



Universidad de Valladolid

Facultad de Medicina

Trabajo de fin de grado

Curso 2023-2024

Grado en medicina

**“EFECTO DEL TRATAMIENTO MÉDICO
NUTRICIONAL SOBRE LOS PARÁMETROS DE
VALORACIÓN MORFOFUNCIONAL EN PACIENTE
AMBULATORIO CON DESNUTRICIÓN
RELACIONADA CON LA ENFERMEDAD”**



**AUTOR: Víctor Guadalajara Martínez
TUTOR: Juan José López Gómez**

ÍNDICE.

Resumen.....	3
1. Introducción.....	4
2. Objetivos del estudio.....	6
3. Material y métodos.....	7
- Diseño del estudio.....	7
- Sujetos del estudio.....	7
- Variables.....	7
- Análisis de los datos.....	9
4. Resultados	10
- Descripción de la muestra: análisis descriptivo, en función de la patología y en función del sexo.....	10
- Comparación entre grupos de tratamiento médico nutricional.....	11
- Cambios en los parámetros de valoración morfofuncional tras el inicio del tratamiento médico nutricional.....	12
- Diferencias en la valoración morfofuncional al aplicar distintas alternativas terapéuticas....	15
• Dieta HC/HP enriquecida con aminoácidos ramificados.....	15
• Otro tratamiento médico nutricional.....	17
• Diferencias entre ambos grupos de tratamiento médico nutricional.....	17
5. Discusión.....	19
- Características generales de la muestra.....	19
- Cambios en la valoración morfofuncional tras el inicio del tratamiento médico nutricional...	20
- Diferencias en la valoración morfofuncional en función del tratamiento médico nutricional utilizado.....	21
- Relación entre los distintos parámetros de composición corporal y función muscular de la valoración morfofuncional.....	21
- Evaluación de la mejoría de los parámetros morfofuncionales en función de la adherencia al tratamiento médico nutricional.....	22
6. Limitaciones y fortalezas.....	22
7. Futuras líneas de investigación.....	23
8. Conclusiones.....	23
9. Bibliografía.....	24

RESUMEN:

Introducción: la desnutrición relacionada con la enfermedad y la sarcopenia son dos entidades patológicas muy asociadas y con una incidencia en aumento en nuestra sociedad (debido al envejecimiento de la misma), por lo tanto la evaluación de la eficacia del tratamiento médico nutricional, de una manera que va más allá de la antropometría clásica, es importante de cara al manejo de estas patologías.

Objetivos: Evaluar los cambios en los parámetros de valoración morfofuncional tras el inicio del tratamiento médico nutricional y evaluar las diferencias en la valoración morfofuncional al aplicar distintas alternativas terapéuticas.

Material y métodos: Se realizó un estudio observacional prospectivo de cohortes abierto, en el que se evaluó la situación nutricional del paciente y su evolución, en función de las terapias médicas nutricionales realizadas en cada uno de los pacientes. La muestra fue de 100 pacientes con diagnóstico de DRE, sarcopenia o ambas; según los criterios GLIM (Global Leadership Initiative on Malnutrition). Se valoraron variables antropométricas (peso, talla, índice de masa corporal (IMC), % de pérdida de peso y circunferencias de pantorrilla y brazo), de función muscular (dinamometría), nutricionales (criterios GLIM y European Work Group on Sarcopenia in Older Patient (EWGSOP2)) y de composición corporal (bioimpedanciometría eléctrica y ecografía muscular). Respecto a la ecografía, se estudiaron tanto parámetros de cantidad (Índice área muscular recto anterior (IAMRA), grosor del recto anterior del cuádriceps (eje Y)) como de calidad muscular (índice X_Y y ecointensidad).

Resultados: El 40% de los pacientes eran hombres y el 60% mujeres, siendo la edad media de 56,93 (16,61) años. La prevalencia en la muestra de desnutrición severa fue del 22% y de sarcopenia del 29%. Los parámetros más significativos en los 6 meses del uso de tratamiento médico nutricional fueron: en la antropometría no se observaron cambios en el IMC (pre: 20,99(4,37), post: 21,04(4,16), p-valor: 0,13); pero sí en el % de pérdida de peso (pre: 4,08(0-9), post: 0(0-1), p-valor: <0,01); en la bioimpedancia se observaron cambios significativos en el índice de masa celular (pre: 7,96(1,72), post: 7,92(1,79), p-valor: 0,02) y en el ángulo de fase (pre: 5,17(1,04), post: 5,09(0,99), p-valor: <0,01); en la ecografía se observó una mejoría en el Eje Y (pre: 1,11(0,34), post: 1,21(0,37), p-valor: <0,01), en el Eje X (pre: 3,62(0,59), post: 3,52(0,57), p-valor: 0,02), en el índice Y (pre: 0,41(0,13), post: 0,46(0,14), p-valor: <0,01). También hubo cambios significativos en la dinamometría (pre: 20,85(9,38), post: 22,63(10,88), p-valor: <0,01) y en el test de cribado de sarcopenia SARC-F (pre: 4(4-4), post: 1(1-2), p-valor: <0,01).

Conclusiones: El tratamiento médico nutricional muestra una mejoría general en los parámetros de valoración morfofuncional a los 6 meses de su inicio. También el uso de una terapia hipercalórica e hiperproteica enriquecida con aminoácidos ramificados ha demostrado tener unos mejores resultados en los parámetros de valoración morfofuncional que otras terapias médico-nutricionales. Estas mejorías van de la mano con una mejora de la función muscular y una disminución de la incidencia y gravedad de la sarcopenia y la DRE.

INTRODUCCIÓN.

La desnutrición es una condición causada por deficiencia nutricional, resultado de un consumo reducido, una pérdida aumentada o un aumento de la demanda de nutrientes. En los países desarrollados la prevalencia se encuentra en aumento, resultado de unos hábitos alimentarios inadecuados, o relacionado con condiciones patológicas. El estudio PREDyCES [1] es un proyecto cuya finalidad fue evaluar la prevalencia y costes de la desnutrición hospitalaria en España. Su objetivo final era estudiar esta entidad para poder mejorar la detección precoz y el tratamiento de estos pacientes en la práctica habitual. Los pacientes fueron cribados usando el NRS-2002 (Nutricional Risk Screening 2002) y se vio que el 23% de ellos tenían riesgo nutricional a la admisión y el 23,4% al final del estudio. La incidencia de la malnutrición se relaciona con el aumento de la morbimortalidad en este tipo de pacientes.

La desnutrición relacionada con la enfermedad (DRE) tiene diferentes causas, como son la propia enfermedad, las relacionadas con los procedimientos diagnósticos y terapéuticos, la falta de sensibilización de los profesionales sanitarios hacia esta, el desinterés del pacientes en relación con la nutrición y la falta de estrategias de prevención y abordaje de períodos de falta de alimento a nivel mundial [2]. La prevalencia de la DRE es del 60% en pacientes (0,10) crónicos hospitalizados. De estos, hasta un 10% sufre esta desnutrición durante su estancia hospitalaria. Es una situación peligrosa, ya que la mayoría de personas que la padecen tienen edad avanzada, así como su relación con el deterioro y función muscular, entidad conocida como sarcopenia.

