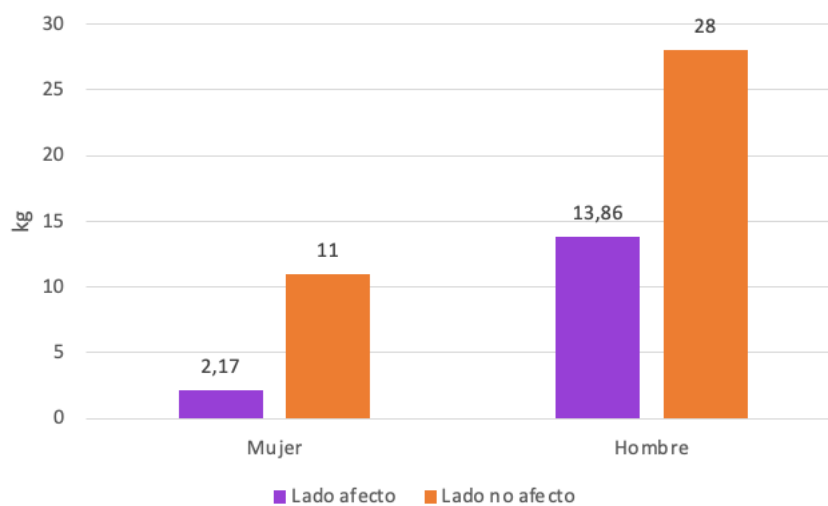


Figura 3.2.2: Diferencias dentro del grupo ictus en la fuerza de presión entre el brazo afecto y no afecto dividido por sexo

En cuarto lugar, para ver la severidad de la sarcopenia se evaluó el rendimiento físico entre grupos. La tabla 3.2.3 compara los resultados de las diferentes pruebas del SPPB entre el grupo ictus y el grupo control. Tanto en el apartado de equilibrio como el de velocidad de marcha y levantarse de la silla el grupo ictus obtuvo menor puntuación, en todos se obtuvo diferencias estadísticamente significativas. En cuanto a la clasificación de la puntuación total, el grupo ictus obtuvo de media una puntuación <8 y el grupo control obtuvo casi los 12 puntos, con una

diferencia estadísticamente significativa y siendo el grupo ictus clasificado con bajo rendimiento físico.

Variables	Grupo ictus	Grupo control	p-valor
Puntuación total	7.9 ± 2.33	11.4 ± 0.97	0.000*
Velocidad marcha	2.9 ± 0.88	4 ± 0	0.000*
Levantarse de la silla	1.9 ± 1.10	3.5 ± 0.70	0.001*
Equilibrio	3.1 ± 0.99	3.9 ± 0.88	0.026*

Abreviaciones: *= p<0,05

Tabla 3.2.3: Tabla comparativa de los resultados del SPPB entre grupos.

3.3 Resultados clínicos asociados con fragilidad

En cuanto a los resultados relacionados con la fragilidad, la tabla 3.3.1 compara los resultados del cuestionario FRIED entre el grupo ictus y el grupo control. Ninguno de los participantes tuvo una pérdida involuntaria de peso en los últimos 3 meses. En el grupo ictus un 70% auto refirieron fatiga crónica frente a un 10% del grupo control, con una diferencia estadísticamente significativa entre ambos resultados. En el grupo ictus, un 60% de los participantes no realizaba actividad física habitual, en el grupo control sólo el 10% no realizaba actividad física habitual, teniendo una diferencia estadísticamente significativa en este apartado. El grupo ictus mostró una menor velocidad de la marcha, puesto que tardó más segundos en realizar la prueba de los 4,5 metros, con una diferencia estadísticamente significativa, por lo que un 60% de los participantes del grupo ictus obtuvo 1 punto en el criterio de velocidad de la marcha, en cambio, en el grupo control todos tuvieron una puntuación de 0, resultando en una diferencia estadísticamente significativa. Ambo grupos obtuvieron la misma puntuación en el criterio de fuerza. La puntuación final del grupo ictus fue mayor por lo que su categoría también fue de mayor puntuación, ambos criterios con diferencias estadísticamente significativas, llegando el grupo ictus a una puntuación que se considera “prefrágil”.

Variables	Grupo ictus	Grupo control	p-valor
Puntuación total	2.4 ± 1.7	0.8 ± 0.63	0.001*
Categoría, prefrágiles (n/%)	10/100	7/70	0.002*
AF	0.6 ± 0.52	0.1 ± 0.32	0.017*
Velocidad marcha (Seg.)	6.92 ± 2.18	3.66 ± 0.63	0.000*
Velocidad marcha criterio	0.6 ± 0.52	0 ± 0	0.001*
Fuerza	0.6 ± 0.52	0.6 ± 0.52	1
Pérdida peso	0 ± 0	0 ± 0	
Fatiga	0.7 ± 0.48	0.1 ± 0.31	0.004*

Abreviaciones: *= p<0,05

Tabla 3.3.1: Tabla comparativa de los resultados de FREID entre grupos.

3.4 Resultados clínicos de las medidas adicionales

La tabla 3.4.1 compara los resultados de las características del análisis de bioimpedancia entre grupos. El porcentaje de masa grasa fue mayor en el grupo ictus, así como la masa grasa, en cuanto a la masa magra y el agua corporal total se obtuvieron resultados similares. Ningún p-valor fue <0.05 por lo que no hubo diferencias significativas entre grupos para ninguna de las variables.

