



**Facultad de  
Ciencias de la Salud**  
Universidad de La Laguna

Trabajo de Fin de Grado

Grado en Medicina

# **RELACIÓN ENTRE SARCOPENIA Y EL RESULTADO DEL CRIBADO NUTRICIONAL CIPA**

## **Autoras**

Daniella Averó Hernández

Estefanía Dolores González Martín

Daniela Martín Expósito

## **Tutores**

Dr. Ignacio Llorente Gómez de Segura

Dr. José Pablo Suárez Llanos

**Servicio de Endocrinología y Nutrición. Hospital Universitario Nuestra Señora de  
Candelaria**

**Departamento de Medicina Interna, Dermatología y Psiquiatría. Facultad de  
Ciencias de la Salud. Universidad de La Laguna**

Agradecimientos

*A nuestros tutores, el Dr. José Pablo Suárez Llanos y el Dr. Ignacio Llorente Gómez Segura, por habernos acompañado y guiado en nuestro Trabajo de Fin de Grado.*

*En especial a la Dra. Elena Márquez Mesa, por su paciencia e involucración durante estos meses.*

*Al Servicio de Endocrinología y Nutrición del HUNSC, por acogernos como si fuéramos un compañero más.*

## **RELACIÓN DE ABREVIATURAS**

ACT: agua corporal total.

AR: altura de rodilla.

ASMI: índice de masa apendicular.

BIA: Bioimpedanciometría.

CB: Circunferencia del brazo.

CCI: Índice de Comorbilidad de Charlson.

CIPA: Control de Ingestas, Proteínas y Antropometría.

ESPENSIG: grupo de Interés Especial de la Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo.

EWGSOP: European Working Group on Sarcopenia in Older People (Grupo de Trabajo Europeo sobre la Sarcopenia en personas de edad avanzada).

GLIM: Global Malnutrition Leadership Initiative (Iniciativa de Liderazgo Global de Malnutrición).

HUNSC: Hospital Universitario Nuestra Señora de la Candelaria.

IMC: Índice de Masa Corporal.

MG: Masa grasa.

MLG: Masa libre de grasa.

MNA: Mini Nutritional Assessment.

MUST: Malnutrition Universal Screening Tool.

NRS-2002: Nutritional Risk Screening 2002.

PA $\phi$ : Ángulo de fase.

PCR: Proteína C reactiva.

R: Resistencia eléctrica.

RMN: Resonancia Magnética Nuclear.

SPPB: Short physical performance battery (Test de Guralnick).

TC: Tomografía Computarizada.

TUG: Timed up and go (Test de riesgo de caídas en personas mayores).

VGS: Valoración Global Subjetiva.

Xc: Reactancia-capacitancia.

Z: Impedancia.

# ÍNDICE

<i>Agradecimientos</i> .....	1
<b>RELACIÓN DE ABREVIATURAS</b> .....	2
<b>PALABRAS CLAVE</b> .....	4
<b>RESUMEN</b> .....	4
<b>KEYWORDS</b> .....	5
<b>ABSTRACT</b> .....	5
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	6
Desnutrición hospitalaria.....	6
Cribado Nutricional. CIPA.....	6
<b>SARCOPENIA</b> .....	8
Fisiopatología.....	9
Evaluación de la sarcopenia.....	10
<b>BIOIMPEDANCIOMETRÍA</b> .....	11
Principios físicos.....	11
<b>DINAMOMETRÍA</b> .....	12
<b>HIPÓTESIS</b> .....	12
<b>OBJETIVOS</b> .....	13
<b>MATERIAL Y MÉTODOS</b> .....	13
Criterios de inclusión y de exclusión.....	13
Recogida de datos.....	14
<b>RESULTADOS</b> .....	16
<b>DISCUSIÓN</b> .....	19
<b>LIMITACIONES</b> .....	20
<b>CONCLUSIONES</b> .....	21
<b>¿QUÉ HEMOS APRENDIDO DURANTE LA REALIZACIÓN DEL TFG?</b> .....	22
<b>ANEXOS</b> .....	23
Anexo I: Formulario de consentimiento informado.....	23
Anexo II: Hoja de información para el paciente.....	24
Anexo III: Fórmulas de estimación del peso corporal (15), en función de la edad del paciente:.....	26
Anexo IV: Fórmulas de estimación de la talla (15), en función de la edad del paciente:.....	26
Anexo V: Relación figuras, tablas y gráficos.....	26
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	27

## **PALABRAS CLAVE**

Evaluación nutricional, sarcopenia, cribado, CIPA.

## **RESUMEN**

**Introducción:** La desnutrición y la sarcopenia se interrelacionan y son frecuentes en entornos hospitalarios, relacionándose ambas con mayor morbimortalidad. En el Hospital Universitario Nuestra Señora de Candelaria se realiza el cribado nutricional CIPA que es positivo cuando se cumple una de las siguientes condiciones: a) disminución de ingestas  $<72h <50\%$ , b) albúmina  $<3g/dl$ , y c) IMC  $<18,5 kg/m^2$  o circunferencia del brazo  $\leq 22,5 cm$ .

**Objetivos:** Determinar la relación entre los resultados del cribado CIPA y el diagnóstico de sarcopenia en pacientes hospitalizados.

**Material y métodos:** Estudio unicéntrico y transversal. Se incluyeron sujetos mayores de edad hospitalizados a los que se realizó screening de desnutrición CIPA. Se midió pérdida de masa muscular mediante bioimpedanciometría (ASMI), y fuerza, mediante dinamometría. Se estableció sarcopenia según los criterios diagnósticos EWGSOP2.

**Resultados:** Se analizaron 182 pacientes. La edad media fue de  $66.33 \pm 14.26$  años (53.8% mujeres). CIPA fue positivo en el 31.3%, mientras que el 16.5% tuvieron sarcopenia (disminución masa muscular (ASMI):19.2%; disminución fuerza: 65,9%). El 33,3% de los pacientes CIPA+ tuvieron sarcopenia vs 8.8% de los CIPA- ( $p<0.0005$ ). La positividad de todas las variables del CIPA se correlacionaron con la presencia de sarcopenia: albúmina (32.3% vs 13.2%;  $p=0.009$ ); IMC/CB (75% vs 12.4%;  $p<0.0005$ ); control de ingestas (28.6% vs 14.3%;  $p=0.061$ ).

**Conclusiones:** En esta cohorte de pacientes, un test de screening nutricional CIPA positivo se relaciona con mayor prevalencia de sarcopenia, siendo un factor predictivo de la misma, y detectando, por tanto, al paciente con mayor riesgo de morbimortalidad.

## KEYWORDS

Nutrition assessment, sarcopenia, screening, CIPA

## ABSTRACT

**Introduction:** Malnutrition and sarcopenia are interrelated and are frequent in hospital settings, being related to higher morbimortality. CIPA nutritional screening is performed at the Hospital Universitario Nuestra Señora de Candelaria, which is positive when one of the following conditions is met: a) decreased oral intake  $<72\text{h} <50\%$ , b) albumin  $< 3 \text{ g/dl}$ , and c) BMI  $< 18.5 \text{ g/m}^2$  or mid-upper arm circumference (MUAC)  $\leq 22.5 \text{ cm}$ .

**Objectives:** To determine the relationship between the results of CIPA screening and the diagnosis of sarcopenia in hospitalized patients.

**Materials and methods:** Single-center, cross-sectional study. Hospitalized subjects  $>18$  years old who underwent CIPA malnutrition screening were included. Loss of muscle mass was measured by bioimpedanciometry (appendicular skeletal muscle mass, ASMI), and strength by handgrip measure. Sarcopenia was established according to the EWGSOP2 diagnostic criteria.

**Results:** 182 patients were analyzed. The mean age was  $66.33 \pm 14.26$  years (53.8% women). CIPA was positive in 31.3%, while 16.5% of the whole sample had sarcopenia (decreased muscle mass (ASMI): 19.2%; decreased strength: 65.9%). 33.3% of positive CIPA patients had sarcopenia vs 8.8% of negative CIPA ( $p < 0.0005$ ). The positivity of all CIPA variables correlated with the presence of sarcopenia: albumin (32.3% vs 13.2%;  $p = 0.009$ ); BMI/MUAC (75% vs 12.4%;  $p < 0.0005$ ); oral intake control (28.6% vs 14.3%;  $p = 0.061$ ).

