

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ
FACULTAD DE MEDICINA
TRABAJO FIN DE GRADO EN MEDICINA Y CIRUGÍA



DETECCIÓN DE LA SARCOPENIA EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA CARDÍACA Y FEVI DEPRIMIDA: Evaluación de herramientas diagnósticas

AUTOR: GUIJARRO MORENO, SERGIO

TUTORA: GUILLÉN GARCÍA, SILVIA

COTUTOR: SÁNCHEZ ALEXANDRE, ANDRÉS

Servicio de Cardiología del Hospital de Elda, Unidad de Insuficiencia Cardíaca

Curso académico: 2023 - 2024

Convocatoria de Junio



A mis padres, por ser mi apoyo incondicional a lo largo de este camino. Por darme la fuerza que me ha impulsado a perseguir mis sueños.

***"El buen médico trata la enfermedad; el gran médico trata al paciente que tiene la enfermedad."* William Osler**





ÍNDICE

RESUMEN	4
ABSTRACT	5
INTRODUCCIÓN	7
CONCEPTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO	7
ESTADO ACTUAL DEL TEMA	8
OBJETIVOS	11
OBJETIVO PRIMARIO	11
OBJETIVO SECUNDARIO	11
METODOLOGÍA.....	12
DISEÑO	12
MUESTRA.....	12
MÉTODOS.....	13
RECOGIDA DE DATOS	14
RESULTADOS	17
DISCUSIÓN.....	18
CONCLUSIONES	22
LIMITACIONES	22
BIBLIOGRAFÍA.....	23
RELACIÓN DE IMÁGENES.....	25
ANEXOS	26
ANEXO I: Cuestionario SARC-F.	26
ANEXO II: Algoritmo prisma para selección de artículos científicos.	27
ANEXO III: Consentimiento informado.....	28
ANEXO IV: Hoja de Información al paciente	30
ANEXO V: Autorización de la Oficina de Investigación Responsable.	33
ANEXO VI: Certificado del Comité de Ética Hospitalaria.	34

RESUMEN

La sarcopenia, es una enfermedad prevalente entre los adultos mayores, y especialmente en pacientes con insuficiencia cardíaca (IC). Esto va a contribuir a un incremento en el riesgo de hospitalización prolongada, lo que en conjunto se asocia a un aumento de la mortalidad. Este estudio tiene como objetivo evaluar la prevalencia de la sarcopenia, así como establecer un algoritmo diagnóstico para su detección en pacientes con IC con fracción de eyección deprimida.

Se realizó un estudio observacional descriptivo longitudinal en la Unidad de Insuficiencia Cardíaca del Departamento de Salud de Elda durante un periodo de tiempo de 3 meses, donde se evaluó a pacientes con al menos un ingreso por descompensación cardíaca en los últimos 6 meses y disfunción ventricular sistólica izquierda (FEVI < 40%) demostrada reciente. Se recogieron datos mediante diversos métodos de detección de sarcopenia validados por las sociedades científicas actuales los cuales incluyen el cuestionario SARC-F, medición de la fuerza de agarre mediante dinamometría, el test de la silla, medición de la circunferencia del gastrocnemio y bioimpedancia eléctrica.

Al finalizar el estudio y valorar los datos obtenidos, se obtuvo una prevalencia del 26% de sarcopenia en la muestra estudiada. Se observaron diferencias en la sensibilidad de las herramientas de detección, siendo la dinamometría y la medición del perímetro del gastrocnemio las más útiles al poder ser aplicadas en todos los sujetos a estudio.

Se concluyó que existe una elevada prevalencia de sarcopenia en pacientes con insuficiencia cardíaca con fracción de eyección deprimida, lo cual es de gran relevancia, ya que la detección temprana de sarcopenia en estos pacientes es determinante para evitar la progresión y la consecuente pérdida de funcionalidad en los mismos. Por último, se propuso un algoritmo de cribado basado en dinamometría y medición del perímetro del gastrocnemio que, sumado al uso de la bioimpedancia eléctrica (en los casos que sea posible por las características del paciente), puede ser de utilidad para facilitar su detección en esta población.

Palabras clave: *sarcopenia, insuficiencia cardíaca, algoritmo, test de la silla, dinamometría, bioimpedancia eléctrica, cuestionario SARC-F*

ABSTRACT

Sarcopenia is a prevalent disease among older adults, especially in patients with heart failure (HF). This contributes to an increased risk of prolonged hospitalization, which is associated with higher mortality rates. This study aims to evaluate the prevalence of sarcopenia and establish a diagnostic algorithm for its detection in HF patients with reduced ejection fraction.

An observational descriptive longitudinal study was conducted at the Heart Failure Unit of the Elda Health Department over a period of 3 months, involving patients with at least one admission for cardiac decompensation in the past 6 months and demonstrated left ventricular systolic dysfunction (LVEF <40%). Data were collected using various validated sarcopenia detection methods recommended by current scientific societies, including the SARC-F questionnaire, grip strength

measurement using dynamometry, the chair stand test, gastrocnemius circumference measurement, and bioelectrical impedance analysis.

Upon completion of the study and assessment of the obtained data, a sarcopenia prevalence of 26% was found in the studied sample. Differences in the sensitivity of detection tools were observed, with dynamometry and gastrocnemius circumference measurement being the most useful as they can be applied to all subjects under study. It was concluded that there is a high prevalence of sarcopenia in HF patients with reduced ejection fraction, which is of great relevance as early detection of sarcopenia in these patients is crucial to prevent progression and consequent loss of functionality. Finally, a screening algorithm based on dynamometry and gastrocnemius circumference measurement was proposed, which, combined with the use of bioelectrical impedance analysis in cases where possible due to patient characteristics, will facilitate its detection in clinical practice.

Keywords: Sarcopenia, heart failure, algorithm, chair test, dinamometry, electrical bioimpedance, SARC-F questionnaire.



INTRODUCCIÓN

CONCEPTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO

La sarcopenia es una enfermedad muscular común entre los adultos de edad avanzada. Se define como una alteración progresiva y generalizada del músculo esquelético, caracterizada por la pérdida acelerada de masa (cantidad y calidad) y función (fuerza) muscular, cuya presencia impacta en el rendimiento físico y puede tener consecuencias graves para la salud. Aunque los mecanismos fisiopatológicos son complejos, la causa subyacente general de la sarcopenia incluye un desequilibrio entre la homeostasis muscular anabólica y catabólica, con o sin degeneración neuronal. Los mecanismos moleculares intrínsecos del envejecimiento, las enfermedades crónicas, la malnutrición y la inmovilidad están asociados a su desarrollo.

La sarcopenia puede ser primaria relacionada con la edad (tras la que no se identifica ninguna causa, excepto el propio envejecimiento) o secundaria, cuando se desarrolla a consecuencia de la presencia de algunas enfermedades. Una de las enfermedades que más comúnmente genera sarcopenia es la insuficiencia cardíaca (IC)¹⁻².

El reconocimiento precoz de la sarcopenia es importante, ya que puede ofrecer la oportunidad de realizar intervenciones para invertir o retrasar la progresión del trastorno muscular, lo que en última instancia puede repercutir en los resultados cardiovasculares. Sin embargo, el cribado y las pruebas de detección de la sarcopenia

representan un desafío hoy en día, debido a las dificultades en los métodos existentes para su identificación.