Variable	Grupo ictus	Grupo control	p-valor
% Grasa	34.29 ± 9.54	30.25 ± 5.62	0.263
Masa grasa	29.73 ± 12.08	24.04 ± 5.94	0.197
Masa magra	55.64 ± 14.98	55.41 ± 10.33	0.968
Agua corporal total	40.74 ± 10.97	40.7 ± 7.44	0.992

Tabla 3.4.1: Tabla comparativa de los resultados del análisis de bioimpedancia entre grupos.

4. DISCUSIÓN

El presente estudio ha mostrado que las personas con ictus crónico tienen mayor sarcopenia y fragilidad que personas de su misma edad y sexo sin ictus. Debido a que se espera que la prevalencia de la sarcopenia tras ictus aumente un 14-18% en los próximos años y que los costes de rehabilitación sigan aumentando constantemente [43], es de vital importancia integrar la evaluación de la sarcopenia y la fragilidad en la rutina de práctica clínica para permitir una detección y evaluación más precisas y con ello un aumento de las mejoras del tratamiento fisioterapéutico.

En cuanto a las características demográficas de los pacientes, tan solo se encuentran diferencias estadísticamente significativas en factores cognitivos como el MoCa, reduciendo el emparejamiento entre grupos por sexo y edad. Se observó que el grupo ictus a pesar de tener menor altura, tenía mayor peso que el grupo control, resultando en un mayor IMC, pero sin diferencias estadísticamente significativas. Era de esperar que el estado cognitivo estuviese afectado, puesto que las personas con ictus presentan a menudo déficits psico-cognitivos [44].

En relación al SARC-F, es un cuestionario que valora de manera rápida la sarcopenia usando datos auto informados con muy buena especificidad para valorar sarcopenia en adultos mayores [45]. La efectividad de SARC-F detectando el riesgo de fragilidad o caídas se ha demostrado, una puntuación total mayor de 4 predice pobres resultados funcionales [46]. En el actual estudio, las puntuaciones finales fueron significativamente diferentes entre grupos. Los pacientes control tenían una puntuación más baja que los pacientes ictus, lo que se traduce en una mejor actuación a la hora de realizar el test. Se vio diferencias estadísticamente significativas en los apartados de dificultad para caminar y subir escaleras. Lo que se correlaciona con un estudio previo donde se postuló que el ictus aumenta el riesgo de sarcopenia, siendo un factor contribuyente a la discapacidad en estos pacientes [46]. A pesar de las diferencias encontradas entre grupos, el hecho de que la puntuación total del grupo ictus fuese de 2.9 hace que se le considere como baja probabilidad de padecer sarcopenia, ya que no llegan al punto de corte de 4 puntos. También se ha encontrado algunas críticas a la hora de utilizar este cuestionario para evaluar pacientes ictus, Yao R. et al sugirió que se ha probado la consistencia interna y la validez de las puntuaciones SARC-F en la detección de pacientes

con sarcopenia, pero que este sistema de puntuaciones puede exagerar la prevalencia de sarcopenia relacionada con ictus [18]. Resaltando que los pacientes que presentan hemiplejía y menor fuerza del miembro paralizado presentarán una puntuación más baja a la hora de andar, levantarse de la silla y subir escaleras [18].

El uso del *Handgrip test* para evaluar la fuerza de prensión es una opción conveniente y fácil de realizar, Bertrand AM et al postuló que se correlaciona bien con la fuerza del miembro inferior, pero que la fuerza en el lado afecto puede tener un efecto suelo en pacientes con debilidad neurológica [47]. Aunque se ha dicho que es fiable y se correlaciona bien con el estado funcional y la actividad motora de los pacientes en ictus, otros estudios dicen que no se correlaciona bien con la fuerza general ya que usa solo grupos musculares relativamente pequeños [48].

En los resultados de este estudio no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas entre la circunferencia de las pantorrillas de los pacientes ictus, ni al comparar la circunferencia de la pantorrilla y la fuerza de prensión del lado no afecto de los pacientes ictus en comparación a la media de la circunferencia de las pantorrillas y la fuerza de prensión del grupo control. En cambio, se obtuvo un hallazgo importante al verse diferencias significativas en la fuerza de prensión entre el brazo afecto y no afecto de los participantes del grupo ictus. Resultado que está en la línea del estudio de Li S. et al, donde informó que la hemiplejía espástica inducida por un accidente cerebrovascular provoca una fuerza de prensión manual más débil en el lado afecto [49]. Además, en el subanálisis de puntos de corte específicos de género para poca fuerza de agarre, se vio que en el grupo ictus ambos sexos no llegaban al punto de corte con su brazo afecto, en cambio la media de los dos brazos de hombres y mujeres del grupo control sí superaban este umbral con bastante margen. Siguiendo los pasos del algoritmo de la EWGSOP2 en la fase de evaluación de la fuerza muscular el grupo ictus hubiese dado positivo clasificándose como sarcopenia probable, en cambio, no se confirmaría la sarcopenia debido a que los participantes tienen una circunferencia por encima del punto de corte considerado como baja masa muscular para esta zona corporal (31cm).