**Conclusions:** In this cohort of patients, a positive CIPA nutritional screening test is related to a higher prevalence of sarcopenia, being a predictive factor for it, and therefore detecting the patient with the highest risk of morbimortality.

# INTRODUCCIÓN

## Desnutrición hospitalaria

La desnutrición constituye un factor de mal pronóstico para el paciente hospitalizado. Puede contribuir a incrementar el número y la gravedad de las complicaciones de la propia enfermedad, a debilitar la capacidad de respuesta al tratamiento, a disminuir el grado de respuesta inmune o a incrementar su morbi-mortalidad (1).

Numerosos trabajos de investigación corroboran que la intervención nutricional puede mejorar la evolución clínica del paciente desnutrido, resultando por ello de vital importancia el diagnóstico precoz de la desnutrición hospitalaria (DH) (2).

La DH es un problema frecuente en los pacientes que ingresan en un hospital. Se han observado prevalencias que oscilan entre el 10% y el 85%, en función del tipo de pacientes analizados (ancianos, niños, pacientes médicos, quirúrgicos, oncológicos, etc.), de la categoría del hospital donde son admitidos y de los marcadores de valoración nutricional empleados para su evaluación. En nuestro país, el estudio multicéntrico PREDYCES realizado en más de 30 hospitales, y con más de 1700 pacientes, encontró que el 23,7% de los pacientes hospitalizados se encuentran malnutridos o en riesgo nutricional, aumentando el porcentaje hasta el 37% en los mayores de 70 años (3). En el año 2021 se publicó el estudio SeDREno también multicéntrico, con un total de 2185 pacientes. Este estudio encontró malnutrición en el 29,7% de los pacientes según los criterios GLIM y en pacientes mayores de 70 años ascendía al 34,8% (4).

## Cribado Nutricional. CIPA

Son muchos los métodos de cribado validados en población hospitalizada, siendo los más ampliamente extendidos el Malnutrition Universal Screening Tool (MUST), el Nutrition Risk Screening (NRS 2002, recomendado por la Sociedad Europea de Nutrición Enteral y Parenteral), el Mini-Nutritional Assessment Short Form (MNA SF) o la Valoración Global Subjetiva (VGS) (5). Sin embargo, estos métodos de cribado nutricional presentan una serie de inconvenientes que favorecen que no hayan sido implantados de forma generalizada en los diferentes centros hospitalarios (2).

Con el fin de proporcionar una herramienta que satisfaga estos requisitos, la Sección de Nutrición y Dietética, perteneciente al Servicio de Endocrinología y Nutrición del Hospital Universitario Nuestra Señora de Candelaria (HUNSC), ha elaborado un método de cribado nutricional denominado CIPA (Control de Ingestas, Proteínas y Antropometría) que ha cubierto varias fases en su elaboración y validación. En este se evalúan distintos ítems: a) disminución de la ingesta <50% en 48-72h; b) proteínas totales <5 g/dl; c) albúmina plasmática <3 g/dl; y d) IMC < 18,5 kg/m<sup>2</sup>, de forma que la positividad de al menos uno de dichos ítems resultaría en un cribado nutricional CIPA positivo e identificaría al paciente con malnutrición o con riesgo de padecerla ver Figura 1(6).

### CIPA. Control de Ingestas, Proteínas y Antropometría

<b>IMC &lt;18,5 kg/m<sup>2</sup> ó CB ≤22,5 cm *</b> <i>*en los pacientes que no se pueden pesar o tallar</i>
<b>Albúmina &lt;3 g/dL</b>
<b>Disminución de la ingesta &lt;50% en 48-72h</b>

Figura 1. CIPA. Ítems.

Desde el año 2015 se encuentra implantado en todas sus plantas de hospitalización (a excepción de las unidades con baja prevalencia de desnutrición, así como pacientes con ingresos hospitalarios inferiores a 72 horas) realizándose distintos estudios de validación, optimización y coste efectividad (6,7,8).

En el proceso de validación comparado con la VGS en 221 pacientes no quirúrgicos, el CIPA detectó aquellos pacientes con un curso clínico comparablemente peor de manera más eficiente. Aquellos que resultaron positivos en el CIPA tuvieron mayor estancia hospitalaria (19.53 vs 12.63 días; p <0.001), aun siendo negativos en la VGS. Además, la positividad de CIPA se asociaba a un aumento de la mortalidad, tanto durante en el ingreso (7,6% vs 1,4%, p= 0,026) como en el primer mes tras el alta (12.7% vs 3.5%, p = 0.012), en comparación a los que resultaron negativo. En el estudio de concordancia, se obtuvo una sensibilidad y especificidad de 70.59% y 79.75%, respectivamente con un índice Kappa de 0.479 (p<0.001) (6).

En la validación comparado con la VGS en 226 pacientes quirúrgicos, CIPA es capaz de detectar al paciente con mayor mortalidad hospitalaria (5% vs. 0%, p=0,006), a diferencia de la VGS (2,94% vs. 1,27%, p = 0,385). CIPA también detectó aquellos con mayor estancia mediana (21 días vs. 14,5 días; p = 0,002) y reingresos precoces (25,3% vs. 8,2%, p < 0,001). Se obtuvo una sensibilidad y especificidad del 70,59% y 79,75%, respectivamente; con un índice kappa de 0,479 (p < 0,001) (8).



## SARCOPENIA

La sarcopenia se define como una pérdida progresiva y generalizada de fuerza y masa muscular que se asocia con la aparición de eventos adversos como caídas, fracturas, discapacidad física y mortalidad. Se trata de una patología con una elevada prevalencia en personas de edad avanzada.

El término sarcopenia se introdujo por primera vez en 1994 en el taller del Instituto Nacional sobre el Envejecimiento. Desde 2016, la Clasificación Internacional de Enfermedades y Problemas de Salud Relacionados (CIE) de la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha reconocido la sarcopenia como una enfermedad (código CIE-10-CM (M62.84)) (9).

El reconocimiento de la sarcopenia como enfermedad, ha llevado a importantes esfuerzos de investigación sobre las mejoras prácticas para su detección, diagnóstico y manejo.

Actualmente, tres grandes grupos han publicado consensos acerca de la sarcopenia: El grupo de Trabajo Europeo sobre Sarcopenia en Personas de edad avanzada (EWGSOP), el grupo de Interés Especial de la Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo (ESPENSIG) y el Grupo de Trabajo Internacional en Sarcopenia (IWGS). Sin embargo, no hay consenso sobre la definición de sarcopenia. La más ampliamente aceptada es la publicada por EWGSOP: "un trastorno del músculo esquelético generalizado y progresivo que se asocia con una mayor probabilidad de resultados adversos que incluyen caídas, fracturas, discapacidad física y mortalidad" (10,11). Esta afectación es común entre los adultos de edad avanzada, pero en presencia de patologías previas puede desarrollarse en sujetos de menor edad. Es destacable que, en adultos sanos, a partir de los 40 años se produce una pérdida de masa muscular progresiva, estimada en torno al 1-1,4 % anualmente (12).

El EWGSOP se reunió de nuevo en 2018 (EWGSOP2) con el objetivo de actualizar la definición original de sarcopenia y los conocimientos adquiridos en ese periodo. La nueva definición abarca tanto la presencia de baja masa muscular como la disminución de fuerza y rendimiento del músculo y se reconoce que el deterioro de la fuerza muscular es un componente clave en el diagnóstico de sarcopenia. Por lo tanto, la medición de la fuerza muscular debe ser una medida integral en la evaluación de pacientes con sospecha de sarcopenia (11).