ESTADO ACTUAL DEL TEMA

La sarcopenia es común entre los pacientes con IC con fracción de eyección deprimida y preservada. La prevalencia oscila entre el 34% y el 66%, y es mayor entre los hospitalizados por IC descompensada aguda ($\approx 66\%$)³, aunque cabe destacar que muchos estudios se circunscriben a población asiática. Esta prevalencia no difiere significativamente en función del tipo de IC y comparando la prevalencia con la de sujetos sanos de la misma edad, la tasa entre los pacientes con IC es 20% mayor⁴.

La sarcopenia es un factor de riesgo independiente de hospitalizaciones prolongadas y recurrentes, y de mayor riesgo de mortalidad⁵⁻⁸. La intolerancia al ejercicio es un rasgo distintivo de la IC como consecuencia de la congestión y el bajo gasto cardíaco, pero la sarcopenia agrava aún más estas deficiencias⁹, contribuyendo a síntomas como la dificultad respiratoria, la fatiga y aumentando el riesgo de caídas.

Es importante detectar los primeros signos y estadios de la sarcopenia porque es probable que las intervenciones terapéuticas sean más eficaces antes de que la sarcopenia avance. Existen múltiples **herramientas de cribado** que pueden identificar tanto masa como una función muscular baja, pero no existe consenso sobre cuál es más recomendada para la práctica clínica. Entre ellas está el cuestionario SARC-F¹⁰ (Anexo-I), que tiene una sensibilidad de baja a moderada y

una especificidad muy alta para predecir una fuerza muscular disminuida, por lo que detectará principalmente casos graves.

La sensibilidad mejora cuando se utiliza en conjunto con la medida de la circunferencia del gastrocnemio¹¹. Esta prueba se realiza mediante una cinta métrica flexible, con la medición del contorno de dicho músculo, considerándose patológicos valores por debajo de 32 cm en varones y 31 cm en mujeres, aunque deben corregirse en función del índice de masa corporal. Es necesario tener en cuenta que puede tener menor valor en pacientes agudos, ya que las alteraciones hidroelectrolíticas (hipopotasemia, deshidratación) pueden disminuir su especificidad.

Si la herramienta de cribado sugiere probable sarcopenia, debe realizarse una **prueba de confirmación**, que pueden clasificarse en:

- Herramientas de imagen:
 - La tomografía computarizada y la resonancia magnética se consideran los instrumentos "de referencia". El uso de estas modalidades clínicas está limitado por su coste y disponibilidad. Además, los puntos de corte para el diagnóstico de sarcopenia en el ámbito clínico no se han establecido de manera uniforme.
 - La ecografía muscular se ha utilizado en la investigación clínica, es prometedora porque puede realizarse a pie de cama y con un bajo coste. Hasta la fecha, su uso en el ámbito clínico es limitado porque requiere personal formado y un protocolo estandarizado.

- La absorciometría de rayos X de energía dual (DXA) mide la composición corporal, pero no la calidad muscular. Es el instrumento más utilizado en la investigación y la clínica para medir músculo esquelético. Aunque es relativamente barata y rápida, y los puntos de corte diagnósticos están validados, no está exenta de inconvenientes. Por un lado, sólo mide la masa magra, que es sólo un componente de la masa muscular. Por otro, el estado de hidratación puede influir en el diagnóstico, ya que no distingue bien el líquido extracelular de la masa muscular, lo cual puede llevar a una sobreestimación de la masa/cantidad muscular entre individuos con exceso de líquido, como los que padecen IC.
- El análisis de impedancia bioeléctrica estima la masa magra basándose en la conductividad eléctrica de todo el cuerpo. Es un instrumento barato y de bajo coste que puede realizarse a pie de cama o en la consulta. Sin embargo, al igual que la DXA, el estado de hidratación puede influir en su precisión. Esta prueba, además, no se recomienda en pacientes portadores de dispositivos intracardíacos como marcapasos, desfibrilador o resincronizador, lo que supondría una limitación al diagnóstico por esta técnica.
- Herramientas de laboratorio: Hasta la fecha no existe un único biomarcador que diagnostique la sarcopenia.
- Pruebas de rendimiento físico: el European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2) ha establecido una estrategia de diagnóstico de sarcopenia cuyo primer paso es la valoración de la fuerza muscular¹².

- Determinación de la fuerza de agarre de la mano mediante dinamometría (como prueba de elección). Para medir la fuerza de agarre se utiliza un dinamómetro donde a cada paciente se realiza un total de 6 mediciones (3 con cada mano) y se utiliza el valor más alto obtenido, considerando patológico <27 kg en varones y <16 kg en mujeres.
- Test de levantarse de la silla, con valores de normalidad según edad y sexo¹³, aunque podemos considerar patológico si el paciente tarda más de 15 segundos en realizar 5 elevaciones.

La sarcopenia en los pacientes con IC es frecuente, con alta incidencia en calidad de vida y puede ser modificable, especialmente en sus primeras fases. Por ello, su detección temprana es clave para prevenir su progresión.

OBJETIVOS

OBJETIVO PRIMARIO

Evaluar en un entorno de práctica clínica, la prevalencia de la sarcopenia en pacientes con IC con fracción de eyección deprimida, mediante el uso de herramientas de cribado y confirmación sencillas y reproducibles.

OBJETIVO SECUNDARIO

Establecer un algoritmo diagnóstico viable en una consulta ambulatoria, que sea capaz de discriminar el mayor número de pacientes con patología, teniendo en cuenta las características propias del paciente con IC con fracción de eyección deprimida (estados congestivos, portadores de dispositivos, alteraciones electrolíticas...).

METODOLOGÍA

Comenzamos con una revisión bibliográfica de diferentes artículos publicados en la base de datos PubMed, utilizando MeSH relevantes para la búsqueda como son: "sarcopenia", "insuficiencia cardíaca deprimida", "pruebas de cribado" y "prevalencia". Se realizó un filtro de análisis, eliminando aquellos artículos duplicados, sin capacidad de acceso a texto completo, bajo nivel de evidencia científica, o una antigüedad mayor a 10 años por la baja relevancia actual que tienen sobre el tema a estudio. Por último, se realizó una síntesis cualitativa y cuantitativa de los diferentes estudios, seleccionando un total de 18 artículos científicos, los cuales nos ayudaron a sentar las bases para realizar el diseño y planteamiento de trabajo que debemos llevar a cabo en esta investigación (Anexo-II).

DISEÑO

Estudio observacional descriptivo longitudinal para determinar la prevalencia de sarcopenia en pacientes con IC con fracción de eyección deprimida en seguimiento en una unidad especializada.

MUESTRA

Pacientes en seguimiento en la Unidad de IC del Departamento de Salud de Elda. En dicha unidad se incluyen aquellos que presentan:

- Disfunción ventricular sistólica izquierda (<40%) demostrada mediante ecocardiografía/resonancia cardíaca en prueba reciente (<6 meses)
- Al menos un ingreso por descompensación de IC en los últimos 6 meses.