En cuanto a las pruebas de funcionalidad, la complejidad de los test dinámicos de levantarse, sentarse y andar requiere fuerza muscular y control neuromuscular [5]. En el test SPPB se vio una diferencia significativa entre grupos en todos los apartados,

teniendo el grupo ictus peor puntuación en equilibrio, velocidad de marcha, y en la prueba de levantarse de la silla, quedando finalmente con una puntuación menor de 8, lo que se traduce en un diagnóstico de bajo rendimiento físico. Son H. et al dijo que la aplicabilidad de este test para pacientes ictus estaba limitada, ya que una marcha lenta es el criterio diagnóstico para determinar la prevalencia de la sarcopenia, no obstante, un 80% de pacientes tienen disfunción del miembro y la medición de la velocidad se ve afectada por la parálisis en sí o por la asimetría entre la fuerza de carga entre el miembro inferior afecto y el no afecto [50]. En el último paso del algoritmo de la EWGSOP2, donde se calcula la severidad de la sarcopenia, una puntuación <8 con diagnóstico de bajo rendimiento físico mostraría que los pacientes tienen una sarcopenia severa.

En relación a la fragilidad en el cuestionario FRIED hubo una diferencia significativa entre grupos en todos los apartados menos en el de fuerza. Los participantes del grupo ictus obtuvieron significativamente mayor fatiga crónica, menor actividad física diaria y menor velocidad de la marcha, resultando en una clasificación donde el 100% de los pacientes fueron “prefrágiles”, el porcentaje del grupo ictus para esta clasificación fue del 70%. Se ha demostrado que los pacientes ictus tienen una postura y movimiento asimétrico debido a la parálisis de un lado del cuerpo, que tiene un gran impacto en la habilidad para girarse estando de pie, habilidad que está asociada a la capacidad de marcha [48]. La habilidad para adaptar la marcha a las circunstancias del entorno, así como para evitar obstáculos y asegurar la colocación del pie en un entorno irregular es un prerrequisito para una marcha segura en las circunstancias de la vida diaria, a menudo está reducida tras sufrir un ictus, produciendo un alto riesgo de caídas [51]. Bower K. et al reveló que el rango de caídas en un ictus crónico es aproximadamente el doble que el de la población sana, resultando en un alto riesgo de fracturas [52].

El análisis de la composición corporal mediante la TANITA permitió realizar un abordaje no invasivo, rápido, sin radiación, portátil y de fácil manejo. Los resultados de la prueba de bioimpedancia mostraron que el porcentaje y la masa grasos del grupo ictus fue mayor que el del grupo control, pero sin obtener diferencias significativas. En cuanto a la masa magra y el agua total del cuerpo fueron valores similares entre ambos grupos. No obstante, un estudio previo informó de que muchos de los supervivientes del ictus experimentan una pérdida de masa muscular en ambos miembros, ya que la actividad

física y funcional está más degradada en el miembro afecto [53]. Estas medidas adicionales que mostraron un mayor porcentaje de grasa en el grupo ictus podrían explicar el aumento de grasa intramuscular característico de la sarcopenia relacionada con ictus, así como el fenómeno de obesidad sarcopénica.

Los resultados de este estudio se suman al creciente cuerpo de evidencia mostrando que el síndrome de sarcopenia es multifactorial. Además de que la sarcopenia primaria ocurre naturalmente en el envejecimiento, en el caso de un consumo acelerado de energía y músculo como es el caso del ictus, la sarcopenia secundaria específica debe ser considerada. Como ya dijo et al os adultos mayores con ACV tienen una pérdida acelerada de masa muscular y fuerza en comparación con aquellos sin ictus [11]. En los resultados se mostró que la sarcopenia y fragilidad entre los adultos mayores con ictus merece más atención ya que la presencia de masa y función muscular son necesarios para un correcto funcionamiento físico. Tras sufrir un ictus, la atrofia muscular y la disfunción no es dependiente de la edad, pero es un reflejo de los complejos cambios neuromusculares y metabólicos, donde la pérdida de músculo también está acompañada de un aumento de grasa intramuscular. La espasticidad es común en los supervivientes, amplificando las consecuencias de la fragilidad, produciéndose un círculo vicioso que empeora la actividad física y contribuye a la sarcopenia secundaria [12]. La sarcopenia aumenta las situaciones adversas como caídas, fracturas, discapacidad física y mortalidad, siendo un factor predictor de la capacidad para hacer las actividades del día a día en pacientes tras ictus [54]. Resaltando la importancia de las prácticas preventivas en las condiciones de salud crónicas. Considerando la relación entre sarcopenia y fragilidad física, la detección temprana puede llegar a prevenir esta fragilidad. Desafortunadamente, la falta de equipo altamente especializado para medir la masa muscular y el espacio suficiente para desempeñar una evaluación precisa son desafíos en la atención primaria. Para promover esta detección temprana en atención primaria hay una simple evaluación de “posible sarcopenia” sin necesidad de equipo diagnóstico avanzado.