Ante la falta de homogeneidad en el diagnóstico de la desnutrición, en el año 2018 la Global Leadership Initiative on Malnutrition elaboró los criterios GLIM, con el objetivo de unificar los criterios diagnósticos, definiéndose adecuadamente el término DRE [3]. Estos criterios nos permiten realizar un diagnóstico adecuado de esta entidad de cara a poder detectar la desnutrición e implantar el tratamiento más adecuado.

La sarcopenia es un término definido en la década de los 80 por Rosenberg, considerado como una consecuencia normal del envejecimiento, que consiste en una lenta y progresiva pérdida de fuerza y masa muscular, acentuada a partir de los 65-70 años. A partir de los 50 años la masa muscular disminuye un 1-2% al año y la fuerza un 1,5-3% a partir de los 60 años. Es un proceso normal y más acentuado en mujeres a partir de la menopausia. Aunque siendo un proceso normal, su relación con la malnutrición y la DRE acentúa su progreso y, en consecuencia, su riesgo de morbimortalidad [4]. Hay múltiples estudios que relacionan la sarcopenia con la DRE, en los cuales se trata con pacientes en las que ocurren simultáneamente DRE y sarcopenia, lo cual ha llevado a proponer un nuevo síndrome clínico: Síndrome de malnutrición-sarcopenia (MSS). Aquí, sarcopenia y DRE únicamente comparten el criterio de baja masa muscular. La DRE lleva a una pérdida de masa muscular, algo obligado para la existencia de la sarcopenia, sobre todo si este deterioro se instaura de manera muy rápida o se prolonga en el tiempo, lo que condiciona un deterioro de la función muscular.

Existen varios métodos diagnósticos de la DRE, pero es un diagnóstico complicado debido a que no hay consenso sobre qué método diagnóstico, o combinación de estos, es el idóneo. Clásicamente hemos utilizado el índice de masa corporal (IMC) o la relación peso/talla, pero ambas tienen limitaciones evidentes, sobre todo en pacientes patológicos, dado que los compartimentos corporales son más difíciles de diferenciar. Para evitar estas limitaciones, se usa la determinación de la composición corporal para completar la evaluación nutricional del paciente, cuyo estudio lo realizaremos de manera multicompartimental (diferenciaremos entre masa grasa, masa muscular y agua corporal total) [5]. La composición corporal es la rama de la biología humana que se ocupa de la cuantificación in vivo de los componentes corporales, las relaciones cuantitativas entre estos componentes y los cambios cuantitativos en estos relacionados con factores influyentes.

La composición corporal se estudia según varios modelos. Behnke propone un modelo basado en la aplicación del principio de Arquímedes, en el cual el peso corporal se basaba en 2 componentes: masa grasa total y masa libre de grasa. Es el modelo bicompartimental, el más usado en la actualidad [5].

El método inicial y más fácil de realizar en consulta es la antropometría, mediante la cual podemos inferir la composición y porcentajes grasos y magros, estimando de manera indirecta la densidad corporal de los sujetos. Las medidas antropométricas que usamos son: peso y talla (de fácil obtención y de gran utilidad, ambas son de uso rutinario en la práctica clínica habitual y en trabajos de investigación. Su utilidad máxima radica en la combinación de ambas a modo de índices), pliegues cutáneos (también sencillo y de uso rutinario ya que entre el 27 y el 42% de la grasa corporal total está a nivel subcutáneo), IMC (muy extendido su uso, pero solo con una gran utilidad en la clínica pediátrica utilizado en forma de percentiles. En los adultos no valora porcentajes grasos y/o magros, por lo tanto hemos de completar el estudio con otras técnicas), perímetros corporales (los cuales nos proporcionan información sobre el volumen graso, muscular y óseo bastante acertado [5].

Las técnicas de imagen para la valoración de la composición corporal no son muy utilizadas en este ámbito, debido a la poca disponibilidad de algunas de ellas o al poco conocimiento en la aplicación de estas en el contexto de la valoración de la composición corporal. La técnica más utilizada es la ecografía, de la cual vamos a realizar nuestro estudio. Mediante esta técnica podemos medir parámetros que nos permiten evaluar la arquitectura muscular, como el espesor del músculo, la longitud de las fibras musculares o el ángulo de pensión (ángulo entre el eje axial del músculo y sus fibras). Hay varias modalidades: [6]

- **Ecografía muscular:** En nuestro estudio nos centramos en el vasto anterior del cuádriceps, realizando una valoración cuantitativa y cualitativa de la masa muscular. Utilizaremos esta porción muscular debido a su relación con la fuerza y función del músculo en test funcionales.

- **Ecografía del tejido adiposo:** Evalúa tanto la grasa subcutánea y visceral. La utilidad de esta técnica radica en la evaluación de la distribución de la grasa y su relación con la clínica subyacente. [6]

La utilidad clínica de la ecografía en la DRE, debido a recientes publicaciones, establecen que la medición de un área muscular concreta es una buena manera de correlacionar la masa muscular con otros parámetros como masa libre de grasa, la fuerza de sujeción manual o la capacidad de realización de ejercicio. Todo ello de cara a realizar un diagnóstico de desnutrición. [7]

El tratamiento de estas patologías se basa, lógicamente, en el tratamiento médico nutricional. Aportar suficiente cantidad de nutrientes a estos pacientes es el pilar básico, pero hemos de monitorizar simultáneamente los parámetros de valoración de composición corporal para ver si el tratamiento nutricional está siendo efectivo, o por el contrario tenemos que hacer cambios en el mismo. El tratamiento nutricional sigue varios protocolos, pero recientemente se han publicado las guías ESPEN, en las cuales se resalta la idea del uso de la SNO como un tratamiento coste-efectivo, en el contexto de la imposibilidad del uso de alimentación natural. Estas guías hacen énfasis en la continuidad de estos tratamientos debido a lo frecuente que es la desnutrición en pacientes hospitalizados. Es necesario un seguimiento del tratamiento, y las revisiones sistemáticas del mismo demuestran que un 78% de las personas cumplen con el (sobre todo pacientes con SNO de mayor densidad energética) [8]. Para ello la monitorización del tratamiento médico nutricional es imprescindible, y es complejo mediante las herramientas clásicas como el IMC. Este estudio pretende aportar un nuevo enfoque en este apartado para poder realizar un seguimiento más exhaustivo y completo de la terapia nutricional en estos pacientes.

La finalidad de este estudio es integrar los parámetros de valoración morfofuncional de la composición corporal para que trabajen de manera sinergia y no de manera individualizada, para así poder dotar a nuestros pacientes de un diagnóstico y un tratamiento más adecuado y completo.

OBJETIVO DEL ESTUDIO:

a. Primarios:

- Evaluar los cambios en los parámetros de valoración morfofuncional tras el inicio del tratamiento médico nutricional.
- Evaluar las diferencias en la valoración morfofuncional al aplicar distintas alternativas terapéuticas.

b. Secundarios:

- Describir los parámetros de valoración morfofuncional al diagnóstico de la DRE en la primera consulta de Nutrición Clínica.
- Evaluar la relación entre los distintos parámetros de composición corporal. Función muscular en la valoración morfofuncional.
- Conocer la influencia de los cambios morfofuncionales sobre el pronóstico de la enfermedad.

- Evaluar la mejoría de los parámetros morfofuncionales en función a la adherencia al tratamiento médico nutricional.