MÉTODOS

Metodología de investigación cuantitativa mediante colección prospectiva de datos, incluyendo las siguientes variables:

- Sexo y edad.
- Índice de masa corporal.
- Puntuación del cuestionario SARC-F.
- Puntuación del test de levantarse de la silla.
- Medida de la circunferencia del gastrocnemio.
- Análisis del índice de masa muscular por impedancia bioeléctrica.
- Determinación de la fuerza de agarre de la mano mediante dinamometría

A todos los sujetos participantes se les solicitó el consentimiento informado para ser incluidos en el estudio (Anexo-III), y se les informó de los objetivos y metodología del estudio por escrito (Anexo-IV). Los datos personales fueron custodiados en una base de datos informatizada, protegida mediante contraseña electrónica, a la cual tan solo tuvieron acceso los investigadores y anonimizada para proteger la identidad de los participantes. El manejo de la información del estudio se realizó de acuerdo con las provisiones de la *Ley Orgánica 3/2018*, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, respetando en todo momento la Declaración de Helsinki revisada en 2008.

RECOGIDA DE DATOS

Antropometría: Se realizó una medida del peso corporal de cada uno de los pacientes sometidos a estudio mediante una báscula calibrada (Active Era®) con precisión de 0,1 kilogramos. Se colocó a cada uno de los sujetos sin calzado ni objetos que pudieran alterar la medición, anotando el resultado en kilogramos (*kg*). Para la determinación de la talla, se utilizó igualmente un metro calibrado y con el paciente en bipedestación se anotó el valor dado en metros (*m*). Para obtener el índice de masa corporal (IMC), se realizó la división del peso en *kg* entre la talla en *m* al cuadrado.

$$IMC = kg / m^2$$

Bioimpedancia eléctrica: para el uso de la báscula, los sujetos se colocaron en bipedestación, descalzos y apoyando las plantas de los pies sobre los sensores de medición. La aplicación informática, aplicando los datos recogidos con anterioridad de talla y edad, calculó la masa muscular esquelética (MME) de cada uno de ellos. Para ello, utiliza la fórmula de Janssen¹⁴, donde la talla es en *cm*, *R* es la resistencia eléctrica del aparato (ohms) y el *sexo* femenino tiene un valor de 0 y el masculino un valor de 1.

$$MME (kg) = [(talla^2 / R * 0.401) + (3.825 * sexo) + (-0.701 * edad) + 5102]$$

Con los datos que nos proporciona el dispositivo, calculamos el índice de masa muscular esquelética (IMME) mediante la fórmula:

$$IMME = MME (kg) / talla (m)^2$$

El punto de corte por debajo del cual se valora la presencia de sarcopenia fue determinado con los límites propuestos por los criterios EWGSOP2 y validados para población española¹⁵⁻¹⁶: $<8.31 \text{ Kg/m}^2$ para hombres y $<6.68 \text{ Kg/m}^2$ para mujeres.

Cuestionario SARC-F: se trata de un cuestionario validado¹⁰ que consta de 5 ítems (anexo-I), donde se evalúan fuerza, dificultad al caminar, dificultad para levantarse de una silla, subir escaleras y número de caídas en el último año. Cada una de las variables aporta una puntuación entre 0 (ninguna dificultad) y 2 (mucha dificultad). La prueba se considera positiva para sarcopenia si la puntuación es ≥ 4 puntos.

Circunferencia del gastrocnemio: Mediante una cinta métrica flexible, se realizó la medición de la circunferencia del gastrocnemio (Figura 1) del sujeto a estudio en la pierna no dominante, colocando la cinta en el punto máximo de la circunferencia. Se consideró como prueba positiva para sarcopenia cuando el valor era $<32 \text{ cm}$ en hombres y $<31 \text{ cm}$ en mujeres¹¹.

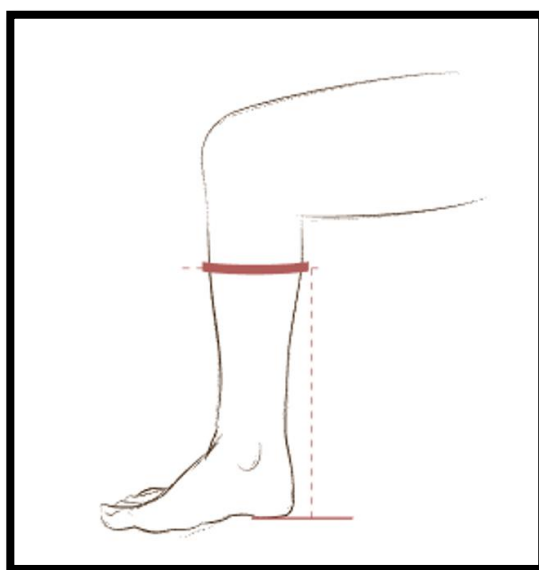


Figura 1 Medida de la circunferencia del gastrocnemio

Test de levantarse de la silla: Para valorar la fuerza, los sujetos permanecieron sentados en una silla sin reposabrazos, con los brazos en cruz sobre el pecho y las piernas a 90°. Debían levantarse y sentarse durante un periodo de 30 segundos medidos mediante un cronómetro de mano. Se valoró la prueba como positiva para sarcopenia si el paciente tarda más de 15 segundos en realizar 5 elevaciones (Figura 2).



Figura 2 Test de levantarse de la silla

Dinamometría: Para evaluar la fuerza de agarre, se emplea un dinamómetro digital de mano (Kuptone®) validado hasta 90 kg. Cada paciente se somete a un total de 6 mediciones, realizando 3 con cada mano y se toma el valor más alto obtenido de todas las mediciones (Figura 3). Se considera patológico un valor <27 kg en hombres y <16 kg en mujeres¹².



Figura 3 Medición de la fuerza de agarre de mano con dinamometría.

RESULTADOS

Se evaluaron un total de 35 pacientes, 26 hombres y 9 mujeres. La media de edad de los participantes fue de 67 años, con una desviación estándar de ± 8 años. Entre las pruebas diagnósticas realizadas (Figura 4), el **cuestionario SARC-F** fue positivo para sarcopenia en el 8% de los participantes (22% de las mujeres y 4% de los hombres). El **test de la silla** nos indicó un resultado positivo en el 17% (11% en las mujeres y 19% de los hombres). La medición de la **circunferencia del gastrocnemio** dio un resultado positivo en el 23% de los participantes (11% de las mujeres y 27% de los hombres). Al realizar la prueba de **bioimpedancia eléctrica**, los resultados globales fueron del 27% (3% de las mujeres y 27% de los hombres), aunque 6 participantes no pudieron ser incluidos al ser portadores de un desfibrilador (4 hombres y 2 mujeres). Por último, según la prueba de la **dinamometría**, los resultados fueron sugestivos de sarcopenia en el 28% de los participantes (33% mujeres y 27% eran hombres).

De forma global, con al menos un test positivo para sarcopenia, se estima una prevalencia total del 26% en nuestra población a estudio, siendo el 33% para las mujeres y el 27% para los hombres.