Aunque hemos informado de hallazgos novedosos, deben mencionarse varias limitaciones de este estudio. En primer lugar, hubo un pequeño tamaño de la muestra, donde el porcentaje de mujeres fue considerablemente inferior (30%). Además, debido

a los criterios de exclusión y a que no se analizaron variables importantes como la gravedad del accidente cerebrovascular y el grado de discapacidad., los presentes resultados pueden no ser aplicables a todos los pacientes con accidente cerebrovascular. En segundo lugar, hay muy poca información acerca de la sarcopenia y la fragilidad en la fase crónica del ictus. La patología y el impacto clínico de la sarcopenia relacionada con el ictus [7], su definición y los criterios diagnósticos aún están en evolución. Existe controversia en los resultados del EWGSOP en función de las herramientas de medición utilizadas, un estudio dijo que había un alto riesgo de falsos negativos en individuos con sarcopenia debido a la baja sensibilidad del SARC-F [55]. Por último, se desconoce si los pacientes del grupo ictus tenían sarcopenia relacionada con la edad antes de sufrir el ACV. Tampoco se pudo aclarar completamente la relación causal entre la posible sarcopenia y sus factores asociados debido al diseño transversal del estudio, ni se utilizó ninguna prueba invasiva como biopsia muscular o análisis de sangre para verificar las características de la sarcopenia. La principal fortaleza de este estudio fue que, al estar emparejados los grupos por edad y sexo, se elimina el sesgo de sarcopenia primaria, deduciendo que los cambios percibidos se deberán principalmente a la presencia del accidente cerebrovascular. Otro punto fuerte del estudio fue la utilización de herramientas accesibles y de fácil uso para la medición de las variables, lo que podría prevenir adversidades desfavorables.

En el futuro, estudios a gran escala, intervencionistas y a largo plazo de alta calidad se necesitan para explorar más a fondo la relación entre estas dos variables y ajustar estos factores, los cuales tendrán que resolver todos estos problemas para mejores resultados. Como se ha comentado anteriormente, se espera que aumente la sarcopenia y fragilidad en pacientes ictus, por lo que esta área de investigación será cada vez más importante. Estos dos conceptos merecen más atención en la fase crónica del ictus para dilucidar su fisiopatología, conseguir una identificación temprana y maximizar las mejoras del tratamiento. Finalmente, resaltar que, aunque sea menor, no deja de haber plasticidad en la fase avanzada del ictus por lo que hay seguir investigando para suplir la falta de información acerca de la fragilidad y la sarcopenia en esta fase.

5. CONCLUSIONES

1. Los adultos mayores con ictus crónico presentaron mayor grado de sarcopenia y fragilidad que personas de su misma edad y sexo.
2. No hay diferencias en la fuerza de prensión entre el grupo ictus y el grupo control, en cambio, si hubo una disminución en el brazo afecto comparado con el no afecto en el grupo ictus.
3. No hay una diferencia estadísticamente significativa en la cantidad de masa muscular entre grupos medida con la circunferencia de la pantorrilla.
4. El cuestionario de fragilidad reveló que hay mayor afectación de la funcionalidad del grupo ictus comparado con el grupo control resultando estadísticamente más frágil.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. World Health Organization. Global Health Estimates 2015: deaths by cause, age, sex, by country and by region. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2000.
2. Kelly-Hayes M, Beiser A, Kase CS, Scaramucci A, D'Agostino RB, Wolf PA. The influence of gender and age on disability following ischemic stroke: the Framingham study. *J Stroke Cerebrovasc Dis* [Internet]. 2003;12(3):119–26. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S1052-3057\(03\)00042-9](http://dx.doi.org/10.1016/S1052-3057(03)00042-9)
3. Hunnicutt JL, Gregory CM. Skeletal muscle changes following stroke: a systematic review and comparison to healthy individuals. *Top Stroke Rehabil* [Internet]. 2017;24(6):463–71. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1080/10749357.2017.1292720>
4. Bohannon RW. Muscle strength and muscle training after stroke. *J Rehabil Med* [Internet]. 2007;39(1):14–20. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2340/16501977-0018>
5. Béjot Y, Bailly H, Durier J, Giroud M. Epidemiology of stroke in Europe and trends for the 21st century. *Presse Med* [Internet]. 2016;45(12 Pt 2):e391–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.lpm.2016.10.003>
6. Wafa HA, Wolfe CDA, Emmett E, Roth GA, Johnson CO, Wang Y. Burden of stroke in Europe: Thirty-year projections of incidence, prevalence, deaths, and disability-adjusted life years. *Stroke* [Internet]. 2020;51(8):2418–27. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1161/STROKEAHA.120.029606>
7. Yoshimura Y, Bise T, Nagano F, Shimazu S, Shiraishi A, Yamaga M, et al. Systemic inflammation in the recovery stage of stroke: Its association with sarcopenia and poor functional rehabilitation outcomes. *Prog Rehabil Med* [Internet]. 2018;3(0):20180011. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2490/prm.20180011>
8. Sui SX, Hordacre B, Pasco JA. Are sarcopenia and cognitive dysfunction comorbid after stroke in the context of brain-muscle crosstalk? *Biomedicines* [Internet]. 2021;9(2):223. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/biomedicines9020223>
9. 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*