## **Fisiopatología**

En el desarrollo de la sarcopenia, intervienen múltiples mecanismos fisiopatológicos con diferente intensidad que modulan su evolución:

- La inactividad física es un factor predisponente al desarrollo de sarcopenia.
- Disminución de la ingesta oral, motivada por distintos factores, puede producir una situación catabólica que induce a la pérdida de masa muscular.
- La pérdida de función neuromuscular ocurre principalmente por pérdida de axones de las alfa-motoneuronas siendo mayor la afectación en extremidades inferiores. Se ha observado una desmielinización segmental en el proceso de envejecimiento. Además, disminuyen las “células satélites”, progenitoras de nuevas fibras musculares.
- Alteraciones endocrinológicas: Los niveles de hormonas relacionadas con el metabolismo muscular como la insulina, el IGF-1, la hormona de crecimiento, el cortisol, la vitamina D y las hormonas sexuales (testosterona y los estrógenos) están disminuidos.
- Factores bioquímicos: la inflamación sistémica por un incremento sérico de citoquinas proinflamatorias (interleucina 1, factor de necrosis tumoral alfa y la interleucina 6) en determinadas enfermedades, así como, del propio proceso de envejecimiento se relaciona con una disminución de la masa muscular y un menor rendimiento físico. Esta situación crea un efecto catabólico directo junto con un efecto anorexigénico y favorece la disminución de otros factores anabólicos (hormona de crecimiento o IGF-1).
- Alteraciones mitocondriales y apoptosis: una de las consecuencias del estrés oxidativo es la acumulación de mutaciones a nivel del ADN mitocondrial muscular, que se traduce en una reducción de síntesis proteica, la de ATP, y finalmente la muerte de la fibra muscular. El acúmulo progresivo de mutaciones al nivel del ADN mitocondrial se asocia a una aceleración de la apoptosis de los miocitos que conlleva a una pérdida de masa muscular.
- La predisposición genética es uno de los factores que más contribuyen. Se han relacionado múltiples genes como los de la vía de las miostatinas que se sitúan en el cromosoma 2. El del receptor de vitamina D y el de la enzima convertidora de angiotensina (un aumento produce mayores niveles de angiotensina II y menores de bradicinina, ambas con acción en este tejido) (13,14).

## Evaluación de la sarcopenia

A la hora de evaluar la sarcopenia se dispone de distintas herramientas. La dinamometría es un método sencillo y reproducible para evaluar la fuerza muscular con una buena correlación con la fuerza muscular de otros compartimentos corporales. Una baja puntuación en la dinamometría es un buen predictor de pobre respuesta del paciente como mayor estancia hospitalaria, aumento de las limitaciones funcionales, baja calidad de vida y mayor riesgo de mortalidad. Si se obtiene un resultado alterado el diagnóstico de sarcopenia es probable y se procedería a evaluar la masa muscular para confirmar el diagnóstico.

La masa y calidad muscular se puede evaluar mediante técnicas de imagen como la resonancia magnética, tomografía computerizada, la densitometría, la bioimpedanciometría o la ecografía muscular, la elección de la técnica de evaluación dependerá de los medios disponibles y las características del paciente ya que cada una tiene sus ventajas como mayor exactitud y sus posibles limitaciones como los costes, poca disponibilidad o emisión de radiación ionizante (15).

El EWGSOP2 elabora un algoritmo para la detección de casos, el diagnóstico y la determinación de la gravedad de la sarcopenia (respetando la definición actualizada de 2018) con la intención de que fuera sencillo y reproducible para fomentar su uso en práctica clínica y estudios de investigación. Consiste en una ruta “*Find-Assess-Confirm-Severity*” (F-A-C-S; ver Figura 2) en español; “Encontrar-Evaluar-Confirmar-Severidad”.

Este algoritmo, recomienda el uso del cuestionario SARC-F o la sospecha clínica para encontrar personas con probable sarcopenia. Además, recomienda el uso de medidas de fuerza de agarre (dinamometría) o test de la silla para identificar la fuerza muscular y la evaluación del músculo mediante métodos DXA, BIA, MRI o CT, así como aconsejan la evaluación del rendimiento físico (SPPB, TUG y pruebas de marcha de 400m) para evaluar la gravedad de la sarcopenia (11).

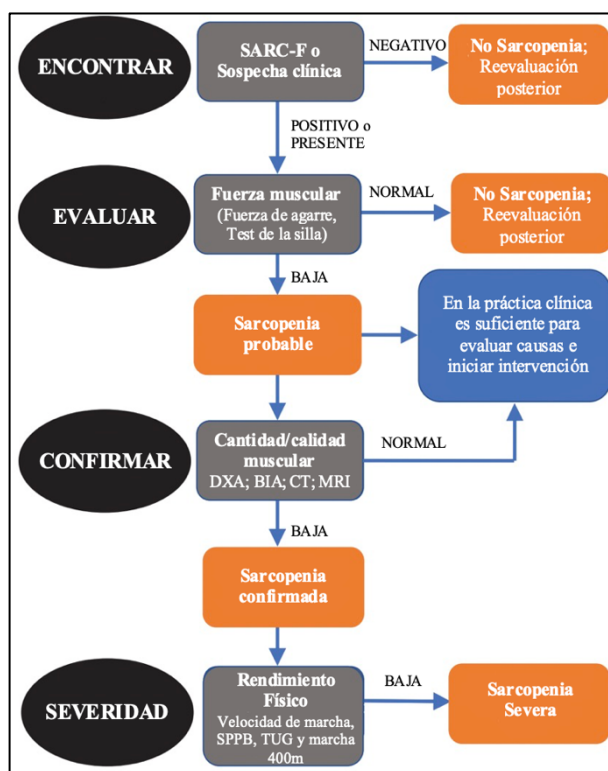


Figura 2: Sarcopenia: algoritmo EWGSOP2 para la detección de casos, diagnóstico y cuantificación de la gravedad en la práctica. Traducido.

## BIOIMPEDANCIOMETRÍA

Existen diferentes técnicas que evalúan la composición corporal como son la tomografía axial computarizada (TAC) y la resonancia magnética nuclear (RMN). Sin embargo, aun siendo sistemas con bastante precisión, su coste elevado, disponibilidad limitada y exposición radiológica constituyen limitaciones para emplearlos en la práctica asistencial.

La bioimpedanciometría eléctrica (BIA), es una alternativa para valorar la composición corporal haciendo un buen uso de los recursos sanitarios en cuanto a tiempo y dinero. Además, los cambios en la composición corporal los evalúa de una forma más sensible que el peso o IMC.

La BIA es una técnica sencilla, rápida, no invasiva, de bajo coste, con un fácil manejo y portátil. Estima el agua corporal total (ACT) y, mediante fórmulas predictivas que tienen en cuenta las constantes de hidratación de los tejidos, se obtiene la masa libre de grasa (MLG) y, por derivación, la masa grasa (MG) y la ASMI (16).

### Principios físicos

La técnica antes descrita analiza la impedancia ( $Z$ ) que mide la oposición de un conductor (el cuerpo humano) al paso de corriente alterna. Su cálculo se realiza a partir de la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de la resistencia ( $R$ ) y la reactancia ( $X_c$ ), siendo dependiente de la frecuencia. Al tener un componente vectorial, se puede representar gráficamente (Figura 3).

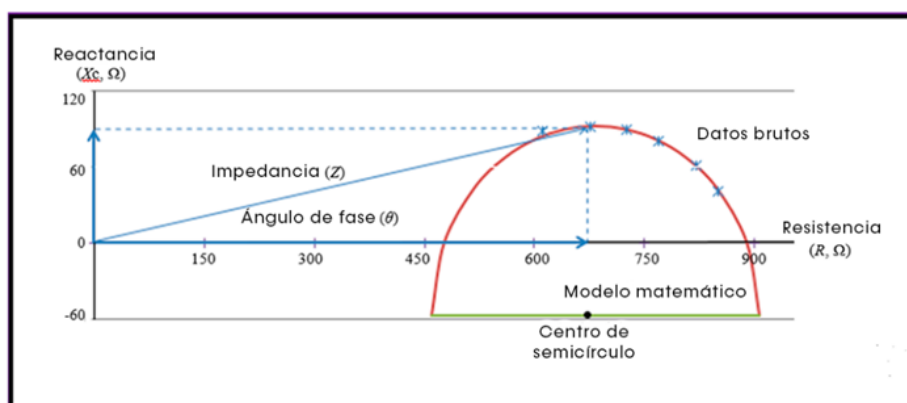


Figura 3. Relaciones geométricas de los componentes de la impedancia.  $Z$ : impedancia;  $X_c$ : reactancia;  $R$ : resistencia;  $\theta$ : ángulo de fase.