MATERIAL Y MÉTODOS.

- Diseño: Se realizó un estudio observacional prospectivo de cohortes abierto, en el que se evaluó la situación nutricional del paciente y su evolución, en función de las terapias médicas nutricionales realizadas en cada uno de los pacientes. Todos los pacientes firmaron un consentimiento informado y tras esto, se les realizó una anamnesis completa. También se realizó una antropometría, bioimpedanciometría eléctrica, evaluación mediante ecografía muscular y analítica con parámetros nutricionales.
- Sujetos de estudio: Establecimos una serie de criterios de selección de los pacientes, los cuales son:
 - Criterios de inclusión:
 - Paciente mayor de 18 años.
 - Diagnóstico de DRE.
 - Paciente ambulatorio remitido a consulta de nutrición por riesgo nutricional elevado.
 - Criterios de exclusión:
 - Enfermedad hepática descompensada.
 - Enfermedad renal crónica en estadio IV o superior.
 - No firma de consentimiento informado.

En sucesivas consultas de Nutrición clínica hemos ido anotando los parámetros medidos al inicio y analizamos su evolución a los 3 meses. Con estos datos pasamos al análisis estadístico descriptivo inicial de la prevalencia y situación nutricional de los pacientes, comparando las técnicas de evaluación morfofuncional. Posteriormente realizamos un análisis estadístico inferencial univariante y multivariante mediante el cual valoramos el efecto del tratamiento nutricional sobre las distintas variables clínicas y morfofuncionales.

- Variables a estudio:

1. Variables clínicas: Edad (años), sexo (varón/mujer), tensión arterial sistólica y diastólica (mmHg), factores de riesgo cardiovascular (DM, dislipemia, HTA), presencia de patologías primarias o concomitantes (hiperuricemia, artropatías, osteoporosis, enfermedad pulmonar crónica, enfermedad cardíaca crónica, enfermedad hepática crónica, enfermedad neurológica).
2. Antropometría: Se trata del estudio cuantitativo de las características físicas del hombre. Es un indicador objetivo que pretende cuantificar las variaciones en las medidas físicas y

la composición corporal en humanos de distintas edades y con distintos grados de nutrición [9].

- i. Peso habitual (kg); peso (kg); talla (metros), índice de masa corporal (kg/m²); porcentaje de pérdida de peso (%); perímetro brazo (cm); perímetro pantorrilla (cm); dinamometría (kg).
3. Variables nutricionales: MNA (Mini- Nutritional Assessment), Test SARC-F, diagnóstico de sarcopenia mediante criterios EWGSOP2, diagnóstico de desnutrición mediante criterios GLIM.
 4. Variables composición corporal: [10] [11]

a. Bioimpedanciometría: Es una técnica que nos calcula la grasa corporal en base a las propiedades eléctricas de los tejidos biológicos. Consiste en una corriente eléctrica de muy baja intensidad que recorre los miembros inferiores y evalúa su resistencia, evaluando la impedancia, la resistencia y la capacitancia. Con este dato, y junto a otros como la edad, sexo y estatura, podemos calcular la masa magra del cuerpo. El margen de error de la técnica es de un 3-5%.

- i. Ángulo de fase: es el cambio de fase entre el voltaje a través de un componente y la corriente a través del mismo. Con el realizamos una estimación de la masa grasa, la masa libre de grasa, el índice de masa libre de grasa y el porcentaje de masa de músculo esquelético. Lo calculamos con la siguiente fórmula:

$$\text{PhA} = ((X/R) \times 180^\circ/\pi)$$

- ii. Impedanciometría: masa magra (kg), masa libre de grasa (kg), masa muscular (kg), agua corporal total (kg).
- b. Ecografía muscular (nutricional): La ecografía es una técnica diagnóstica bien conocida en el mundo de la medicina. En la valoración muscular nos ayuda a la detección precoz de muchas lesiones y de manera sencilla, no invasiva, segura y a tiempo real. La desventaja es que se necesita experiencia para que sea un método diagnóstico válido y recurrente en la práctica habitual. El músculo valorado ha sido el recto femoral del cuádriceps. Las variables medidas han sido los ejes anteroposterior (Y) y transversal (X) del músculo, el área muscular transversal y la circunferencia muscular. El área se estandarizó por altura (área muscular (cm²)/ altura (m²), y la denominamos índice de área muscular del recto femoral.
 - I. Recto femoral: Área muscular (mm²), calidad del músculo (ecogenicidad e infiltración grasa), funcionalidad del músculo (movilidad relativa).
 - II. Vasto intermedio: Área muscular (mm²), calidad del músculo (ecogenicidad e infiltración grasa), funcionalidad del músculo (movilidad relativa).

5. Variables bioquímicas (Cobas c-711 (Roche Diagnostics)): Creatinina (mg/dl); Urea (mg/dl); Glucosa (mg/dl); Sodio (mEq/l); Potasio (mEq/l); Calcio (U/l); Fosfatasa Alcalina (mcg/dl); Albúmina (g/dl); prealbúmina (mg/dl), Proteína C-Reactiva (mg/l).
 6. Variables relacionadas con la dieta: Tipo de dieta prescrita, porcentaje de consumo de dieta, encuesta dietética, adherencia a suplementación artificial, registro actividad física.
 7. Variables relacionadas con el tratamiento: Tratamiento nutricional (suplemento oral nutricional artificial, complejo polivitamínico, suplementos de vitaminas liposolubles e hidrosolubles y de minerales); complicaciones tratamiento nutricional; uso de suplementación oral artificial (suplementos orales nutricionales).
 8. Test time up and go (levantarse de la silla sin ayuda caminar 3 metros y sentarse), <20 sg normal, > 20 sg patológico, se registrará como dicotómica y como cuantitativa (sg).
 9. Complicaciones:
 - a. Complicaciones digestivas: Diarrea, estreñimiento, náuseas y vómitos.
 - b. Complicaciones respiratorias: aspiración, neumonía.
 - c. Complicaciones ingreso: Fecha ingreso, fecha de alta, reingreso
- Análisis de los datos: La base de datos la registramos en la Agencia Nacional de protección de datos. Almacenamos dichos datos en una base de datos del programa SPSS 15.0. Realizamos un análisis de normalidad de las variables continuas con la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Las variables contínuas las se expresaron como media (desviación estándar). Las variables paramétricas han sido analizadas con la t-Student no pareada y pareada. Las no paramétricas con las pruebas de Friedman, Wilcoxon, K Kruskal y U-Mann. Hemos utilizado el test de ANOVA U (con test post-hoc de Bonferroni) si se necesita comparar variables en más de dos grupos. Para el análisis de variables en diferentes tiempos hemos utilizado el análisis multivariante de la varianza (MANOVA). Las variables cualitativas las hemos expresado en forma de porcentajes (%) y las hemos analizado con la prueba de Chi-cuadrado (con correcciones de Fisher y Yates si es necesario).
- Limitaciones del estudio:
- d) La utilización de pacientes con DRE implica el uso de una muestra heterogénea debido a la variabilidad de patologías que cada uno de los pacientes padece, y requerirá un tamaño de la muestra mayor.
 - e) La ecografía muscular como método de evaluación de la composición corporal es una técnica de reciente implantación y, por tanto, requiere formación del personal que la realiza.