- [Internet]. 2019;48(4):601. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1093/ageing/afz046>
10. Keller K, Engelhardt M. Strength and muscle mass loss with aging process. Age and strength loss. *Muscles Ligaments Tendons J* [Internet]. 2019;03(04):346. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.32098/mltj.04.2013.17>
 11. Ryan AS, Ivey FM, Serra MC, Hartstein J, Hafer-Macko CE. Sarcopenia and physical function in middle-aged and older stroke survivors. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. 2017;98(3):495–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2016.07.015>
 12. Jung HJ, Lee YM, Kim M, Uhm KE, Lee J. Suggested assessments for sarcopenia in patients with stroke who can walk independently. *Ann Rehabil Med* [Internet]. 2020;44(1):20–37. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5535/arm.2020.44.1.20>
 13. Mijnders DM, Koster A, Schols JM. Physical activity and incidence of sarcopenia: the population-based AGESReykjavik Study. *Age Ageing*. 2016;45:614–20.
 14. Morley JE, Vellas B, van Kan GA et al. Frailty consensus: a call to action. *J Am Med Dir Assoc* 2013; 14: 392–7.
 15. Langlois F, Vu TT, Kergoat MJ et al. The multiple dimensions of frailty: physical capacity, cognition, and quality of life. *Int Psychogeriatr* 2012; 24: 1429–36.
 16. Sieber CC. Frailty - From concept to clinical practice. *Exp Gerontol* 2017; 87: 160–67.
 17. Fried LP, Tangen CM, Walston J et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001; 56: M146–56.
 18. Yao R, Yao L, Rao A, Ou J, Wang W, Hou Q, et al. Prevalence and risk factors of stroke-related sarcopenia at the subacute stage: A case control study. *Front Neurol* [Internet]. 2022;13:899658. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fneur.2022.899658>
 19. Cheng Q, Zhu X, Zhang X, Li H, Du Y, Hong W, et al. A cross-sectional study of loss of muscle mass corresponding to sarcopenia in healthy Chinese men and women: reference values, prevalence, and association with bone mass. *J Bone Miner Metab* [Internet]. 2014;32(1):78–88. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00774-013-0468-3>

20. English C, McLennan H, Thoires K, Coates A, Bernhardt J. Loss of skeletal muscle mass after stroke: a systematic review. *Int J Stroke* [Internet]. 2010;5(5):395–402. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1747-4949.2010.00467.x>
21. Scherbakov N, Dirnagl U, Doehner W. Body weight after stroke: lessons from the obesity paradox: Lessons from the obesity paradox. *Stroke* [Internet]. 2011;42(12):3646–50. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1161/STROKEAHA.111.619163>
22. Scherbakov N, Doehner W. Sarcopenia in stroke-facts and numbers on muscle loss accounting for disability after stroke. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* [Internet]. 2011;2(1):5–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s13539-011-0024-8>
23. Matsushita T, Nishioka S, Taguchi S, Yamanouchi A, Okazaki Y, Oishi K, et al. Effect of improvement in sarcopenia on functional and discharge outcomes in stroke rehabilitation patients. *Nutrients* [Internet]. 2021;13(7):2192. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/nu13072192>
24. Matsushita T, Nishioka S, Taguchi S, Yamanouchi A, Nakashima R, Wakabayashi H. Sarcopenic obesity and activities of daily living in stroke rehabilitation patients: A cross-sectional study. *Healthcare (Basel)* [Internet]. 2020;8(3):255. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/healthcare8030255>
25. Jørgensen L, Engstad T, Jacobsen BK. Higher incidence of falls in long-term stroke survivors than in population controls: depressive symptoms predict falls after stroke. *Stroke*. 2002;33(2):542–7.
26. Andersson AG, Kamwendo K, Appelros P. Fear of falling in stroke patients: relationship with previous falls and functional characteristics. *Int J Rehabil Res* [Internet]. 2008;31(3):261–4. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/MRR.0b013e3282fba390>
27. Fisioterapia tras el ictus [Internet]. *Neurolleida.cat*. [citado el 26 de abril de 2023]. Disponible en: <https://www.neurolleida.cat/es/asociacion/neurolleida/blog/fisioterapia-tras-el-ictus/37183.html>

28. Keller K. Sarcopenia. *Wien Med Wochenschr* 2018. doi: 10. 1007/s10354-018-0618-2 [Epub ahead of print].
29. Han A, Bokshan SL, Marcaccio SE et al. Diagnostic criteria and clinical outcomes in sarcopenia research: a literature review. *J Clin Med* 2018; 7. doi: 10.3390/jcm7040070.
30. Buckinx F, Landi F, Cesari M et al. Pitfalls in the measurement of muscle mass: a need for a reference standard. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* 2018; 9: 269–78.
31. Arnal-Gómez A, Cebrià I Iranzo MA, Tomas JM, Tortosa-Chuliá MA, Balasch-Bernat M, Sentandreu-Mañó T, et al. Using the updated EWGSOP2 definition in diagnosing sarcopenia in Spanish older adults: Clinical approach. *J Clin Med* [Internet]. 2021;10(5):1018. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/jcm10051018>
32. Beaudart C, Biver E, Reginster J-Y, Rizzoli R, Rolland Y, Bautmans I, et al. Validation of the SarQoL[®], a specific health-related quality of life questionnaire for Sarcopenia. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* [Internet]. 2017;8(2):238–44. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/jcsm.12149>
33. Tan, L.F.; Lim, Z.Y.; Choe, R.; Seetharaman, S.; Merchant, R. Screening for frailty and sarcopenia among older persons in medical outpatient clinics and its associations with healthcare burden. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* 2017, 18, 583–587. [CrossRef]
34. Persson CU, Hansson P-O, Lappas G, Danielsson A. Physical activity levels and their associations with postural control in the first year after stroke. *Phys Ther* [Internet]. 2016;96(9):1389–96. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2522/ptj.20150367>
35. Bahat, G.; Cruz-Jentoft, A. Putting sarcopenia at the forefront of clinical practice. *Eur. J. Geriatr. Gerontol.* 2019, 1, 43–45. [CrossRef]
36. Dodds, R.M.; Syddall, H.E.; Cooper, R.; Benzeval, M.; Deary, I.J.; Dennison, E.M.; Der, G.; Gale, C.R.; Inskip, H.M.; Jagger, C.; et al. Grip strength across the life course: Normative data from twelve British studies. *PLoS ONE* 2014, 9, e113637. [CrossRef]