La resistencia ( $R$ ) es la oposición de un conductor al flujo de una corriente eléctrica. En el conductor que tratamos, en este caso el cuerpo humano, cada tejido presenta una resistencia específica, y la  $R$  se relaciona íntimamente con el grado de hidratación: los tejidos libres de grasa son buenos conductores (ricos en agua y electrolitos) y, al contrario, los tejidos lipídicos y huesos

resultan ser malos conductores (pobres en fluidos y electrolitos). Por otro lado, la reactancia ( $X_c$ ) es la oposición de un capacitor al flujo de una corriente eléctrica alterna, y lo influye el tamaño celular, la celularidad, integridad de las membranas celulares, etc. La relación entre las medidas de  $R$  y  $X_c$  forma el ángulo de fase (AF). Este es el parámetro de la BIA que se ha establecido como marcador pronóstico, valorando los cambios en la integridad de la membrana celular y las alteraciones en el balance líquido (17).

## **DINAMOMETRÍA**

La dinamometría de presión manual es un parámetro que mide la fuerza muscular estática máxima. Refleja el componente magro, el contenido mineral de los huesos y sirve como estimador de la condición física y el estado nutricional de un individuo. Se ve afectado por diversas patologías de origen musculoesquelético, neurológico o cardiorrespiratorio y puede ser predictor de morbimortalidad.

Mide la fuerza prensil de la mano de la extremidad superior dominante con el dinamómetro. Se mide con el paciente sentado en una silla con reposabrazos, con la espalda apoyada en el respaldo de la silla y los pies apoyados en el suelo. Los codos en flexión  $90^\circ$  y las muñecas en posición neutra. Se registran 2 mediciones de la fuerza ejercida en kilogramos y posteriormente se calcula la media como resultado (18,19).

## **HIPÓTESIS**

Los pacientes con cribado nutricional CIPA positivo presentan mayor riesgo de presentar sarcopenia.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo principal:**

Determinar si el uso de la herramienta CIPA, ya instaurada en el HUNSC, como criterio diagnóstico de desnutrición (o riesgo de desarrollarla), se correlaciona con la presencia de sarcopenia según los criterios diagnósticos establecidos EWGSOP2.

### **Objetivos secundarios:**

- Determinar la relación entre cada parámetro componente del cribado nutricional CIPA y la presencia de sarcopenia
- Objetivar si existe relación entre el marcador de comorbilidad Charlson y la presencia de sarcopenia en la muestra.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Se trata de un estudio unicéntrico y transversal el que se determina la relación entre los resultados del cribado CIPA y el diagnóstico de sarcopenia en pacientes hospitalizados.

Se seleccionaron sujetos mayores de 18 años que requirieron estancia hospitalaria superior a tres días (criterio actual de para la realización del cribado CIPA en el HUNSC). Ingresados en el período de septiembre 2021 a marzo 2022 que cumplían todos los criterios de inclusión y ninguno de exclusión.

### **Criterios de inclusión y de exclusión**

#### **Criterios de inclusión:**

Sujetos mayores de edad de ambos sexos en estancia hospitalaria superior a tres días y adjunto a uno de los siguientes departamentos: cirugía general, medicina interna, cirugía vascular, aparato digestivo, hematología, nefrología, neumología, oncología, neurología, traumatología y cardiología. La valoración diagnóstica de desnutrición y sarcopenia se realizará a los tres días de estancia hospitalaria, una vez efectuado el cribado CIPA.

### **Criterios de exclusión:**

Se excluyen sujetos que no son candidatos de realización de cribado nutricional CIPA en el HUNSC: con pronóstico de estancia hospitalaria inferior o igual a tres días; ingreso en servicios con baja incidencia de desnutrición (oftalmología, dermatología, obstetricia...); paciente pediátrico o de unidad de críticos y cuidados paliativos; pacientes que ya reciben tratamiento nutricional artificial. También se excluirán pacientes con sobrecarga edemo-ascítica y aquellos pacientes que presenten limitación funcional o no colaboren para realizar la dinamometría.

A los pacientes que cumplan todos los criterios de inclusión y ninguno de exclusión se solicita el consentimiento informado por escrito y en caso de incapacidad, se recogerá el de sus padres o tutores legales. El consentimiento informado y el documento informativo se adjuntan en el anexo I y II respectivamente.

### **Recogida de datos**

Los datos de los pacientes fueron recogidos en una hoja de cálculo tipo Excel asignándoles un código ID de forma anónima.

Se obtuvo el resultado CIPA (positivo o negativo) a través del formulario informático específico de Drago AE (Atención Especializada) así como los parámetros del peso, talla, IMC, niveles de albúmina y control de ingestas.

La evaluación de la masa muscular se realizó mediante BIA portátil, modelo 101 ANNIVERSARY ASE, de la marca AKERN. Es un analizador del vector de impedancia para el análisis de la composición corporal total con técnica tetrapolar y corriente sinusoidal a 50kHz de monofrecuencia. Ver disposición de electrodos en *Figura 4*.

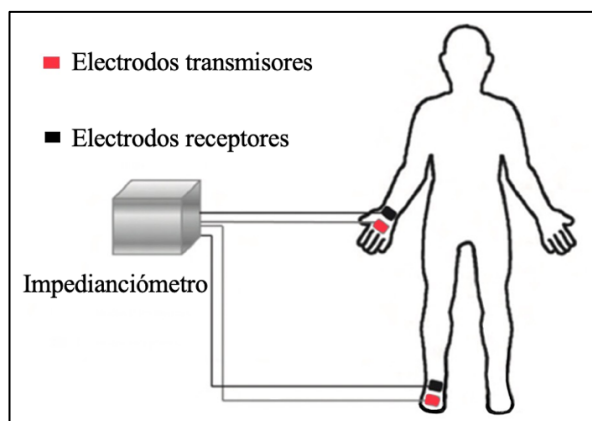


Figura 4. Colocación de los electrodos de la BIA en el paciente.

Los datos obtenidos de impedancia (Z) y Reactancia (X) se vuelcan junto a la edad, sexo, peso y altura al Software BODYGRAM DASHBOARD para realizar el análisis. Junto con la BIA, la determinación del peso y talla fue preciso para el cálculo del ASMI. Los datos obtenidos de impedancia (Z) y Reactancia (X) se vuelcan junto a la edad, sexo, peso y altura al Software BODYGRAM DASHBOARD para realizar el análisis. Junto con la BIA, la determinación del peso y talla fue preciso para el cálculo del ASMI.

La fuerza muscular se evaluó mediante dinamometría de mano (JAMAR). Se realizaron dos determinaciones separadas por al menos tres minutos y se recogió el valor medio de ambas.

Se estableció el diagnóstico de sarcopenia según los criterios diagnósticos EWGSOP2 cuyos puntos de corte se explican en la *Tabla 1*, donde la fuerza muscular disminuida viene determinada por el *grip strength* (varones <27 kg y mujeres <16 kg) y la disminución de la masa muscular por el  $ASM/altura^2$  (ASMI < 5,5kg/m<sup>2</sup> en mujeres y ASMI < 7kg/m<sup>2</sup> en hombres) (11).

<b>Test</b>	<b>Puntos de corte hombres</b>	<b>Puntos de corte mujeres</b>
<b>Puntos de corte según EWGSOP2 para la disminución de fuerza por el <i>grip strength test</i></b>		
<b>Grip strength</b>	<b>&lt;27 kg</b>	<b>&lt;16 kg</b>
<b>Puntos de corte según EWGSOP2 para la disminución de la masa muscular</b>		
<b>ASM/altura<sup>2</sup></b>	<b>&lt;7.0 kg/m<sup>2</sup></b>	<b>&lt;5.5 kg/m<sup>2</sup></b>

Tabla 1. Puntos de corte para sarcopenia según EWGSOP2.

En el caso de pacientes encamados, el CIPA se realizó con la determinación de la CB como alternativa al IMC, y para el cálculo del ASMI, se estimó el peso y la talla mediante las fórmulas que se adjuntan en los anexos III y IV, a partir de las mediciones de la CB y la altura de la rodilla (AR) con una cinta métrica flexible inelástica.