RESULTADOS:

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA. ANÁLISIS DESCRIPTIVO:

Se analizaron un total de 100 pacientes, 60 mujeres y 40 hombres, con una edad media de 56,93 años (DS de 16,61 años).

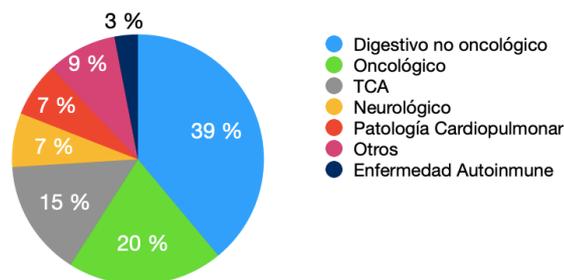


Figura 1: Distribución de patologías de base.

El tratamiento médico nutricional realizado se distribuyó en: 72% de pacientes se trataron con suplementación artificial hipercalórica hiperproteica enriquecida en aminoácidos ramificados y 28% de pacientes tratados con otros métodos terapéuticos: módulo proteico 10 pacientes, suplementación artificial peptídica 10 pacientes, inmunonutrición 3 pacientes, suplementación hipercalórica hiperproteica no enriquecida con aminoácidos ramificados 5 pacientes. La muestra fue estratificada en función del sexo. Entre las variables antropométricas, los valores medios en los hombres fueron mayores en la mayor parte de las variables salvo en el índice de masa grasa y en el % de agua corporal total, en las que no hubo diferencias significativas (Tabla 1).

	TOTAL (N=100)	HOMBRE (N=40)	MUJER (N=60)	p-valor
Índice masa muscular esquelética apendicular (kg/m ²)	5,96 (1,22)	6,65(1,42)	5,49(0,79)	<0,01*
Índice masa grasa (kg/m ²)	12,24(7,34)	12,49(7,47)	12,07(7,32)	0,78
Índice de masa celular (kg/m ²)	7,96(1,72)	8,82(1,81)	7,38(1,40)	<0,01*
índice de masa libre de grasa (kg/m ²)	16,28(2,47)	17,68(2,49)	15,34(1,98)	<0,01*
% agua corporal total	59,32(6,59)	60,89(5,97)	58,27(6,81)	0,05*
Resistencia (ohm)	595,17(112,45)	533,91(91,10)	636,01(107,19)	<0,01*
Reactancia (ohm)	53,59(12,71)	51,27(12,34)	55,14(12,81)	0,14
Ángulo de fase (°)	5,17(1,04)	5,49(0,94)	4,94(1,05)	<0,01*
AMRA dcha (cm ²)	3,76(1,81)	4,02(1,49)	3,59(1,98)	0,25
IAMRA dcha (cm ² /m ²)	1,41(0,62)	1,39(0,45)	1,41(0,71)	0,79

Eje Y (cm)	1,11 (0,34)	1,21 (0,35)	1,04 (0,34)	0,01*
Eje X (cm)	3,48 (0,56)	3,69 (0,80)	3,43 (0,65)	<0,01*
Índice Y (cm/m²)	0,41 (0,13)	0,42 (0,11)	0,41 (0,14)	0,71
Y_X dcha	0,31 (0,09)	0,32 (0,08)	0,30 (0,09)	0,68
Ecointensidad (%)	21,9 (11,13)	21,81 (10,07)	21,97 (11,86)	0,94
Dinamometría dcha (%)	20,85 (9,38)	27,37 (8,78)	16,50 (6,98)	<0,01*

Tabla 1: Comparativa entre sexos de los parámetros de bioimpedanciometría eléctrica y ecografía muscular. *p<0,05.

Respecto al diagnóstico de desnutrición severa (basándonos en los criterios GLIM) y de sarcopenia (criterios EWGSOP2) no se han apreciado claras diferencias entre hombres y mujeres:

- Desnutrición severa: diagnosticada en un 22% de la muestra total, lo que supone un 22,5% de hombres (9 pacientes) y un 21,7% de mujeres (13 pacientes).
- Sarcopenia: diagnosticada en un 29% de la muestra total, lo que supone un 25% de los hombres y un 31,7% de las mujeres.

Así mismo, el test de cribado para la detección de sarcopenia SARC-F tampoco resultó significativo.

COMPARACIÓN ENTRE GRUPOS DE TRATAMIENTO MÉDICO NUTRICIONAL.

Se observó un mayor índice de masa corporal (IMC), índice de masa grasa y % de agua corporal total en aquellos pacientes no tratados con suplementación de aminoácidos ramificados (Tabla 2).

	HC/HP RAMIFICADOS (N=72)	OTRO TRATAMIENTO (N=28)	p-valor
SEXO (H/M)	27(37,5%)/45(62,5%)	13(46,4%)/15(53,6%)	0,41
IMC (kg/m²)	20,17(3,42)	23,12(5,72)	0,02*
EDAD (años)	56,57(17,32)	57,86(14,88)	0,73
%PÉRDIDA DE PESO	5(0-10)	3(0-8,27)	0,27
CIRCUNFERENCIA BRAQUIAL (cm)	23,22(3,14)	24,39(4,09)	0,13
CIRCUNFERENCIA PANTORRILLA (cm)	31,96(3,42)	33,04(3,99)	0,18
ÍNDICE MASA MUSCULAR ESQUELÉTICA APENDICULAR (kg/m²)	5,84(1,20)	6,27(1,23)	0,11
ÍNDICE MASA GRASA (kg/m²)	11,03(6,32)	15,35(8,88)	<0,01*

	HC/HP RAMIFICADOS (N=72)	OTRO TRATAMIENTO (N=28)	p-valor
ÍNDICE MASA CELULAR (kg/m ²)	7,83(1,65)	8,28(1,89)	0,25
ÍNDICE MASA LIBRE DE GRASA (kg/m ²)	16,01(2,33)	16,98(2,73)	0,08
% AGUA CORPORAL TOTAL	60,34(6,08)	56,68(7,19)	0,01*
RESISTENCIA (ohm)	601,97 (108,22)	577,68(122,98)	0,33
REACTANCIA (ohm)	54,71(12,81)	50,72(12,19)	0,16
ÁNGULO DE FASE (°)	5,19(1,07)	5,09(0,96)	0,66
AMRA DCHA (cm ²)	3,77(1,77)	3,75(1,93)	0,98
IAMRA DCHA (cm ² /m ²)	1,41(0,62)	1,41(0,64)	1
EJE Y (cm)	1,09(0,33)	1,14(0,37)	0,47
EJE X (cm)	3,67(0,53)	4,48(0,72)	0,64
ÍNDICE Y (cm/m ²)	0,41(0,13)	0,43(0,13)	0,37
Y_X DCHA	0,30(0,09)	0,33(0,08)	0,79
ECOINTENSIDAD (%)	21,99(11,79)	21,69(9,38)	0,91
DINAMOMETRÍA DCHA (kg)	21,54(9,48)	19,07(9,06)	0,94

Tabla 2: comparativa de la valoración morfofuncional en función de la terapia nutricional aplicada. entre terapias médicas nutricionales. *p<0,05

El diagnóstico de desnutrición severa, de sarcopenia y el test de cribado SARC-F no mostraron cambios significativos

CAMBIOS EN LOS PARÁMETROS DE VALORACION MORFOFUNCIONAL TRAS EL INICIO DEL TRATAMIENTO MÉDICO NUTRICIONAL.