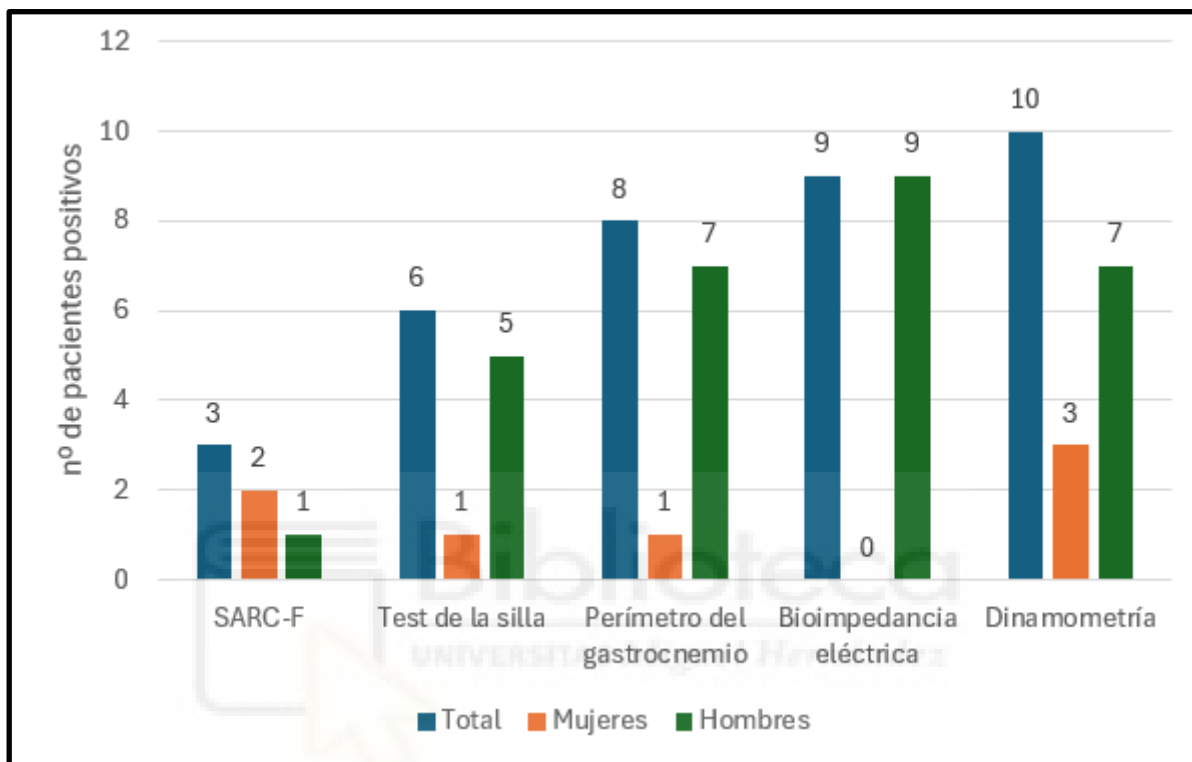


Figura 4 Gráfico de resultados en las pruebas de detección de sarcopenia

DISCUSIÓN

La sarcopenia presenta una alta prevalencia en los pacientes con IC, en relación con las alteraciones metabólicas y físicas que presentan. En la bibliografía se encuentran cifras en torno al 34-66%, basadas en estudios que incluyeron pacientes asiáticos en su mayoría. Nuestros datos orientan a una frecuencia algo menor en pacientes con fracción de eyección deprimida (26%), tal y como ya se ha apuntado en estudios en pacientes con IC en nuestro país¹⁷, donde ronda el 15,9%. La

diferencia también puede explicarse por las dificultades en el diagnóstico en estos pacientes, para los que algunos test de determinación recomendados en las guías vigentes pueden estar contraindicados (resonancia magnética y bioimpedancia en pacientes con dispositivos intracardíacos) o su capacidad de detección se ve mermada por las alteraciones electrolíticas y retención hidrosalina.

En la actualidad, no se realiza ninguna actuación protocolizada para su detección, debido a que no existe un consenso firme sobre qué métodos diagnósticos se deben aplicar para su detección. En los diferentes procedimientos diagnósticos que hemos estudiado en nuestra población, encontramos carencias y dificultades.

En referencia al cuestionario SARC-F, el cual es ampliamente utilizado en diferentes ámbitos como referencia de cribado en pacientes frágiles, se le conoce una baja a moderada sensibilidad diagnóstica. En nuestro estudio, hemos confirmado esa baja capacidad de detección, comparada con los demás test estudiados. Postulamos que el paciente con IC con fracción de eyección deprimida, cuya evolución es larvada y progresiva, puede no identificar bien sus deficiencias al haberse ido adaptando a una actividad cada vez más limitada. Hay que considerar también que se trata de un cuestionario dirigido a la valoración de pacientes ancianos frágiles, no expresamente validado en sujetos como los de nuestra muestra.

En cuanto al test de la silla, si bien ha podido realizarse sin complicaciones en nuestra muestra, su valor diagnóstico como prueba aislada también presenta carencias. Los pacientes con IC están sometidos a hospitalizaciones prolongadas, enfermedades concomitantes (diabetes, artropatías, etc.) que pueden influir en su capacidad de discriminación.

El perímetro del gastrocnemio es muy dependiente del operador, que debe tener experiencia en localizar el punto de medición adecuado. Por ello estimamos que la variabilidad de la medición interobservador e incluso intraobservador puede ser alta. Pese a que se recomienda corregir las mediciones por el IMC, los valores estandarizados en las guías vigentes para hombres y mujeres no son corregidos (<32 cm en varones y <31 cm en mujeres). Además, la especificidad está muy influenciada por la presencia de alteraciones electrolíticas, muy presentes en los pacientes con IC.

La bioimpedancia eléctrica, ofrece una alta tasa de detección de la sarcopenia comparada con el resto de las pruebas estudiadas. Sin embargo, nuevamente su uso aislado dejaría sin valoración a los pacientes portadores de dispositivos, de alta y creciente prevalencia en la IC con fracción de eyección deprimida.

Por último, la medición de fuerza de agarre con dinamometría ha resultado en nuestro trabajo la prueba con mayor capacidad de detección. Si sumamos la facilidad de uso, bajo coste y su reproducibilidad, puede recomendarse como un test no solamente de detección, sino también muy útil para evaluar la efectividad de medidas terapéuticas como el ejercicio o los suplementos proteicos.

Recientemente, las Sociedades Españolas de Endocrinología y Nutrición (SEEN) y de Cardiología (SEC) han propuesto un algoritmo de cribado de la sarcopenia en pacientes con IC¹⁸, que incluye el cuestionario SARC-F o simple sospecha clínica, seguida de dinamometría o test de la silla y a partir de este punto, considerar otras pruebas entre las que se encontraría el perímetro del gastrocnemio (Figura 5).

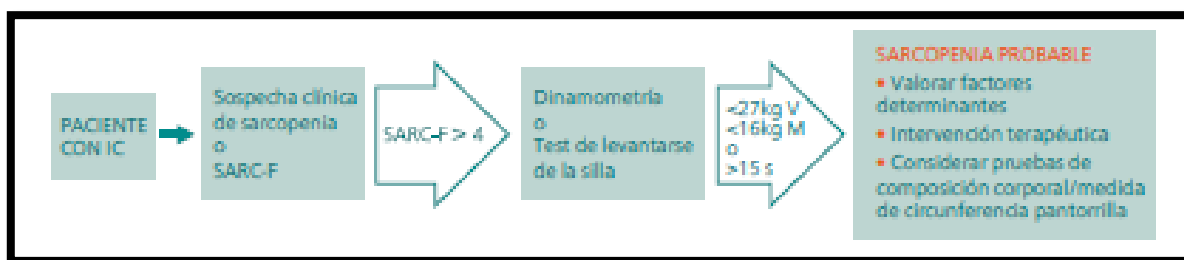


Figura 5 Algoritmo para cribado de sarcopenia según SEEN/SEC.