Asimismo, a cada paciente se le realizó el índice de Comorbilidad de Charlson (CCI), que valora la esperanza de vida a 10 años ajustado a la edad y comorbilidades descritas en los 19 ítems (20).



## RESULTADOS

Se incluyeron 182 pacientes, cuyos datos basales se recogen en la *Tabla 2*.

<b>Parámetro</b>	<b>Media</b>	<b>SD</b>
Edad (años)	66,33	14,26
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	27,87	7,43
CB (cm)	27,48	4,8
Albúmina (g/dl)	3,57	0,59
<b>Parámetro</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>Total</b>	182	100
<b>Sexo</b>		
Hombre	84	46,2
Mujer	98	53,8
<b>Servicio de ingreso</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Medicina Interna	26	14,3
Cirugía General	16	8,8
Cirugía Vascular	7	3,8
Digestivo	21	11,5
Hematología	7	3,8
Nefrología	13	7,1
Neumología	25	13,7
Oncología	12	6,6
Neurología	24	13,2
Traumatología	26	14,3
Cardiología	5	2,7

Tabla 2: Datos basales

El cribado CIPA fue positivo en 57 pacientes (31,3%) ver *Gráfico 1*. 28 pacientes (15,5%) presentaron ingestas menores al 50%; 12 pacientes (6,6%) un IMC <18,5 kg/m<sup>2</sup> o, en su defecto, CB <22,5cm y 31 (17,2%) una albúmina <3g/dL.

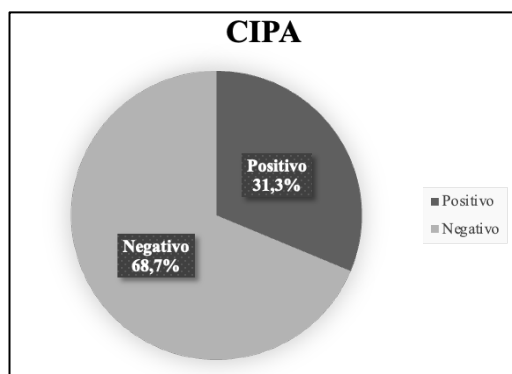


Gráfico 1: Porcentajes CIPA

Con respecto al número de ítems positivos en el CIPA, 45 pacientes (24,7%) fueron positivos en uno; en 10 pacientes (5,5%) fueron en dos valores, y en 2 pacientes (1,1%), fue en los tres ver *Tabla 3*.

<b>Resultados ítems CIPA</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	,00	125	68,7	68,7	68,7
	1,00	45	24,7	24,7	93,4
	2,00	10	5,5	5,5	98,9
	3,00	2	1,1	1,1	100,0
	Total	182	100,0	100,0	

Tabla 3: Resultados ítems CIPA

Presentaron sarcopenia 30 pacientes (16,5%) mientras que 152 (83,5%) no la presentaron *ver Gráfico 2 y Tabla 4.*

<b>Sarcopenia</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	,00	152	83,5	83,5	83,5
	1,00	30	16,5	16,5	100,0
	Total	182	100,0	100,0	

Tabla 4: Sarcopenia

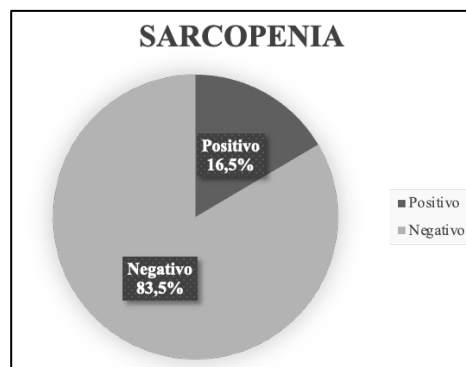


Gráfico 2: Sarcopenia

En el análisis de estos 182 pacientes se encuentra relación estadísticamente significativa ( $p < 0.0005$ ) entre los pacientes que presentan CIPA positivo y sarcopenia (19 pacientes, 33,3%). Versus los que tenían cribado negativo (11 pacientes, 8,8%). *Ver tabla 5 y Gráfico 3.*

		<b>Sarcopenia</b>			
		,00	1,00	Total	
<b>CIPA</b>	,00	n	114	11	125
		%	91,2	8,8	100,0
	1,00	n	38	19	57
		%	66,7	33,3	100,0
<b>Total</b>		n	152	30	182
		%	83,5	16,5	100,0

Tabla 5: Correlación Sarcopenia vs CIPA

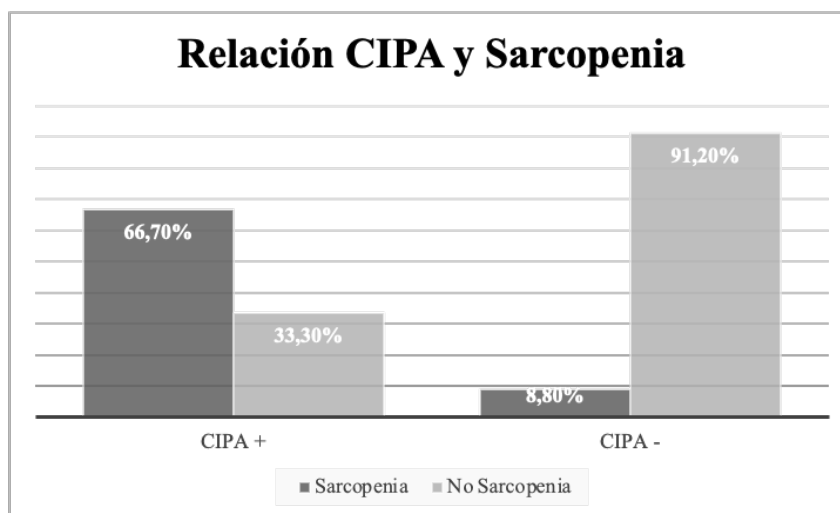


Gráfico 3: Relación CIPA y Sarcopenia

La pérdida de masa muscular mediante ASMI ha dado positivo en 35 pacientes (19,2%). La disminución de la fuerza (dinamometría) ha salido alterada en 120 pacientes (65,9%). Ver Tablas 6 y 7.

<b>Dinamometría</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	,00	62	34,1	34,1	34,1
	1,00	120	65,9	65,9	100,0
	Total	182	100,0	100,0	

<b>ASMI</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	,00	147	80,8	80,8	80,8
	1,00	35	19,2	19,2	100,0
	Total	182	100,0	100,0	

Tablas 6 y 7: Dinamometría y Pérdida de masa muscular (ASMI).

La positividad de todas las variables del CIPA se correlacionó con la presencia de sarcopenia: albúmina (32.3% vs 13.2%;  $p=0.009$ ); IMC/CB (75% vs 12.4%;  $p<0.0005$ ); control de ingestas (28.6% vs 14.3%;  $p=0.061$ ).

Con respecto al índice de comorbilidad de Charlson (CCI), en nuestra muestra un 81,5% de los pacientes sin sarcopenia y un 18,5% con sarcopenia presentan un CCI mayor o igual a 3 puntos, lo que indica una elevada tasa de comorbilidad que estimaría una menor supervivencia a los 10 años.

## DISCUSIÓN

La desnutrición juega un papel fundamental en el desarrollo de sarcopenia por lo que la detección precoz de individuos en riesgo de desnutrición es clave para prevenir su desarrollo y minimizar los efectos secundarios adversos. En la práctica clínica, es compleja la instauración de un cribado nutricional hospitalario (de hecho, el CIPA fue el primero intervencionista en todo el territorio español junto con el NRS-2002 en el H. Gregorio Marañón de Madrid). La prevalencia de desnutrición o riesgo de desnutrición obtenido en este estudio, 31,3%, fue similar a descrita en estudios previos con esta herramienta de cribado nutricional 35,8% (7) y 35,4% (8). Sin embargo, fue algo superior a la detectada mediante el uso del NRS 2002 en el estudio PREDyCES (Prevalencia de la Desnutrición y Costes Asociados en España), en el que se determinó una prevalencia de desnutrición o riesgo nutricional del 23,7%, aunque esta cifra aumenta hasta el 37% en los mayores de 70 años (3). Esto podría estar en relación con la edad media de nuestra muestra próxima a los 70 años, así como la inclusión de otros marcadores de desnutrición como la albúmina.