Se evaluaron los parámetros de valoración morfofuncional a los 0, 3 y 6 meses del inicio del tratamiento nutricional. La muestra inicial fue de 100 pacientes, a los 3 meses la muestra era de 95 y a los 6 meses acabó siendo de 94 pacientes. Esta disminución de 6 pacientes fue debida a la pérdida de seguimiento por voluntad de no acudir a las citas.

Los parámetros de valoración antropométricos (IMC, % de pérdida de peso, circunferencia braquial y circunferencia de la pantorrilla) no han sufrido una evolución significativa a excepción del % de pérdida de peso, al inicio fue de 4,08 (0-9), a los 3 meses fue de 0 (0-2) y a los 6 meses de 0 (0-1), con un p-valor de <0,01. Las variaciones de los parámetros de bioimpedanciometría eléctrica no sufrieron variaciones significativas a excepción del índice de masa celular y el % de agua corporal total (Figura 2); y del ángulo de fase (Figura 3).

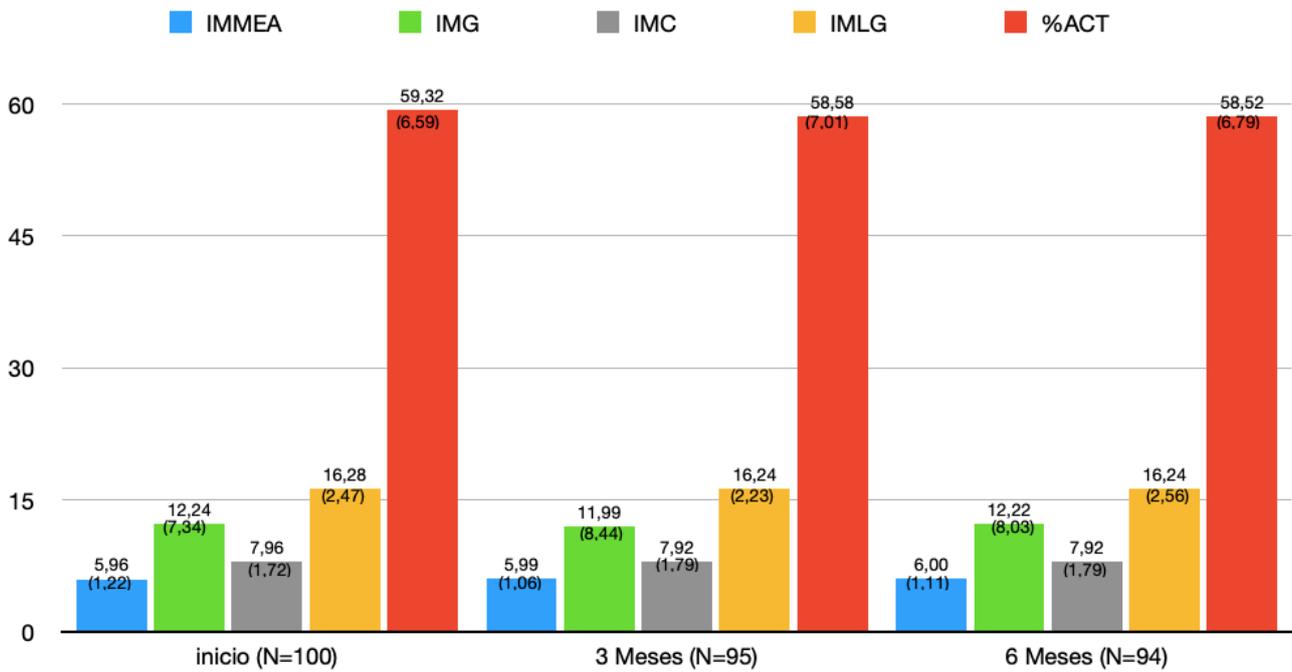


Figura 2: Gráfica comparativa de la evolución de los parámetros de bioimpedanciometría (1). Significados de las siglas: índice de masa muscular esquelética apendicular (IMMEA, kg/m²), índice de masa grasa (IMG, kg/m²), índice de masa celular (IMC, kg/m²), índice de masa libre de grasa (IMLG, kg/m²), % de agua corporal total (%ACT, %). *p<0,05.

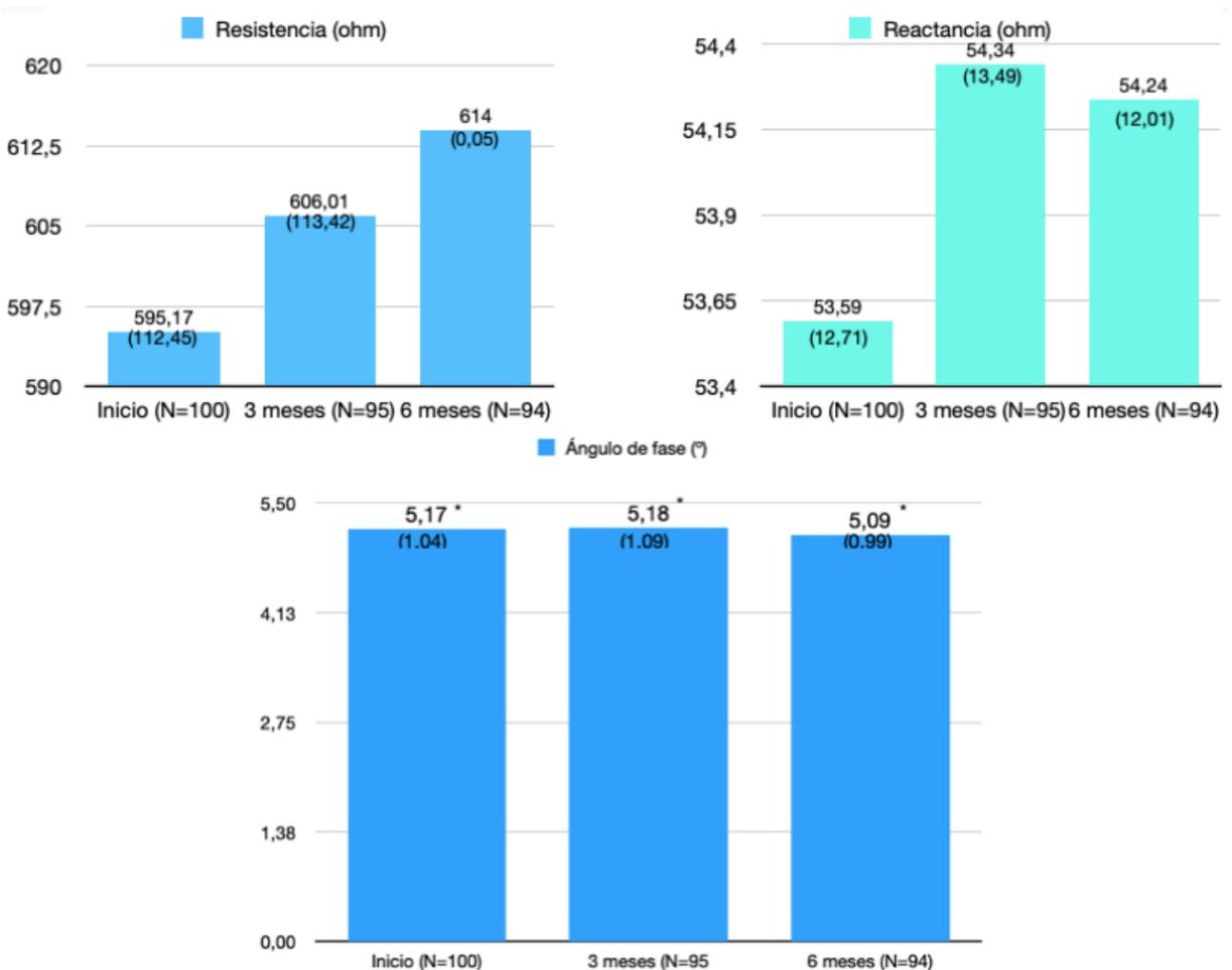


Figura 3: Gráfica comparativa de los parámetros de bioimpedanciometría eléctrica (2). *p<0,05