En los pacientes valorados en nuestro estudio, siguiendo esta estrategia de cribado con el cuestionario SARC-F como primer escalón, solo el 8% de los pacientes con sarcopenia probable serían detectados. Por ello, proponemos un nuevo algoritmo que permita mejorar la capacidad diagnóstica de la sarcopenia en pacientes con IC y fracción de eyección deprimida. (Figura 6).

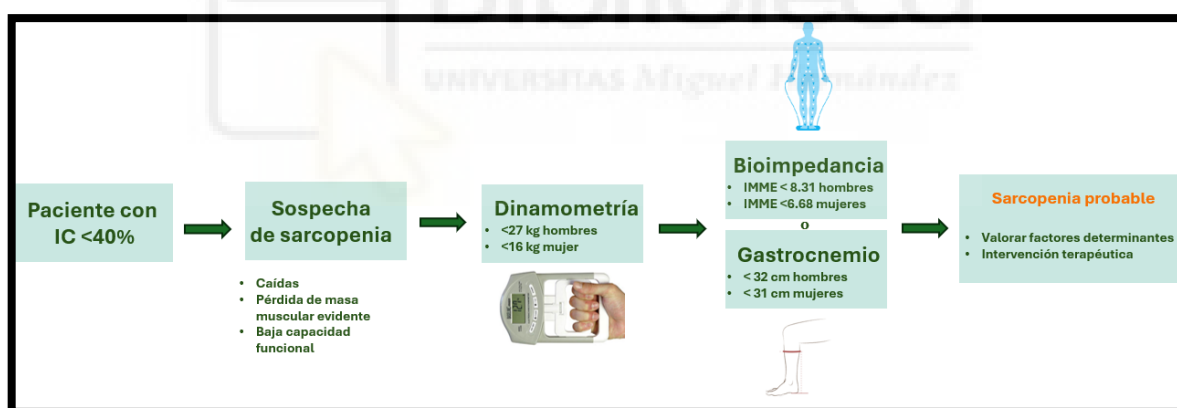


Figura 6 Propuesta de algoritmo de cribado para sarcopenia

Se inicia con la sospecha clínica de sarcopenia, realizándose en primer lugar una dinamometría. En el caso de ser positivo para sarcopenia, se comprueba mediante una determinación de bioimpedancia, o bien en el caso de no ser posible o estar contraindicada, el test de la circunferencia del gastrocnemio. Si las pruebas confirman el diagnóstico, debería valorarse medidas terapéuticas de intervención temprana. En este protocolo se desestiman las pruebas con peor capacidad de

detección y que más tiempo precisan, como el cuestionario SARC-F y el test de la silla. De esta forma, se podría conseguir una aproximación diagnóstica más precisa y rápida, mediante técnicas baratas y reproducibles.

CONCLUSIONES

La sarcopenia es una enfermedad de alta prevalencia en la población insuficiencia cardíaca. Se estima su presencia en el 26% de los pacientes con fracción de eyección deprimida en nuestro medio. La dinamometría, la bioimpedancia y la medición del perímetro del gastrocnemio demostraron ser pruebas con una mayor sensibilidad y utilidad en la detección de sarcopenia. Proponemos un algoritmo de cribado basado en ellas, rápido, de bajo coste y alta reproducibilidad.

LIMITACIONES

El estudio fue realizado con una muestra limitada de pacientes, incluidos en una unidad especializada, lo que puede limitar la extrapolación de los resultados obtenidos a la población general con IC con fracción de eyección deprimida. La capacidad de cribado del algoritmo propuesto no ha podido ser comprobada mediante pruebas "gold estándar" para sarcopenia, por un lado, por tener un alto coste económico y baja disponibilidad en nuestro medio y por otro por presentar en algunos casos contraindicación para su realización en pacientes con dispositivos intracardíacos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Damluji AA, Alfaraidhy M, AlHajri N, Rohant NN, Kumar M, Al Malouf C, Bahrainy S, Ji Kwak M, Batchelor WB, Forman DE, Rich MW, Kirkpatrick J, Krishnaswami A, Alexander KP, Gerstenblith G, Cawthon P, deFilippi CR, Goyal P. Sarcopenia and Cardiovascular Diseases. *Circulation*. 2023 May 16;147(20):1534-1553. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.123.064071. Epub 2023 May 15. PMID: 37186680; PMCID: PMC10180053.
2. Formiga F, Chivite D. Sarcopenia e insuficiencia cardiaca: margen de mejora en su conocimiento [Sarcopenia and heart failure: Room for improvement in its knowledge]. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2022 Nov-Dec;57(6):287-288. Spanish. doi: 10.1016/j.regg.2022.10.003. Epub 2022 Nov 10. PMID: 36372685.
3. Zhang Y, Zhang J, Ni W, Yuan X, Zhang H, Li P, Xu J, Zhao Z. Sarcopenia in heart failure: a systematic review and meta-analysis. *ESC Heart Fail*. 2021 Apr;8(2):1007-1017. doi: 10.1002/ehf2.13255. Epub 2021 Feb 11. PMID: 33576177; PMCID: PMC8006658.
4. Springer J, Springer JI, Anker SD. Muscle wasting and sarcopenia in heart failure and beyond: update 2017. *ESC Heart Fail*. 2017 Nov;4(4):492-498. doi: 10.1002/ehf2.12237. PMID: 29154428; PMCID: PMC5695190.
5. Attaway A, Bellar A, Dieye F, Wajda D, Welch N, Dasarathy S. Clinical impact of compound sarcopenia in hospitalized older adult patients with heart failure. *J Am Geriatr Soc*. 2021 Jul;69(7):1815-1825. doi: 10.1111/jgs.17108. Epub 2021 Mar 18. PMID: 33735939; PMCID: PMC8273144.
6. Onoue Y, Izumiya Y, Hanatani S, Tanaka T, Yamamura S, Kimura Y, Araki S, Sakamoto K, Tsujita K, Yamamoto E, Yamamuro M, Kojima S, Kaikita K, Hokimoto S. A simple sarcopenia screening test predicts future adverse events in patients with heart failure. *Int J Cardiol*. 2016 Jul 15;215:301-6. doi: 10.1016/j.ijcard.2016.04.128. Epub 2016 Apr 17. PMID: 27128551.
7. Honda S, Uemura Y, Shibata R, Sekino T, Takemoto K, Ishikawa S, Murohara T, Watarai M. Clinical implications of severe sarcopenia in Japanese patients with acute heart failure. *Geriatr Gerontol Int*. 2022 Jun;22(6):477-482. doi: 10.1111/ggi.14389. Epub 2022 Apr 23. PMID: 35460315.
8. Del Buono MG, Arena R, Borlaug BA, Carbone S, Canada JM, Kirkman DL, Garten R, Rodriguez-Miguel P, Guazzi M, Lavie CJ, Abbate A. Exercise Intolerance in Patients With Heart Failure:

- JACC State-of-the-Art Review. *J Am Coll Cardiol.* 2019 May 7;73(17):2209-2225. doi: 10.1016/j.jacc.2019.01.072. PMID: 31047010.
9. Emami A, Saitoh M, Valentova M, Sandek A, Evertz R, Ebner N, Loncar G, Springer J, Doehner W, Lainscak M, Hasenfuß G, Anker SD, von Haehling S. Comparison of sarcopenia and cachexia in men with chronic heart failure: results from the Studies Investigating Co-morbidities Aggravating Heart Failure (SICA-HF). *Eur J Heart Fail.* 2018 Nov;20(11):1580-1587. doi: 10.1002/ejhf.1304. Epub 2018 Aug 30. PMID: 30160804.
 10. Malmstrom TK, Morley JE. SARC-F: a simple questionnaire to rapidly diagnose sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc.* 2013 Aug;14(8):531-2. doi: 10.1016/j.jamda.2013.05.018. Epub 2013 Jun 25. PMID: 23810110.
 11. Yang M, Hu X, Xie L, Zhang L, Zhou J, Lin J, Wang Y, Li Y, Han Z, Zhang D, Zuo Y, Li Y, Wu L. Screening Sarcopenia in Community-Dwelling Older Adults: SARC-F vs SARC-F Combined With Calf Circumference (SARC-CalF). *J Am Med Dir Assoc.* 2018 Mar;19(3):277.e1-277.e8. doi: 10.1016/j.jamda.2017.12.016. PMID:29477774
 12. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, Cooper C, Landi F, Rolland Y, Sayer AA, Schneider SM, Sieber CC, Topinkova E, Vandewoude M, Visser M, Zamboni M; 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 Jan 1;48(1):16-31. doi: 10.1093/ageing/afy169. Erratum in: *Age Ageing.* 2019 Jul 1;48(4):601. PMID: 30312372; PMCID: PMC6322506.
 13. Abizanda Soler P, López-Torres Hidalgo J, Romero Rizos L, Sánchez Jurado PM, García Noguera I, Esquinas Requena JL. Valores normativos de instrumentos de valoración funcional en ancianos españoles: estudio FRADEA [Normal data of functional assessment tools of the elderly in Spain: the FRADEA study]. *Aten Primaria.* 2012 Mar;44(3):162-71. Spanish. doi: 10.1016/j.aprim.2011.02.007. Epub 2011 Jun 29. PMID: 21719156; PMCID: PMC7025936.
 14. Janssen I, Heymsfield SB, Baumgartner RN, Ross R. Estimation of skeletal muscle mass by bioelectrical impedance analysis. *J Appl Physiol (1985).* 2000 Aug;89(2):465-71. doi: 10.1152/jappl.2000.89.2.465. PMID: 10926627
 15. Rodríguez-Rejón AI, Ruiz-López MD, Artacho Martín-Lagos R. Diagnóstico y prevalencia de sarcopenia en residencias de mayores: EWGSOP2 frente al EWGSOP1 [Diagnosis and prevalence of sarcopenia in long-term care homes: EWGSOP2 versus EWGSOP1]. *Nutr Hosp.* 2019 Oct 17;36(5):1074-1080. Spanish. doi: 10.20960/nh.02573. PMID: 31516007.



16. Masanes F, Culla A, Navarro-Gonzalez M, Navarro-Lopez M, Sacanella E, Torres B, Lopez-Soto A. Prevalence of sarcopenia in healthy community-dwelling elderly in an urban area of Barcelona (Spain). *J Nutr Health Aging*. 2012 Feb;16(2):184-7. doi: 10.1007/s12603-011-0108-3. PMID: 22323356.
17. Joaquín C, Puig R, Gastelurrutia P, Lupón J, de Antonio M, Domingo M, Moliner P, Zamora E, Martín M, Alonso N, Puig-Domingo M, Bayes-Genis A. Mini nutritional assessment is a better predictor of mortality than subjective global assessment in heart failure out-patients. *Clin Nutr*. 2019 Dec;38(6):2740-2746. doi: 10.1016/j.clnu.2018.12.001. Epub 2018 Dec 10. PMID: 30616882.
18. Zugasti A, Bretón I, Ballesteros MD, Botella F. Valoración de desnutrición relacionada con la enfermedad (DRE) y de sarcopenia en el paciente con insuficiencia cardíaca (IC). Consenso de las Sociedades Españolas de Endocrinología y Nutrición y de Cardiología. ISBN 978-84-09-46508-8



RELACIÓN DE IMÁGENES

Figura 1 Medida de la circunferencia del gastrocnemio..... 15

Figura 2 Test de levantarse de la silla..... 16

Figura 3 Medición de la fuerza de agarre de mano con dinamometría..... 17

Figura 4 Gráfico de resultados en las pruebas de detección de sarcopenia..... 18

Figura 5 Algoritmo para cribado de sarcopenia según SEEN/SEC. 21

Figura 6 Propuesta de algoritmo de cribado para sarcopenia 21



ANEXOS

ANEXO I: 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.