Respecto a la prevalencia de sarcopenia, se ha detectado la presencia de la misma muestra del 16,5% de la muestra. Estos resultados son similares a los obtenidos en otros estudios como los expuestos en la revisión de Almohaisen et al. (21) en la que se determinó una prevalencia de sarcopenia del 14% en población mayor de 50 años ambulatoria. Sin embargo, otros estudios como el de Ballesteros et al. (22), realizado en pacientes ingresados de población española, determinó una prevalencia de sarcopenia probable del 33%, confirmada mediante la determinación de masa muscular en el 22,5 %. Esta diferencia podría estar en relación con una mayor edad media y una alta tasa de comorbilidades (determinada mediante el índice de Charlson) en los pacientes incluidos en este estudio.

La asociación del cribado nutricional CIPA y la prevalencia de sarcopenia no ha sido estudiada previamente. Sin embargo, sí se ha estudiado la relación con otros cribados nutricionales, el grupo de Lengelé et al. (23) objetivó una prevalencia de sarcopenia mediante los criterios EWGSOP2 del 15.3%, muy similar a la obtenida en nuestro estudio, pero no se observó asociación con la positividad del MNA SF ni MNA LF. Posteriormente, se realizó una evaluación nutricional mediante los criterios GLIM (24), y aquellos con diagnóstico de desnutrición mediante estos criterios sí presentaron mayor riesgo de presentar sarcopenia (HR 3.19 (95% CI 1.56 - 6.5)). Existen distintas herramientas de screening nutricional, en este caso, se eligió el

MNA porque es el más validado en población geriátrica. Estos resultados sugieren que se precisa una evaluación nutricional más exhaustiva para predecir el riesgo de sarcopenia, compartiendo los criterios GLIM ítems en común con los criterios diagnósticos de sarcopenia, como son la baja masa muscular, y por tanto una mejor correlación (23).

Quizás, en el caso del CIPA, la mejor correlación entre los resultados del cribado y el riesgo de sarcopenia podrían estar en relación con la determinación de otros parámetros nutricionales distintos a los incluidos en el MNA como la determinación de albúmina plasmática.

El grupo de trabajo de Bellanti et al. (25) comparó tres cribados nutricionales (MUST, VGS y NRS-2002) con los nuevos criterios de desnutrición GLIM en pacientes de edad avanzada hospitalizados y su relación con la prevalencia de sarcopenia mediante los criterios EWGSOP2. Se observó una prevalencia de desnutrición mediante los criterios GLIM del 46% y una concordancia con MUST, VGS y NRS-2002 respecto a GLIM del 89%, 53% y 62% respectivamente. Por lo tanto, todas las herramientas de screening nutricional presentaron un valor diagnóstico moderado de desnutrición. Además, se objetivó que los pacientes con un alto riesgo de desnutrición determinado mediante MUST tenían mayor probabilidad de presentar sarcopenia (OR 2.5, CI 1.3 - 3.6). Con estos resultados los autores recomiendan el uso de MUST como screening nutricional en pacientes de edad avanzada ingresados y, posteriormente, evaluación nutricional mediante criterios GLIM y evaluación de sarcopenia mediante criterios EWGSOP2. Por lo tanto, como en nuestro estudio el cribado nutricional MUST positivo se relaciona con mayor prevalencia de sarcopenia, siendo un factor predictivo de la misma.

## **LIMITACIONES**

Una muestra de 182 pacientes es limitada para establecer correlaciones absolutas, por lo que sería preciso continuar con el estudio en una N mayor.

Este estudio es de corte transversal, por lo que no podremos valorar el pronóstico clínico según la positividad de CIPA y la presencia de sarcopenia. Por este motivo, está en marcha la realización de un estudio de corte prospectivo analizando variables clínicas pronósticas.

Respecto a las dificultades encontradas, la determinación de peso y talla se tuvo que realizar mediante estimaciones en aquellos pacientes en los que no era posible la bipedestación, por lo que puede condicionar un aumento del error, pese a que puede representar la situación real de un hospital donde muchos pacientes no se pueden pesar.

En cuanto a la realización de la BIA, hay que tener en cuenta que el cuerpo humano no es un elemento uniforme y las variaciones en el agua intracelular modifican los valores de ASMI, MG o MLG, por lo que afectan a la precisión de las medidas. El hecho de que se realice en pacientes hospitalizados ocasiona que muchas veces no sea posible mantener las normas de estandarización (realizar tras 4 horas de ayuno tanto de ingestas sólidas como líquidas, no realizar ejercicio físico en las 8 horas previas, mantener entre 8-10 minutos de posición de decúbito supino previo a la medición, etc.) y, por ende, aumenta el error de estimación.

Así mismo, la medición de la fuerza a través de la dinamometría depende de la correcta ejecución del ejercicio por parte del paciente lo que podría aportarnos datos alterados. Por ello se hizo hincapié en la explicación del mismo para asegurarse de obtener los resultados lo más ajustados a la realidad posible.

Debido a la situación pandémica la realización de las pruebas suponía higienizar los instrumentos con mayor precaución. A su vez, disponíamos del acceso a un cupo de pacientes más limitado por la aparición de nuevos brotes de COVID-19.

## **CONCLUSIONES**

En esta cohorte de pacientes, un test de screening nutricional CIPA positivo se relaciona con mayor prevalencia de sarcopenia, siendo un factor predictivo de la misma, y detectando, por tanto, al paciente con mayor riesgo de morbimortalidad.

## **¿QUÉ HEMOS APRENDIDO DURANTE LA REALIZACIÓN DEL TFG?**

Durante nuestro Trabajo de Fin de Grado hemos desarrollado las fases del método científico. A través de diferentes herramientas hemos buscado la información biomédica necesaria, y junto a la comprensión de dicha información hemos interpretado nuestros resultados y establecido conclusiones.

Para realizar el trabajo de campo era necesario conocer el desarrollo de los cribados nutricionales en el entorno hospitalario, así como hemos aprendido la importancia de estas intervenciones en el desarrollo y evolución del paciente ingresado con el fin de detectar déficits y evitar complicaciones y así garantizar la mejor asistencia que influya positivamente en el pronóstico y calidad de vida de nuestros pacientes.

Gracias a nuestra participación activa en la recogida de datos, hemos mejorado nuestras habilidades y destrezas en el trato y comunicación con el paciente, estableciendo vínculos que faciliten la comunicación y el diálogo y a la vez, que el paciente se sienta cómodo y seguro al realizar las pruebas pertinentes. Finalmente insistir en la importancia de explicar los procedimientos con terminología comprensible y adaptada a las capacidades del paciente, así como resolver las dudas que nos quiera expresar para capacitarlo en la toma de decisiones.

# ANEXOS

## Anexo I: Formulario de consentimiento informado

Formulario de consentimiento informado  
Por favor, si está de acuerdo en participar en el estudio cumplimente el siguiente consentimiento:

Yo, (Nombre y apellidos)

.....

He leído la hoja de información sobre el estudio de investigación: Estudio de calidad diagnóstica de riesgo de desnutrición en población hospitalaria por la herramienta de cribado CIPA (Control de Ingesta, Proteínas y Antropometría).

**He podido hacer preguntas sobre el estudio**

- He recibido suficiente información del estudio
- He hablado con el Dr/Dra/DUE: \_\_\_\_\_
- Comprendo que la participación en el estudio es voluntaria, y que me puedo retirar del estudio:  
Cuando quiera  
Sin tener que dar explicaciones  
Sin que esto repercuta en mis cuidados sanitarios

Presto libremente mi conformidad de participación en el estudio.  
**(RECIBO COPIA DEL PRESENTE DOCUMENTO)**

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
Firma del paciente

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
Firma del Investigador fecha



## Anexo II: Hoja de información para el paciente

Hoja de información al paciente

**Estudio de calidad diagnóstica de riesgo de desnutrición en población hospitalaria por la herramienta de cribado CIPA (Control de Ingesta, Proteínas y Antropometría).**

que se lleva a cabo en el Hospital..... por el Dr/  
a....., cuyo teléfono de contacto es .....