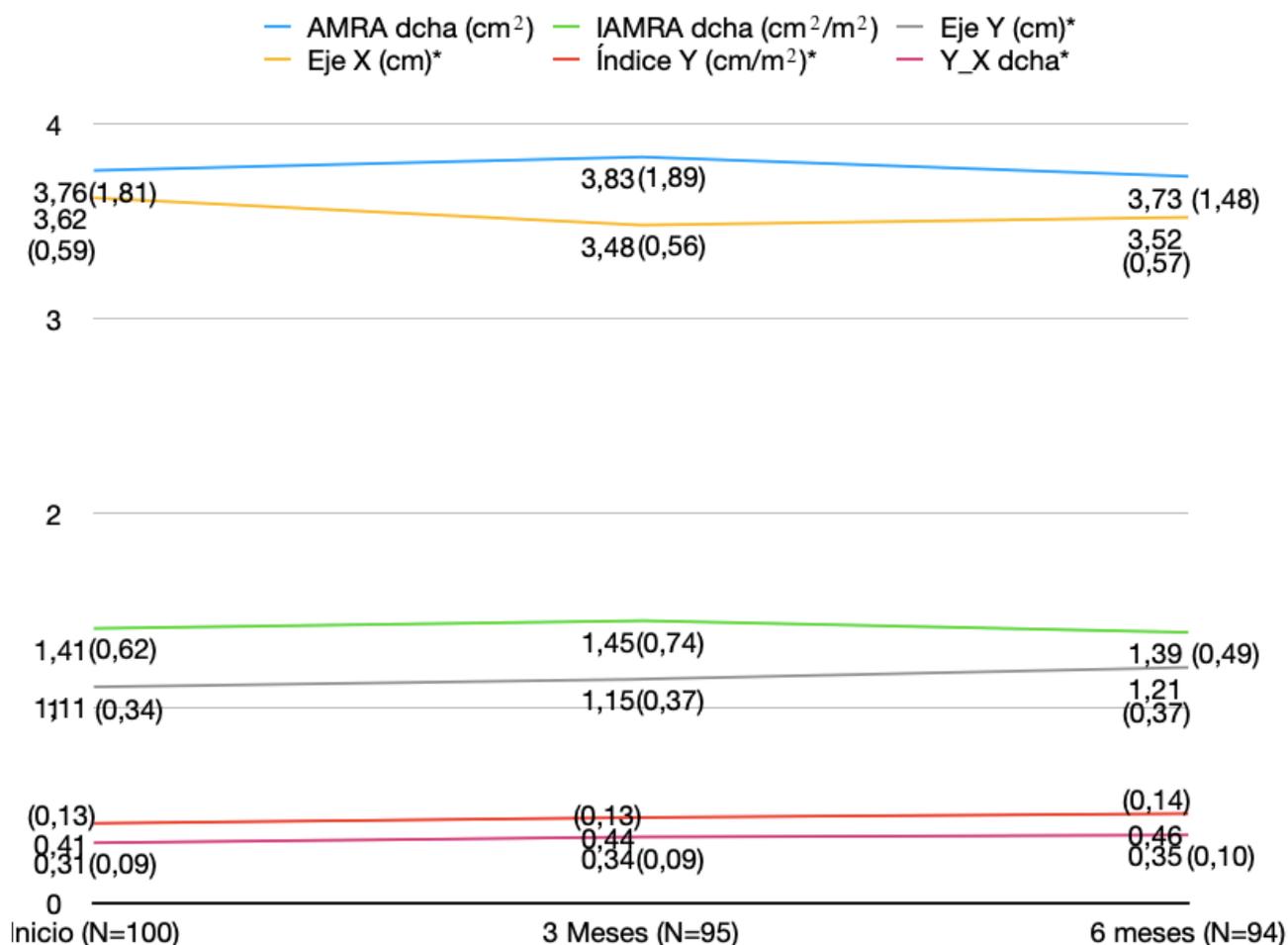


Figura 4: Gráfica comparativa de los parámetros ecográficos. *p<0,05.

Respecto a los parámetros ecográficos, las variaciones en el eje Y, eje X, el índice Y y Y_X dcha han sufrido cambios significativos (Figura 4), el resto sin diferencias.

La ecointensidad no arrojó resultados significativos, al contrario de la Dinamometría dcha (kg), la cual evolucionó al inicio, a los 3 y a los 6 meses con unos valores de 20,85 (9,38), 21,97 (9,97) y 22,63 (10,88), respectivamente, con un p-valor de <0,01.

Por su parte, el test Get up and go (seg) también arrojó resultados significativos (p-valor <0,01), con una evolución de: 13,11(5,1), 13,47(4,76) y 12,28(4,76) a los 0, 3 y 6 meses respectivamente.

Los criterios GLIM para el diagnóstico de desnutrición hospitalaria y la evaluación de su gravedad tuvieron un descenso significativo, ya que al inicio el % de pacientes que presentaban una desnutrición grave fue del 22%, y a los 3 y 6 meses solo el 1% de los pacientes se encontraban en dicha situación. El test de cribado de sarcopenia SARC-F también tuvo resultados significativos (p-valor<0,01), siendo de 4(4-4) a los 0 meses, 2(1-3) a los 3 meses y 1(1-2) a los 6 meses.

En cuanto a la sarcopenia, iniciaron 29 pacientes con diagnóstico de sarcopenia (29% de los pacientes, ya que al inicio N=100), y los 3 y 6 meses el número de pacientes con diagnóstico de sarcopenia descendió al 24% en ambos meses.

DIFERENCIAS EN LA VALORACIÓN MORFOFUNCIONAL AL APLICAR DISTINTAS ALTERNATIVAS TERAPÉUTICAS.

Hemos evaluado cambios en los parámetros de valoración morfofuncional aplicando una dieta hipercalórica hiperproteica con aminoácidos ramificados y con otro tratamiento médico nutricional.

Dieta hipercalórica hiperproteica con aminoácidos ramificados.

La muestra se distribuye de la siguiente manera: Inicio N=72, a los 3 meses N=70 y a los 6 meses N=70. Los parámetros antropométricos (IMC, % de pérdida de peso, circunferencia braquial y circunferencia de la pantorrilla) no han sufrido cambios significativos a excepción de % de pérdida de peso, que evolucionó a los 0, 3 y 6 meses: 5 (0-10), 0(0-2) y 0(0-1) respectivamente (p-valor <0,01).