37. Roberts HC, Denison HJ, Martin HJ et al. A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach. *Age Ageing* 2011; 40: 423–9.
38. Guralnik, J.M.; Simonsick, E.M.; Ferrucci, L.; Glynn, R.J.; Berkman, L.F.; Blazer, D.G.; Scherr, P.A.; Wallace, R.B. A short physical performance battery assessing lower extremity function: Association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J. Gerontol.* 1994, 49, M85–M94. [CrossRef]
39. Pavasini, R.; Guralnik, J.; Brown, J.C.; di Bari, M.; Cesari, M.; Landi, F.; Vaes, B.; Legrand, D.; Verghese, J.; Wang, C.; et al. Short physical performance battery and all-cause mortality: Systematic review and meta-analysis. *BMC Med.* 2016, 14, 215. [CrossRef]
40. Beudart C, Rolland Y, Cruz-Jentoft A et al. Assessment of muscle function and
41. 2020;131(110721):110721. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.biopha.2020.110721>
42. Faul F, Erdfelder E, Lang A-G, Buchner A. G*Power 3: a flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behav Res Methods* [Internet]. 2007;39(2):175–91. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3758/bf03193146>
43. Li W, Yue T, Liu Y. New understanding of the pathogenesis and treatment of stroke-relates sarcopenia. *Biomed Pharmacother* [Internet]. 2020;131(110721):110721. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.biopha.2020.110721>
44. Knops M, Werner CG, Scherbakov N, Fiebach J, Dreier JP, Meisel A, et al. Investigation of changes in body composition, metabolic profile and skeletal muscle functional capacity in ischemic stroke patients: the rationale and design of the Body Size in Stroke Study (BoSSS). *J Cachexia Sarcopenia Muscle* [Internet]. 2013;4(3):199–207. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s13539-013-0103-0>
45. Yao R, Yao L, Yuan C, Gao B-L. Accuracy of calf circumference measurement, SARC-F questionnaire, and Ishii's score for screening stroke-related sarcopenia. *Front*

- Neurol [Internet]. 2022;13:880907. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fneur.2022.880907>
46. Nozoe M, Kubo H, Kanai M, Yamamoto M. Relationships between pre-stroke SARC-F scores, disability, and risk of malnutrition and functional outcomes after stroke-A prospective cohort study. *Nutrients* [Internet]. 2021;13(10):3586. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/nu13103586>
47. Bertrand AM, Fournier K, Wick Brasey M-G, Kaiser M-L, Frischknecht R, Diserens K. Reliability of maximal grip strength measurements and grip strength recovery following a stroke. *J Hand Ther* [Internet]. 2015;28(4):356–62; quiz 363. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jht.2015.04.004>
48. Bohannon RW. Is it legitimate to characterize muscle strength using a limited number of measures? *J Strength Cond Res* [Internet]. 2008;22(1):166–73. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1519/JSC.0b013e31815f993d>
49. Li S, Gonzalez-Buonomo J, Ghuman J, Huang X, Malik A, Yozbatiran N, et al. Aging after stroke: how to define post-stroke sarcopenia and what are its risk factors? *Eur J Phys Rehabil Med* [Internet]. 2022;58(5):683–92. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.23736/S1973-9087.22.07514-1>
50. Son H, Park C. Effect of turning direction on Timed Up and Go test results in stroke patients. *Eur J Phys Rehabil Med* [Internet]. 2019;55(1):35–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.23736/S1973-9087.18.05202-4>
51. Timmermans C, Roerdink M, van Ooijen MW, Meskers CG, Janssen TW, Beek PJ. Walking adaptability therapy after stroke: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials* [Internet]. 2016;17(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s13063-016-1527-6>
52. Bower K, Thilarajah S, Pua Y-H, Williams G, Tan D, Mentiplay B, et al. Dynamic balance and instrumented gait variables are independent predictors of falls following stroke. *J Neuroeng Rehabil* [Internet]. 2019;16(1):3. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12984-018-0478-4>
53. Su Y, Yuki M, Otsuki M. Prevalence of stroke-related sarcopenia: A systematic review and meta-analysis. *J Stroke Cerebrovasc Dis* [Internet]. 2020;29(9):105092. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2020.105092>