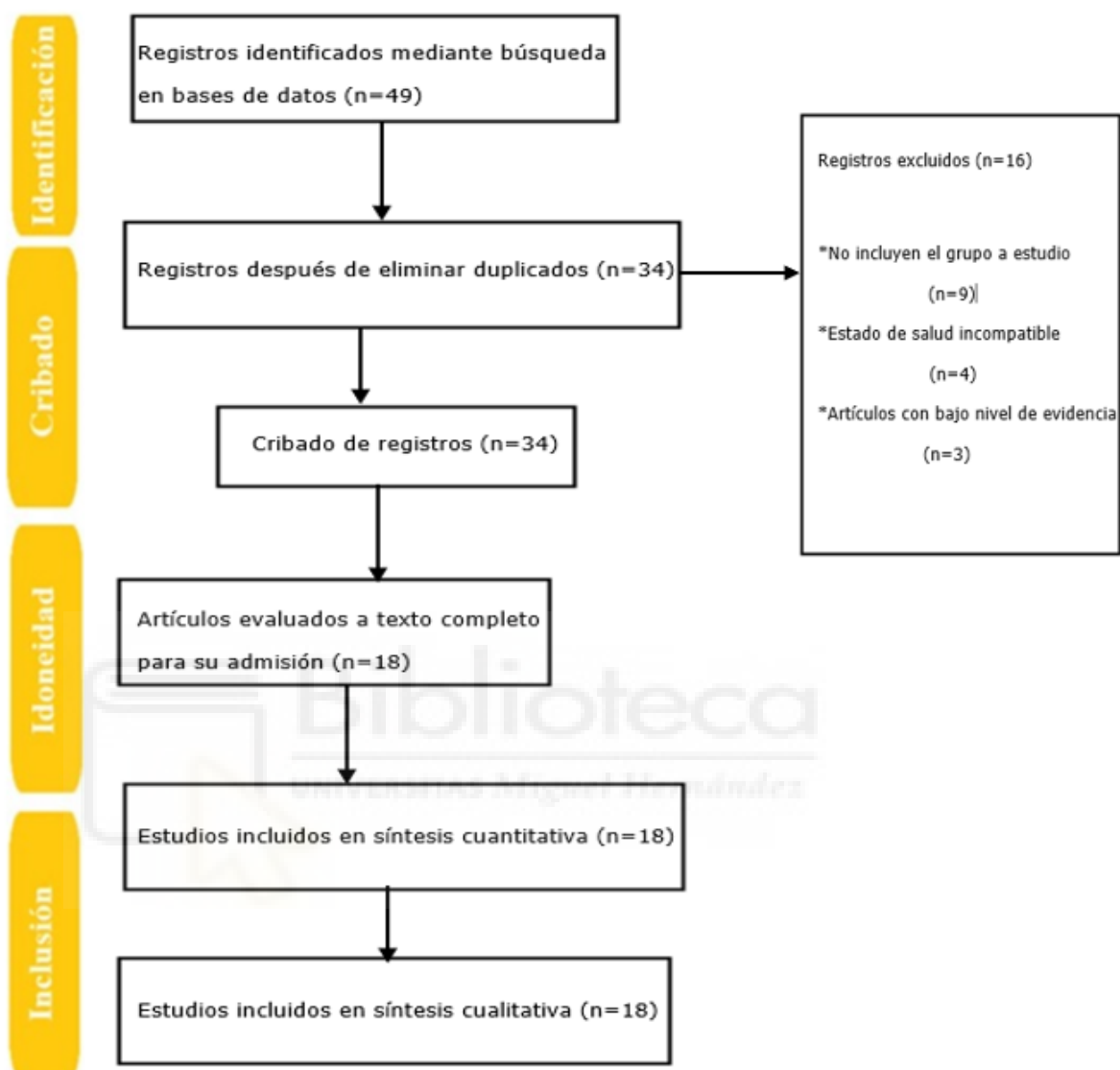


Este material está registrado bajo licencia *Creative Commons Internacional*, con permiso para reproducirlo, publicarlo, descargarlo y distribuirlo en su totalidad únicamente con fines educativos y/o asistenciales sin ánimo de lucro, siempre que se cite como fuente al Instituto Nacional de Geriátría.





ANEXO II: Algoritmo prisma para selección de artículos científicos.





ANEXO III: Consentimiento informado.



CONSENTIMIENTO INFORMADO

Código provisional COIR:	231020032930
Código de autorización COIR: *Puede verificar la autorización ética del presente proyecto de investigación en el código QR superior	
Título del TFG/TFM:	Detección de la Sarcopenia en Pacientes con Insuficiencia Cardíaca y FEVI deprimida: Evaluación de Herramientas diagnósticas y resultados clínicos
Tutor/a:	SILVIA GUILLÉN GÁRCIA
Estudiante:	SERGIO GUIJARRO MORENO

Yo.....

(Nombre y apellidos manuscritos por el participante)

He leído esta hoja de información y he tenido tiempo suficiente para considerar mi decisión.
Me han dado la oportunidad de formular preguntas y todas ellas se han respondido satisfactoriamente.

Comprendo que mi participación es voluntaria.

Comprendo que puedo retirarme del estudio:

- Cuando quiera
- Sin tener que dar explicaciones.

Después de haber meditado sobre la información que me han proporcionado, declaro que mi decisión es la siguiente*:

Doy No doy

Mi consentimiento para la participación en el presente proyecto de investigación,
Respecto al tratamiento de mis datos personales, declaro que mi decisión es la siguiente*:

Doy No doy

Mi consentimiento para el tratamiento de mis datos personales en el presente proyecto de investigación.



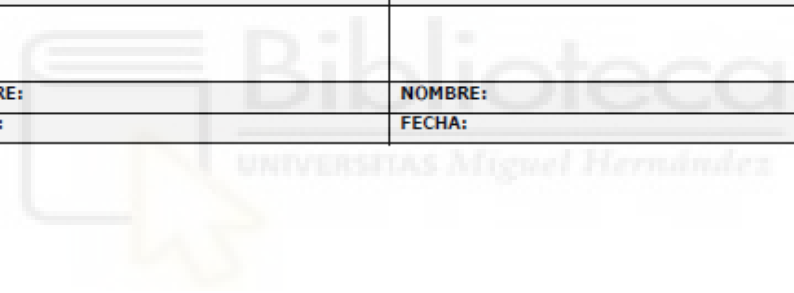
Nota*: No es posible participar en el estudio si no se consiente en ambas cuestiones

FIRMA DEL/DE LA PARTICIPANTE	FIRMA DEL TUTOR/A DEL TFG/TFM
NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:

REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO

Yo, D/Dña. _____ revoco el consentimiento prestado en fecha y no deseo continuar participando en el estudio " _____".

FIRMA DEL/DE LA PARTICIPANTE	FIRMA DEL TUTOR/A DEL TFG/TFM
NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:



ANEXO IV: Hoja de Información al paciente.

HOJA DE INFORMACIÓN AL EL/LA PACIENTE

Nos dirigimos a usted para solicitar su consentimiento para participar en el proyecto de investigación: **DETECCIÓN DE LA SARCOPENIA EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA CARDIACA Y FRACCIÓN DE EYECCIÓN DEPRIMIDA.**

Este proyecto ha sido aprobado por el Comité de Ética del Hospital General de Elda. El proyecto se llevará a cabo de acuerdo a la normativa vigente y a los principios éticos internacionales aplicables.

Con el fin de que pueda decidir si desea participar en este proyecto, es importante que entienda por qué es necesaria esta investigación, lo que va a implicar su participación, cómo se va a utilizar su información y sus posibles beneficios, riesgos y molestias. En este documento podrá encontrar información detallada sobre el proyecto. Por favor, tómese el tiempo necesario para leer atentamente la información proporcionada a continuación y nosotros le aclararemos las dudas que le puedan surgir. Cuando haya comprendido el proyecto se le solicitará que firme el consentimiento informado si desea participar en él. Si decide participar en este estudio debe saber que lo hace voluntariamente y que podrá, así mismo, abandonarlo en cualquier momento. En el caso en que decida suspender su participación, ello no va a suponer ningún tipo de penalización ni pérdida o perjuicio en sus derechos y/o relación con los investigadores. El proyecto se llevará a cabo en la Unidad de Insuficiencia Cardiaca del Hospital General de Elda.

¿POR QUÉ SE REALIZA ESTE PROYECTO?

Existen estudios que demuestran que la sarcopenia en pacientes con insuficiencia cardiaca es muy frecuente. Pero no se conocen estudios que demuestren cual es realmente su prevalencia y cómo medirla de una manera eficiente. En este estudio pretendemos esta prevalencia y la manera más eficiente de medirla.

¿CUÁL ES EL OBJETIVO DEL PROYECTO?

En este estudio pretendemos determinar la prevalencia del diagnóstico de sarcopenia en pacientes con Insuficiencia Cardiaca con fracción de eyección de eyección deprimida, incluidos en la Unidad de Insuficiencia Cardiaca del hospital general de Elda y el método diagnóstico más eficiente para ello.

¿CÓMO SE VA A REALIZAR EL ESTUDIO?

A los pacientes incluidos se les realizará varios métodos diagnósticos de detección de sarcopenia:

-Cuestionario SARC-F: cuestionario compuesto por 5 sencillas preguntas que le realizará el investigador sobre su capacidad para realizar tareas de la vida diaria.

-Test de levantarse de la silla: el investigador le indicará que se levante y se siente en una silla 5 veces en el menor tiempo que pueda.

-Medida del perímetro de pantorrilla: Se realiza mediante una cinta métrica flexible, con la medición del contorno de la pantorrilla.

-Bioimpedancia: le subirán a una báscula que permite estimar su porcentaje de masa muscular. Esta prueba no se realizará si es portador de un dispositivo intracardiaco tipo marcapasos o desfibrilador.

-Dinamometría: le proporcionará un aparato para medir la fuerza de agarre. Tendrá que apretar la pestaña lo más fuerte que pueda y se considerará el mejor valor de 6 intentos (3 con cada mano).