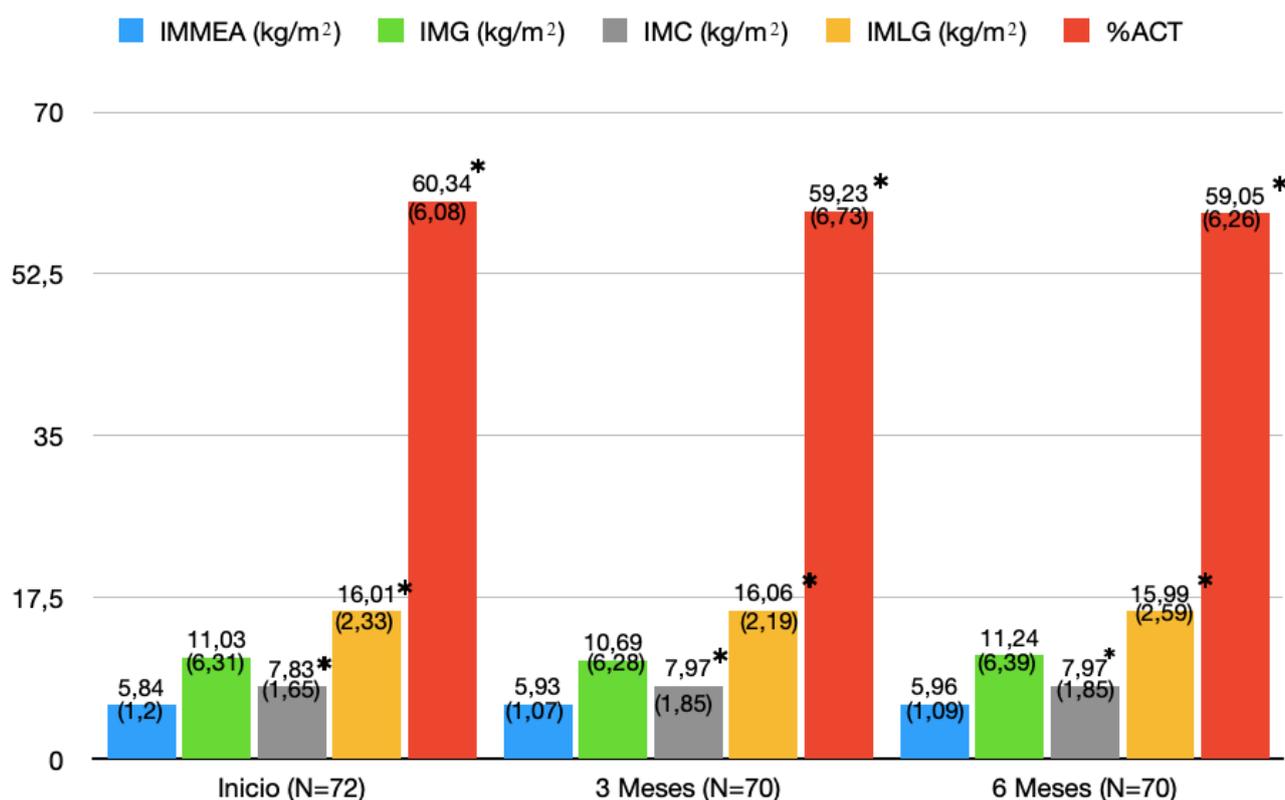


Figura 5: Gráfica comparativa de la evolución de los parámetros de bioimpedanciometría (1). El significado de las siglas es el mismo que en la figura 2. *p<0,05.

Respecto los resultados del estudio de los parámetros de bioimpedanciometría eléctrica, el índice de masa celular, el índice de masa libre de grasa y el % de agua corporal total han sufrido variaciones significativas (Figura 5). Así mismo, las variaciones en el ángulo de fase también resultaron significativas (Figura 6).

En cuanto a los parámetros ecográficos, el estudio de su evolución mostró que el eje Y, el eje X, el índice Y y el Y_X dcha tuvieron variaciones significativas (Figura 7).

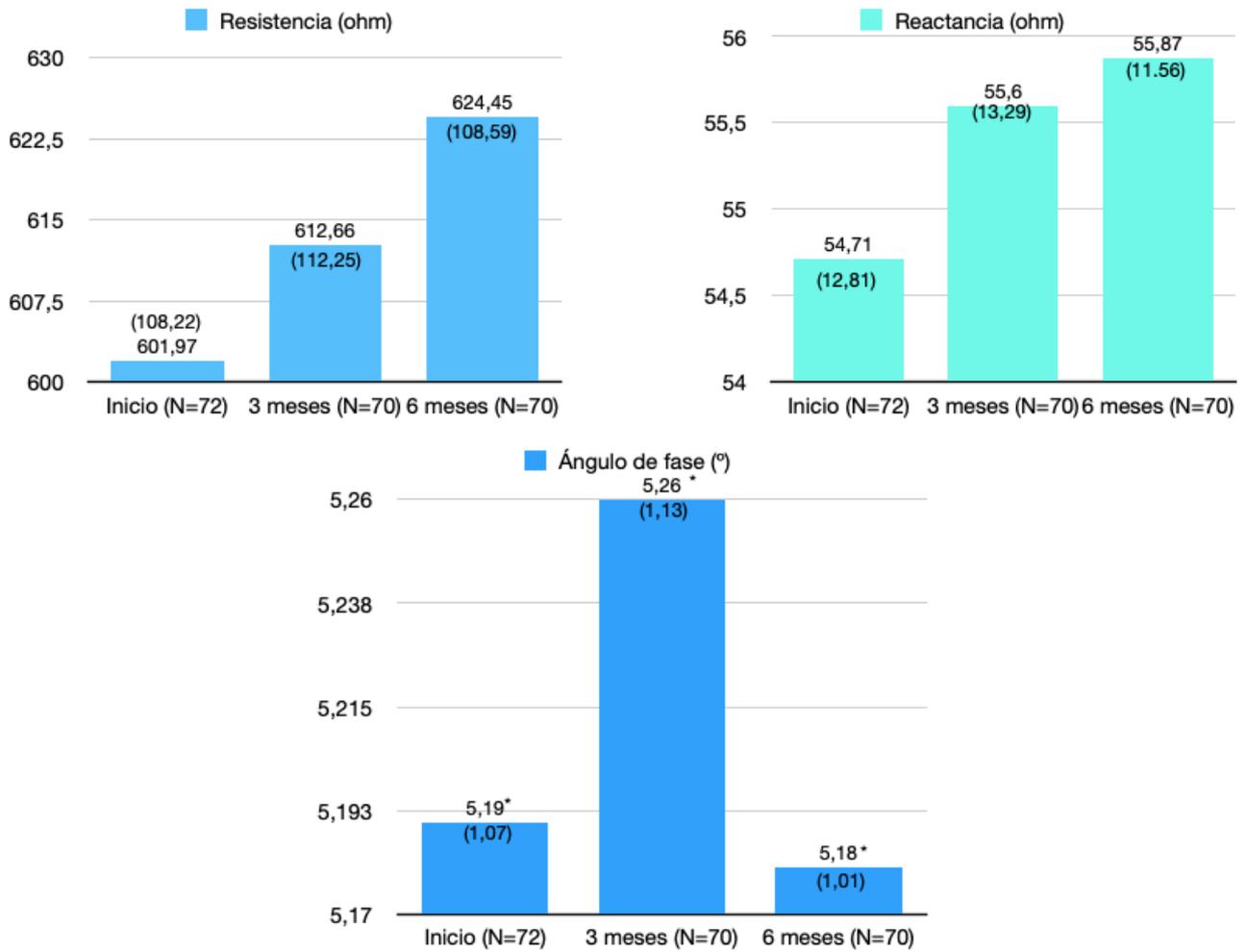


Figura 6: Gráfica comparativa de los parámetros de bioimpedanciometría eléctrica (2). *p<0,05