Tendrá la oportunidad de hablar con el investigador para aclarar todas sus dudas y si decide no participar en el estudio, esto no afectará de ninguna manera a la calidad de sus cuidados futuros. Sin embargo, si decide participar, le rogamos que cumpla dentro de lo posible las instrucciones recibidas.

Se espera que aproximadamente 490 sujetos participen en el estudio.

### **OBJETIVOS DEL ESTUDIO**

Determinar la calidad diagnóstica de la herramienta CIPA, en pacientes hospitalizados con estancias superiores a los tres días, en la observación de riesgo de desnutrición en comparación a otro instrumento denominado GLIM. Además, este estudio también tiene como objetivos conocer factores pronósticos que nos ayuden a entender la evolución posterior de los pacientes con dependencia del resultado inicial de estas pruebas.

### **INTERVENCIÓN DEL ESTUDIO**

En caso de que decida participar en el estudio, se le harán preguntas como la edad, el peso durante los últimos meses o grado de actividad diaria. También se recogerán datos sobre el ingreso hospitalario, tratamientos actuales o cambios de estos. La intervención que recibirá consistirá en la toma de algunas medidas como el peso y la fuerza muscular junto a cuestionarios de preguntas, para determinar si existe riesgo de desnutrición y pérdida de masa muscular. En caso positivo se determinará la intervención preventiva más adecuada a sus características siguiendo en todo momento la práctica clínica habitual en estos casos. Es posible que durante el estudio se le requiera para actualizar datos y medidas como el peso o la fuerza muscular.

### **POSIBLES BENEFICIOS**

Para determinar los posibles beneficios de este estudio será necesario finalizar el mismo y analizar los datos obtenidos de todos los sujetos involucrados. Y así mostrar a la comunidad médica, si los datos nos indican que este tipo de prueba para la detección y seguimiento de riesgo de desnutrición y pérdida de masa muscular cumple con las hipótesis de partida previas que usted conoce a través de los objetivos plasmados en este documento. El hecho de que usted acceda a participar en este trabajo de investigación no supondrá ninguna alteración en el protocolo de actuación habitual para su perfil de sujeto, ni se le someterá a ningún procedimiento ni tratamiento distinto a los que recibiría por parte del equipo asistencial si no participara en este estudio.

**POSIBLES RIESGOS**

La intervención no conlleva ningún tipo de riesgo para su salud. Si se decidiera la utilización de suplementos nutricionales, se le indicaría las pautas a seguir para su correcta utilización.

**PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA**

Recuerde que se puede retirar del estudio en cualquier momento sin tener que ofrecer explicación alguna sobre sus razones para hacerlo, aunque se ruega encarecidamente que exponga cualquier problema que surja durante la recogida de su información.

**CONFIDENCIALIDAD**

Todos los datos referentes a su participación en el estudio se almacenarán y analizarán en un ordenador, sin mención expresa de su nombre, de acuerdo con la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales y reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016. Se contempla la posibilidad de que personal autorizado de las autoridades sanitarias realicen una auditoría del estudio para comprobar que se está realizando de forma correcta desde el punto de vista ético y científico, siempre dentro de la más estricta confidencialidad.

**INFORMACIÓN ADICIONAL** No dude en recabar cualquier información adicional o en hablar con su médico (Dr/a. ....), cuyo teléfono de contacto es ..... para aclarar cualquier tema relativo a este estudio.

### **Anexo III: Fórmulas de estimación del peso corporal (15), en función de la edad del paciente:**

Peso estimado =  $(AR \times 1,01) + (CB \times 2,81) - 66,04$ , para mujeres de 19-59 años

Peso estimado =  $(AR \times 1,09) + (CB \times 2,68) - 65,51$ , para mujeres de 60-80 años.

Peso estimado =  $(AR \times 1,19) + (CB \times 3,21) - 86,82$ , para varones de 18-59 años.

Peso estimado =  $(AR \times 1,10) + (CB \times 3,07) - 75,81$ , para varones de 60-80 años

### **Anexo IV: Fórmulas de estimación de la talla (15), en función de la edad del paciente:**

Talla estimada =  $(AR \times 1,86) - (edad \times 0,05) + 70,25$ , para mujeres de 19-59 años

Talla estimada =  $(AR \times 1,91) - (edad \times 0,17) + 75$ , para mujeres de 60-80 años.

Talla estimada =  $(AR \times 1,88) + 71,85$ , para varones de 18-59 años.

Talla estimada =  $(AR \times 2,08) + 59,01$ , para varones de 60-80 años

### **Anexo V: Relación figuras, tablas y gráficos**

Figura 1: CIPA. Ítems.

Figura 2: Sarcopenia: algoritmo de EWGSOP2 para la detección de casos, diagnóstico y cuantificación de la gravedad en la práctica.

Figura 3. Relaciones geométricas de los componentes de la impedancia. Z: impedancia; Xc: reactancia; R: resistencia;  $\theta$ : ángulo de fase.

Figura 4: Colocación de los electrodos de la BIA en el paciente.

Tabla 1: Puntos de corte para sarcopenia según EWGSOP2.

Tabla 2: Tabla de datos basales. SD: desviación estándar

Tabla 3: Resultados ítems CIPA.

Tabla 4: Resultados de sarcopenia.

Tabla 5: Correlación Sarcopenia vs CIPA.

Tabla 6: Resultados Dinamometría.

Tabla 7: Resultados de pérdida de masa muscular medida con ASMI.

Gráfico 1: Resultados porcentajes CIPA.

Gráfico 2: Resultados porcentajes Sarcopenia.

Gráfico 3: Relación CIPA y Sarcopenia.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Calleja Fernández A, Vidal Casariego A, Cano Rodríguez I, Ballesteros Pomar M. D. Eficacia y efectividad de las distintas herramientas de cribado nutricional en un hospital de tercer nivel. *Nutr. Hosp.* 2015; 31(5): 2240-2246.
2. Waitzberg DL, Correia MITD. Nutritional assessment in the hospitalized patient. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care [Internet]*. 2003 [cited 2022 Mar 4];6(5):531–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12913670/>.
3. García-Lorda P, Araujo K, Sarto Guerri B; on behalf of the PREDyCES® researchers. Prevalence and costs of malnutrition in hospitalized patients; the PREDyCES® Study. *Nutr Hosp* 2012; 27(4):1049-59.
4. Zugasti Murillo A, Petrina-Jáuregui ME, Ripa-Cidurriz C, et al. SeDREno study - prevalence of hospital malnutrition according to GLIM criteria, ten years after the PREDyCES study. *Nutricion Hospitalaria*. 2021 Oct;38(5):1016-1025.
5. Suárez Llanos JP, Benítez BN, Oliva García JG, Pereyra-García Castro F, López Frias MA, García Hernández A, et al. Introducing a mixed nutritional screening tool (CIPA) in a tertiary hospital. *Nutr Hosp.* 2014; 29:1149–53.
6. Suárez-Llanos JP, Mora-Mendoza A, Benítez-Brito N, Pérez-Méndez L, Pereyra García-Castro F, Oliva-García JG, Palacio-Abizanda JE. Validity of the new nutrition screening tool Control of Food Intake, Protein, and Anthropometry (CIPA) in non-surgical inpatients. *Arch Med Sci.* 2018;14(5):1020-1024.
7. Suárez-Llanos JP, Benítez-Brito N, Vallejo-Torres L, Delgado-Brito I, Rosat-Rodrigo A, Hernández-Carballo C, Ramallo-Fariña Y, Pereyra-García-Castro F, Carlos-Romero J, Felipe-Pérez N, García-Niebla J, Calderón-Ledezma EM, González-Melián TJ, Llorente-Gómez de Segura I, Barrera-Gómez MÁ. Clinical and cost-effectiveness analysis of early detection of patients at nutrition risk during their hospital stay through the new screening method CIPA: a study protocol. *BMC Health Serv Res.* 2017 20;17(1):292.
8. Mora Mendoza A, Suárez Llanos JP, Sánchez Morales A, Lorenzo González C, Zambrano Huerta Y, Llorente Gómez de Segura I. Validation of CIPA nutritional screening through prognostic clinical variables in hospitalized surgical patients. *Endocrinol Diabetes Nutr.* 2020 May;67(5):304-309.