La duración del estudio se prolongará durante un periodo de tiempo de 3 meses, pero este periodo podrá ser mayor o menor (en función del estudio).

¿QUÉ BENEFICIOS PUEDO OBTENER POR PARTICIPAR EN ESTE ESTUDIO?

Usted recibirá el mismo trato participe o no en el proyecto. En consecuencia, no obtendrá ningún beneficio directo con su participación. No obstante, la información que nos facilite, así como la que se obtenga de los análisis que se realicen, pueden ser de gran utilidad para mejorar el conocimiento que tenemos hoy día sobre la sarcopenia y ello permitirá idear formas de prevención, manejo y tratamiento mejores que las que poseemos en la actualidad.

Por su participación en el estudio no obtendrá compensación económica.

¿QUÉ RIESGOS PUEDO SUFRIR POR PARTICIPAR EN EL ESTUDIO?

Ninguno

¿QUÉ DATOS SE VAN A RECOGER?

Se recogerán los resultados obtenidos en las pruebas anteriormente detalladas:

-Cuestionario SARC-F: puntuación obtenida.

-Test de levantarse de la silla: tiempo en la realización del test.

-Medida del perímetro de pantorrilla: medida en centímetros de la pantorrilla.

-Bioimpedancia: porcentaje de masa muscular.

-Dinamometría: resultado en kg de su fuerza de agarre.

Así como datos epidemiológicos generales (género, edad e índice de masa corporal) necesarios para ajustar la interpretación de los mismos.

¿CÓMO SE TRATARÁN MIS DATOS PERSONALES Y CÓMO SE PRESERVARÁ LA CONFIDENCIALIDAD?

Estos datos serán tratados de conformidad con lo dispuesto en el Reglamento (UE) 2016/679 de 27 de abril (RGPD) y la Ley Orgánica 3/2018 de 5 de diciembre (LOPDGDD) El acceso a su información personal quedará restringido a los investigadores cuando se precise, para comprobar los datos y procedimientos del estudio, pero siempre manteniendo la confidencialidad de los mismos de acuerdo a la legislación vigente. El Investigador/a, cuando procese y trate sus datos tomará las medidas oportunas para protegerlos y evitar el acceso a los mismos de terceros no autorizados.

¿CON QUIÉN PUEDO CONTACTAR EN CASO DE DUDA?

Si usted precisa más información sobre el estudio puede contactar con:

Dra. SILVIA GUILLEN GARCIA

Teléfono: 965 975050

Correo electrónico: guillen_silgar@gva.es



ANEXO V: Autorización de la Oficina de Investigación Responsable.



INFORME DE EVALUACIÓN DE INVESTIGACIÓN RESPONSABLE DE 1. TFG (Trabajo Fin de Grado)

Elche, a 19/01/2024

Nombre del tutor/a	SILVIA GUILLEN GARCIA
Nombre del alumno/a	SERGIO GUIJARRO MORENO
Tipo de actividad	3. Implicaciones ético-legales en humanos
Título del 1. TFG (Trabajo Fin de Grado)	Detección de la Sarcopenia en Pacientes con Insuficiencia Cardíaca y FEVI deprimida : Evaluación de Herramientas diagnósticas y resultados clínicos
Código/s GIS estancias	
Evaluación de riesgos laborales	No procede
Evaluación ética humanos	Favorable Comité de Ética de la Investigación con medicamentos (CEIm) Hospital General Universitario de Elda
Código provisional	231020032930
Código de autorización COIR	TFG.GME.SGG.SGM.231020
Caducidad	2 años

Una vez atendidas las observaciones/condiciones mencionadas en el informe adjunto del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales, en caso de que las hubiera, se considera que el presente TFG/TFM carece de riesgos laborales significativos para las personas que participan en el mismo, ya sean de la UMH o de otras organizaciones y, por tanto, es conforme. No obstante, es responsabilidad del tutor/a informar y/o formar al estudiante de los posibles riesgos laborales de la presente actividad.

La necesidad de evaluación ética del trabajo titulado: **Detección de la Sarcopenia en Pacientes con Insuficiencia Cardíaca y FEVI deprimida : Evaluación de Herramientas diagnósticas y resultados clínicos** ha sido realizada en base a la información aportada en el formulario online: "TFG/TFM: Solicitud Código de Investigación Responsable (COIR)" y, si procede, en el formulario online: "Condiciones de prevención de riesgos laborales" o en cualquier otra documentación adicional solicitada por la OIR. Es importante destacar que si la información aportada no es correcta este informe no tiene validez.

Por todo lo anterior, **se autoriza** la realización de la presente actividad.

Atentamente,

Alberto Pastor Campos
Secretario CEII
Jefe de la Oficina de Investigación Responsable
Vicerrectorado de Investigación y Transferencia



ANEXO VI: Certificado del Comité de Ética Hospitalaria.

Departamento de Salud de Elda
 Comité de Ética de la Investigación con medicamentos (CEIm)
 Hospital General Universitario de Elda
 Carretera Elda - Sax s/n, 03600 Elda - Alicante
 966 98 9019 - 966 97 5024 correo: ceim_helda@gva.es
<https://elda.san.gva.es/home>



Comité de Valoración Institucional del Hospital General Universitario de Elda
 Institutional Review Board of Elda General University Hospital

Fecha Date	11/01/2024
----------------------	------------

Número Protocolo Estudio Clínico Clinical Study Protocol Number	2023/39PI
---	-----------

Investigador Principal Principal Investigator	Silvia Guillén García	Departamento Department	Cardiología del Hospital General Universitario de Elda.
---	-----------------------	-----------------------------------	---

Título del Proyecto Project Title	DETECCIÓN DE LA SARCOPENIA EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA CARDIACA Y FEVI DEPRIMIDA: EVALUACIÓN DE HERRAMIENTAS DIAGNÓSTICAS. DETECTION OF SARCOPENIA IN PATIENTS WITH HEART FAILURE AND DEPRESSED LEFT VENTRICULAR EJECTION FRACTION: EVALUATION OF DIAGNOSTIC TOOLS.
---	--

CERTIFICA /CERTIFIES

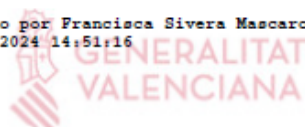
Que el estudio arriba indicado, habiendo completado satisfactoriamente todos los requerimientos impuestos por las autoridades de este País, incluyendo los de la Declaración de Helsinki (AMM, 2008) y las Normas de Buena Práctica Clínica de la Unión Europea,

That the above study, having successfully completed all the requirements imposed by the authorities of this Country, including those of the Declaration of Helsinki (WMA, 2008) and Norms of Good Clinical Practice of the European Union,

fue **APROBADO** por este CEIm
 was **APPROVED** by this IRB

en (fecha) on (date)	09/01/2024	y efectivo hasta (fecha) and effective until (date)	31/01/2029
--------------------------------	------------	---	------------

Firmado por Francisca Sivera Mascaró el
 11/01/2024 14:51:16



Dra. Francisca Sivera Mascaró.
Presidenta [President]
CEIm Hospital G. U. Elda [IRB Elda G. U. Hospital]

CSV:M98B14PE:M2NFK4R:XQ5MOCBU URL de validación:https://www.tremita.gva.es/cv-front/index.faces?_afecta=M98B14PE:M2NFK4R:XQ5MOCBU