54. Wong HJ, Harith S, Lua PL, Ibrahim KA. Possible sarcopenia and its association with nutritional status, dietary intakes, physical activity and health-related quality of life among older stroke survivors. *Ann Geriatr Med Res* [Internet]. 2022;26(2):162–74. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4235/agmr.22.0033>
55. Cebrià I Iranzo MA, Arnal-Gómez A, Tortosa-Chuliá MA, Balasch-Bernat M, Forcano S, Sentandreu-Mañó T, et al. Functional and clinical characteristics for predicting sarcopenia in institutionalised older adults: Identifying tools for clinical screening. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2020;17(12):4483. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph17124483>

7. ANNEXOS

7.1 Cuestionario SARC-F



SARC-F

Objetivo:

Identificar la presencia de probable sarcopenia en la persona mayor.

Instrucciones:

Aplique el cuestionario, marcando la puntuación para cada pregunta. Sume los puntos, anote el puntaje total y marque la interpretación que corresponda.

Datos de la persona mayor

Nombre completo: _____
 Edad: _____ Sexo: _____ Fecha: _____

Preguntas		Puntaje
Strength (Fuerza)	¿Qué tanta dificultad tiene para llevar o cargar 4.5 kg?	Ninguna = 0 Alguna = 1 Mucha o incapaz = 2
Assistance in walking (Asistencia para caminar)	¿Qué tanta dificultad tiene para cruzar caminando por un cuarto?	Ninguna = 0 Alguna = 1 Mucha, usando auxiliares o incapaz = 2
Rise from chair (Levantarse de una silla)	¿Qué tanta dificultad tiene para levantarse de una silla o cama?	Ninguna = 0 Alguna = 1 Mucha o incapaz sin ayuda = 2
Climb stairs (Subir escaleras)	¿Qué tanta dificultad tiene para subir 10 escalones?	Ninguna = 0 Alguna = 1 Mucha o incapaz = 2
Falls (Caídas)	¿Cuántas veces se ha caído en el último año?	Ninguna = 0 1-3 caídas = 1 4 o más caídas = 2

Puntuación total: _____

Interpretación

Alta probabilidad de sarcopenia = 4 o más probabilidades.

1, 2 ó 3 puntos = Baja probabilidad de sarcopenia.

Referencias:

• Tomado de: Parra-Rodríguez L, et al. Cross-cultural adaptation and validation of the spanish-language version of the SARC-F to assess sarcopenia in mexican community-dwelling older adults. J Am Med Dir Assoc. 2016;17(12):1142. PMID: 27815111.



Este material está registrado bajo licencia *Creative Commons International*, con permiso para reproducirlo, publicarlo, descargarlo y/o distribuirlo en su totalidad únicamente con fines educativos y/o asistenciales sin ánimo de lucro, siempre que se cite como fuente al Instituto Nacional de Geriátría.



7.2 Batería Corta de Rendimiento Físico

1.

Balance tests



Side-by-side stand
feet together side-by-side for 10 sec

< 10 sec (0 pt)

Go to 4-meter
gait speed test

10 sec (1 pt)



Semi-tandem stand
heel of one foot against side of big toe of the
other for 10 sec

< 10 sec (+0 pt)

Go to 4-meter
gait speed test

10 sec (+1 pt)



Tandem stand
feet aligned heel to toe for 10 sec

10 sec (+2 pt)
3-9.99 sec (+1 pt)
<3 sec (+0 pt)

2.

Gait speed test

Measures the time required to walk
4 meters at a normal pace (use best of 2 times)

<4.82 sec	4 pt
4.82-6.20 sec	3 pt
6.21-8.70 sec	2 pt
>8.7 sec	1 pt
Unable	0 pt



3.

Chair stand test

Pre-test
Participants fold their arms across their chest
and try to stand up once from a chair

unable → Stop (0 pt)

able



5 repeats
Measures the time required to perform five rises
from a chair to an upright position as fast as
possible without the use of the arms



≤11.19 sec	4 pt
11.20-13.69 sec	3 pt
13.70-16.69 sec	2 pt
>16.7 sec	1 pt
>60 sec or unable	0 pt

Hefrelegia. 2019;39:409-96

7.3 Declaración STROBE

Tabla 1

Declaración STROBE: lista de puntos esenciales que deben describirse en la publicación de los estudios observacionales