9. Anker, S. D., Morley, J. E., & von Haehling, S. (2016). Welcome to the ICD-10 code for sarcopenia. *Journal of cachexia, sarcopenia and muscle*, 7(5), 512–514.
10. Cruz-Jentoft, A. J., Baeyens, J. P., Bauer, J. M., Boirie, Y., Cederholm, T., Landi, F., Martin, F. C., Michel, J. P., Rolland, Y., Schneider, S. M., Topinková, E., Vandewoude, M., Zamboni, M., & European Working Group on Sarcopenia in Older People (2010). Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age and ageing*, 39(4), 412–423.
11. Cruz-Jentoft, A. J., Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyère, O., Cederholm, T., Cooper, C., Landi, F., Rolland, Y., Sayer, A. A., Schneider, S. M., Sieber, C. C., 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 (2019). Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and ageing*, 48(1), 16–31.
12. Frontera, W. R., Zayas, A. R., & Rodriguez, N. (2012). Aging of human muscle: understanding sarcopenia at the single muscle cell level. *Physical medicine and rehabilitation clinics of North America*, 23(1), 201–xiii.
13. Rosendo, O., & Reina, C. (s/f). Sarcopenia: aspectos clínico-terapéuticos. Recuperado el 9 de febrero de 2022, de Revistaavft.com website: [http://www.revistaavft.com/images/revistas/2019/avft\\_1\\_2019/14\\_sarcopenia.pdf](http://www.revistaavft.com/images/revistas/2019/avft_1_2019/14_sarcopenia.pdf).
14. Masanés Torán, F., Navarro López, M., Sacanella Meseguer, E., & López Soto, A. (2010). ¿Qué es la sarcopenia? *Seminarios de la Fundacion Espanola de Reumatologia*, 11(1), 14–23.
15. Pár, A., Hegyi, J. P., Vánca, S., & Pár, G. (2021). Sarcopenia - 2021: Patofiziológia, diagnózis, terápia [Sarcopenia - 2021: Pathophysiology, diagnosis, therapy]. *Orvosi hetilap*, 162(1), 3–12.
16. Kyle, U. G., Bosaeus, I., De Lorenzo, A. D., Deurenberg, P., Elia, M., Gómez, J. M., Heitmann, B. L., Kent-Smith, L., Melchior, J. C., Pirlich, M., Scharfetter, H., Schols, A. M., Pichard, C., & Composition of the ESPEN Working Group (2004). Bioelectrical impedance analysis--part I: review of principles and methods. *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 23(5), 1226–1243.
17. Molina Vega, M., García Almeida, J. M., Aguilar, I. V., Garach, A. M., María Gómez Pérez, A., Pareja, I. C., Perdignes, C. D., & Guerrero, D. B. (2017). *Nutr Clin Med Revisión sobre los fundamentos teórico-prácticos del ángulo de fase y su valor pronóstico en la práctica clínica*.
18. Durán, S., Fuentes, J. F., & Vásquez Leiva, A. (s/f). *Dinamometría, masa muscular y masa grasa braquial en adultos mayores autovalentes*. *Renc.es*. Recuperado el 10 de marzo de 2022, de [https://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/RENC\\_2017\\_4\\_3\\_Duran\\_Aguero.pdf](https://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/RENC_2017_4_3_Duran_Aguero.pdf).

19. Para, R., & Dinamometría, L. A. (s/f). FUERZA MUSCULAR MEDIDA POR DINAMOMETRÍA. Mioapp.es. Recuperado el 10 de marzo de 2022, de [https://mioapp.es/docs/ficha\\_dinamometria.pdf](https://mioapp.es/docs/ficha_dinamometria.pdf)
20. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR.: *A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. J Chronic Dis* 1987; 40(5): 373-383).
21. Almohaisen, N., Gittins, M., Todd, C., Sremanakova, J., Sowerbutts, A. M., Aldossari, A., Almutairi, A., Jones, D., & Burden, S. (2022). *Prevalence of Undernutrition, Frailty and Sarcopenia in Community-Dwelling People Aged 50 Years and Above: Systematic Review and Meta-Analysis. Nutrients*, 14(8), 1537.
22. Ballesteros-Pomar, M. D., Gajete-Martín, L. M., Pintor-de-la-Maza, B., González-Arnáiz, E., González-Roza, L., García-Pérez, M. P., González-Alonso, V., García-González, M. A., de Prado-Espinosa, R., Cuevas, M. J., Fernández-Perez, E., Mostaza-Fernández, J. L., & Cano-Rodríguez, I. (2021). *Disease-Related Malnutrition and Sarcopenia Predict Worse Outcome in Medical Inpatients: A Cohort Study. Nutrients*, 13(9), 2937.
23. Lengelé, L., Bruyère, O., Beaudart, C., Reginster, J. Y., & Locquet, M. (2021). *Malnutrition, assessed by the Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM) criteria but not by the mini nutritional assessment (MNA), predicts the incidence of sarcopenia over a 5-year in the SarcoPhAge cohort. Aging clinical and experimental research*, 33(6), 1507–1517.
24. Cederholm T, Jensen GL, Correia MITD, Gonzalez MC, Fukushima R, Higashiguchi T, Baptista G, Barazzoni R, Blaauw R, Coats A, Crivelli A, Evans DC, Gramlich L, Fuchs-Tarlovsky V, Keller H, Llado L, Malone A, Mogensen KM, Morley JE, Muscaritoli M, Nyulasi I, Pirlich M, Pisprasert V, de van der Schueren MAE, Siltharm S, Singer P, Tappenden K, Velasco N, Waitzberg D, Yamwong P, Yu J, Van Gossum A, Compher C; GLIM Core Leadership Committee; GLIM Working Group. *GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition – A consensus report from the global clinical nutrition community. Clin Nutr.* 2019;38(1):1-9.
25. Bellanti, F., Lo Buglio, A., Quiete, S., Pellegrino, G., Dobrakowski, M., Kasperczyk, A., Kasperczyk, S., & Vendemiale, G. (2020). *Comparison of Three Nutritional Screening Tools with the New Glim Criteria for Malnutrition and Association with Sarcopenia in Hospitalized Older Patients. Journal of clinical medicine*, 9(6), 1898.

El estudio de investigación titulado: "Comparación del cribado nutricional CIPA con los nuevos criterios GLIM de desnutrición y su asociación con sarcopenia y ángulo de fase en pacientes hospitalizados", versión 03/12/20, con código CHUNSC\_2020\_105, del que es Investigador Principal la Dra. ELENA MARQUEZ MESA, ha sido evaluado por el Comité de Ética de la Investigación con medicamentos del Complejo Hospitalario Universitario de Canarias (Provincia de Santa Cruz de Tenerife) en su sesión del 17/12/2020, y considera que:

Se cumplen los requisitos necesarios de idoneidad del Protocolo con los objetivos del estudio.

El procedimiento para obtener el consentimiento informado, incluyendo la hoja de información para los sujetos y el consentimiento informado, es adecuado.

La capacidad del Investigador y los medios disponibles son adecuados para llevar a cabo el estudio y no interfiere con el respeto a los postulados éticos.

Por todo ello, el Comité de Ética de la Investigación con medicamentos del Complejo Hospitalario Universitario de Canarias (Provincia de Santa Cruz de Tenerife) emite dictamen **FAVORABLE** para la realización de este estudio en el Hospital Universitario Nuestra Señora de Candelaria.

Presidente del CEIm  
Complejo Hospitalario Universitario de Canarias

Este documento ha sido firmado electrónicamente por:	
EMILIO JOSE SANZ ALVAREZ - PEA FARMACOLOGIA CLINICA	Fecha: 13/01/2021 - 10:10:42
En la dirección <a href="https://sede.gobcan.es/sede/verifica_doc">https://sede.gobcan.es/sede/verifica_doc</a> puede ser comprobada la autenticidad de esta copia, mediante el número de documento electrónico siguiente: 01vEMfcXPZ1TKUNVng-746Nfw5wRiWyx	
El presente documento ha sido descargado el 13/01/2021 - 13:03:52	