Título y resumen	Punto	Recomendación
	1	(a) Indique, en el título o en el resumen, el diseño del estudio con un término habitual. (b) Proporcione en el resumen una sinopsis informativa y equilibrada de lo que se ha hecho y lo que se ha encontrado.
Introducción		
Contexto/fundamentos	2	Explique las razones y el fundamento científicos de la investigación.
Objetivos	3	Indique los objetivos específicos, incluida cualquier hipótesis preespecificada.
Métodos		
Diseño del estudio	4	Presente al principio del documento los elementos clave del diseño del estudio.
Contexto	5	Describa el marco, los lugares y las fechas relevantes, incluido los períodos de reclutamiento, exposición, seguimiento y recogida de datos.
Participantes	6	(a) Estudios de cohortes: proporcione los criterios de elegibilidad así como las fuentes y el método de los participantes. Especifique los métodos de seguimiento. Estudios de casos y controles: proporcione los criterios de elegibilidad así como las fuentes y el proceso diagnóstico de los casos y el de selección de los controles. Proporcione las razones para la elección de casos y controles. Estudios transversales: proporcione los criterios de elegibilidad y las fuentes y métodos de selección de los participantes. (b) Estudios de cohortes: en los estudios apareados, proporcione los criterios para la formación de parejas y el número de participantes con sin exposición. Estudios de casos y controles. En los estudios apareados, proporcione los criterios para la formación de las parejas y el número de controles por cada caso.
Variables	7	Defina claramente todas las variables, de respuesta, exposiciones, predictoras, confundidoras y modificadoras del efecto. Si procede proporcione los criterios diagnósticos.
Fuente de datos/medidas	8*	Para cada variable de interés: proporcione las fuentes de datos y los detalles de los métodos de valoración (medida). Si hubiera más de un grupo, especifique la comparabilidad de los procesos de medida.
Segos	9	Especifique todas las medidas adoptadas para afrontar fuentes potenciales de sesgo.
Tamaño muestral	10	Explique cómo se determinó el tamaño muestral.
Variables cuantitativas	11	Explique cómo se trataron las variables cuantitativas en el análisis. Si procede, explique qué grupos de definieron y por qué.
Métodos estadísticos	12	(a) Especifique todos los métodos estadísticos, incluidos los empleados para controlar los factores de confusión. (b) Especifique todos los métodos utilizados para analiza subgrupos e interacciones. (c) Explique el tratamiento de los datos ausentes (missing data) (d) Estudio de cohortes: si procede, explique cómo se afrontan las pérdidas en el seguimiento. Estudios de casos y controles: si procede, explique cómo se afrontan las pérdidas en el seguimiento. Estudios transversales: si procede, especifique cómo se tiene en cuenta en el análisis la estrategia de muestreo (e) Describa los análisis de sensibilidad.
Resultados		
Participantes	13*	(a) Describa el número de participantes en cada fase del estudio: por ejemplo: cifras de los participantes potencialmente elegibles, los analizados para ser incluidos, los confirmados elegibles, los incluidos en el estudio, los que tuvieron un seguimiento completo y los analizados. (b) Describa las razones de la pérdida de participantes en cada fase. (c) Considere el uso de un diagrama de flujo.
Datos descriptivos	14*	(a) Describa las características de los participantes en el estudio (p.ej., demográficas, clínicas, sociales) y la información sobre las exposiciones y los posibles factores de confusión. (b) Indique el número de participantes con datos ausentes en cada variable de interés. (c) Estudios de cohortes: resume el período de seguimiento (p. ej. promedio y total).
Datos de las variables de resultado	15*	Estudios de cohortes; describa el número de eventos resultado, o bien proporcione medias resumen a lo largo del tiempo. Estudios de casos y controles: describa el número de participantes en cada categoría de exposición, o bien proporcione medias resumen de exposición. Estudios transversales: describa el número de eventos resultado, o bien proporcione medias resumen.
Resultados principales	16	(a) Proporcione estimaciones no ajustadas y, si procede, ajustadas por factores de confusión, así como su precisión (p. ej. Intervalos de confianza del 95%). Especifique los factores de confusión por los que se ajusta y las razones para incluirlos. (b) Si categoriza variables continuas, describa los límites de los intervalos. (c) Si fuera pertinente, valore acompañar las estimaciones del riesgo relativo con estimaciones del riesgo absoluto para un período de tiempo relevante.
Otros análisis	17	Describa otros análisis efectuados (de subgrupos, interacciones o sensibilidad).
Discusión		
Resultados clave	18	Resume los resultados principales de los objetivos del estudio.
Limitaciones	19	Discuta las limitaciones del estudio, teniendo en cuenta posibles fuentes de sesgo o de imprecisión. Razone tanto sobre la dirección como sobre la magnitud de cualquier posible sesgo.
Interpretación	20	Proporcione una interpretación global prudente de los resultados considerando objetivos, limitaciones, multiplicidad de análisis, resultados de estudios similares y otras pruebas empíricas relevantes.
Generabilidad	21	Discuta la posibilidad de generalizar los resultados (validez externa).
Otra información		
Financiación	22	Especifique la financiación el papel de los patrocinadores del estudio y, si procede, del estudio previo en el que basa el presente artículo.

Nota: Se ha publicado un artículo que explica y detalla la elaboración de cada punto de la lista, y ofrece el contexto metodológico y ejemplos reales de comunicación transparente^{18,20}: La lista de puntos STROBE se debe utilizar preferiblemente junto con ese artículo (gratuito en las páginas web de las revista PLoS Medicine [<http://www.plosmedicine.org/>], Annals of Internal Medicine [<http://annals.org/>] y Epidemiology [<http://www.epidem.com/>]). En la página web de STROBE [<http://www.strobe-statement.org/>] aparecen las diferentes versiones de la lista correspondiente a los estudios de cohortes, a los estudios de casos y controles y a los estudios transversales.

* Proporcione esta información por separado para casos y controles en los estudios con diseño de casos y controles. Si procede, también de los grupos con y sin exposición en los estudios de cohortes y en los transversales.