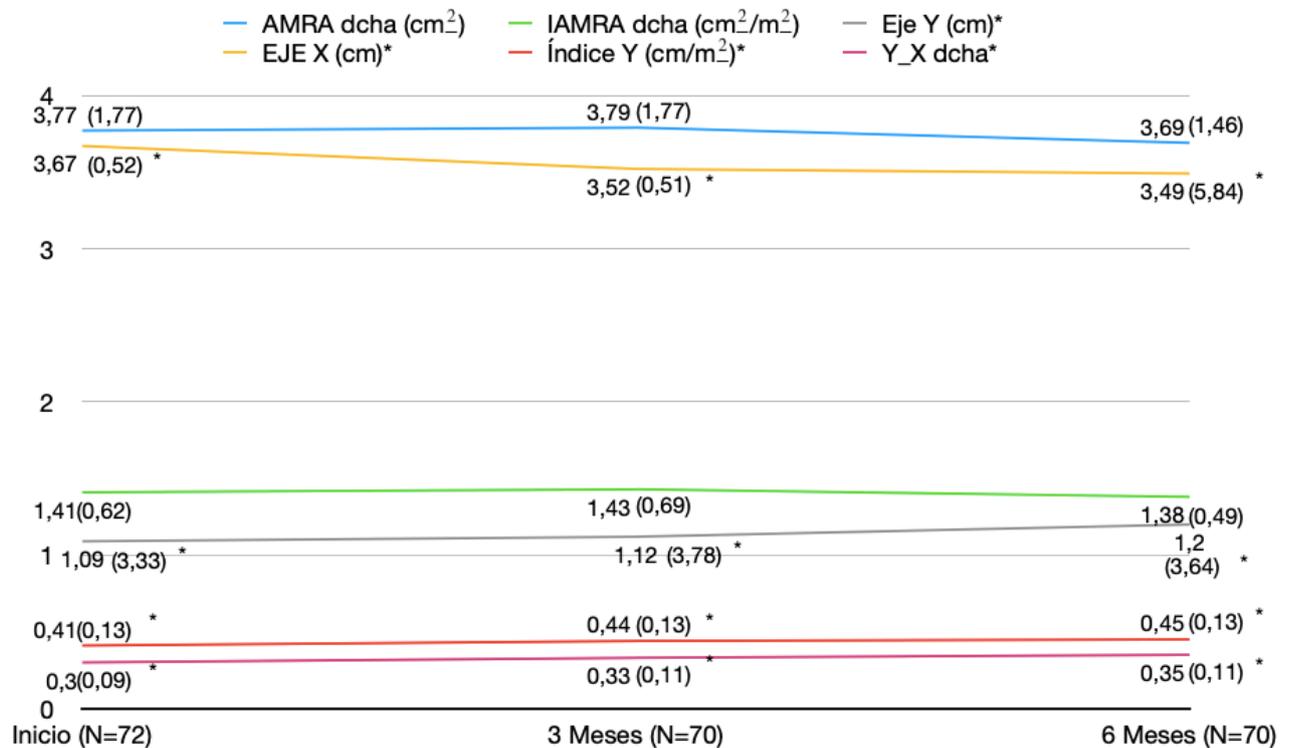


Figura 7: Gráfica comparativa de la evolución de los parámetros ecográficos tras el uso de una dieta enriquecida con aminoácidos ramificados. *p<0,05.

Respecto a la valoración diagnóstica de desnutrición hospitalaria y su gravedad mediante los criterios GLIM, el resultado inicial de 19(26,4%) evolucionó a los 3 meses a 1(1,4%) y a los 6 meses se mantuvo exactamente igual. El diagnóstico de sarcopenia fue evolucionando de la siguiente manera: 19 pacientes al inicio, 16 a los 3 meses y 16 a los 6 meses. Sin embargo el test de cribado diagnóstico de sarcopenia SARC-F sí resultó significativo (p -valor $<0,01$), con la siguiente evolución a los 0, 3 y 6 meses: 3,99(0,20), 1,8(1,03) y 1,39(1,07). Estos valores están representados con una media respecto de la muestra descrita al inicio.

Otro tratamiento médico nutricional

La muestra se distribuye de la siguiente manera: Inicio N=28, a los 3 meses N=25 y a los 6 meses N=24. Los parámetros antropométricos (IMC, % de pérdida de peso, circunferencia braquial y circunferencia de la pantorrilla) no han sufrido cambios significativos a excepción de % de pérdida de peso, que evolucionó a los 0, 3 y 6 meses: 3(0,8-27), 0,7(0,2-9) y 0,5(0,2-75) respectivamente, con un p -valor significativo (0,02).

Los parámetros de bioimpedanciometría representados en las Figuras 7 y 8 no arrojaron resultados significativos (todos p -valor $>0,05$) (Tabla 1 anexo).

Así mismo, los parámetros ecográficos (representados en la Figura 9), a excepción del índice Y que sí fue representativo (p -valor $<0,01$), no tuvieron resultados significativos (Tabla 1 anexo).

La ecogenicidad y la dinamometría dcha tampoco resultaron en un p -valor $<0,05$ (Tabla 1 anexo).

Respecto a la valoración del diagnóstico de desnutrición hospitalaria y su gravedad mediante los criterios GLIM, el resultado inicial de 0 se mantuvo invariable. Así como el diagnóstico de sarcopenia, el cual fue de 10 pacientes al inicio, 8 a los 3 meses y 8 a los 6 meses (Tabla 1 anexo). Por su parte, el test de cribado SARC-F sí resultó significativo (p -valor $<0,01$), evolucionando a los 0, 3 y 6 meses de la siguiente manera: 4(4-4), 2(1-3) y 1,5(1-2) respectivamente.

Diferencias entre ambos grupos de tratamiento médico nutricional.

Se evaluaron las diferencias entre el grupo tratado con una dieta enriquecida con aminoácidos ramificados y el grupo que recibió otro tratamiento médico nutricional al inicio y a los 6 meses.

Los parámetros antropométricos (peso, IMC, circunferencia braquial y circunferencia de pantorrilla) apenas cambiaron entre una y otra terapia.

Por su parte, los parámetros de bioimpedanciometría eléctrica tampoco sufrieron variaciones significativas (Figura 8). A diferencia de estos, los parámetros ecográficos Eje X, Eje Y y el Y_X dcha sí se han apreciado resultados significativos (Figura 9).

La ecointensidad, la dinamometría, el test levántese y ande y el test de cribado SARC-F no han resultado significativos.

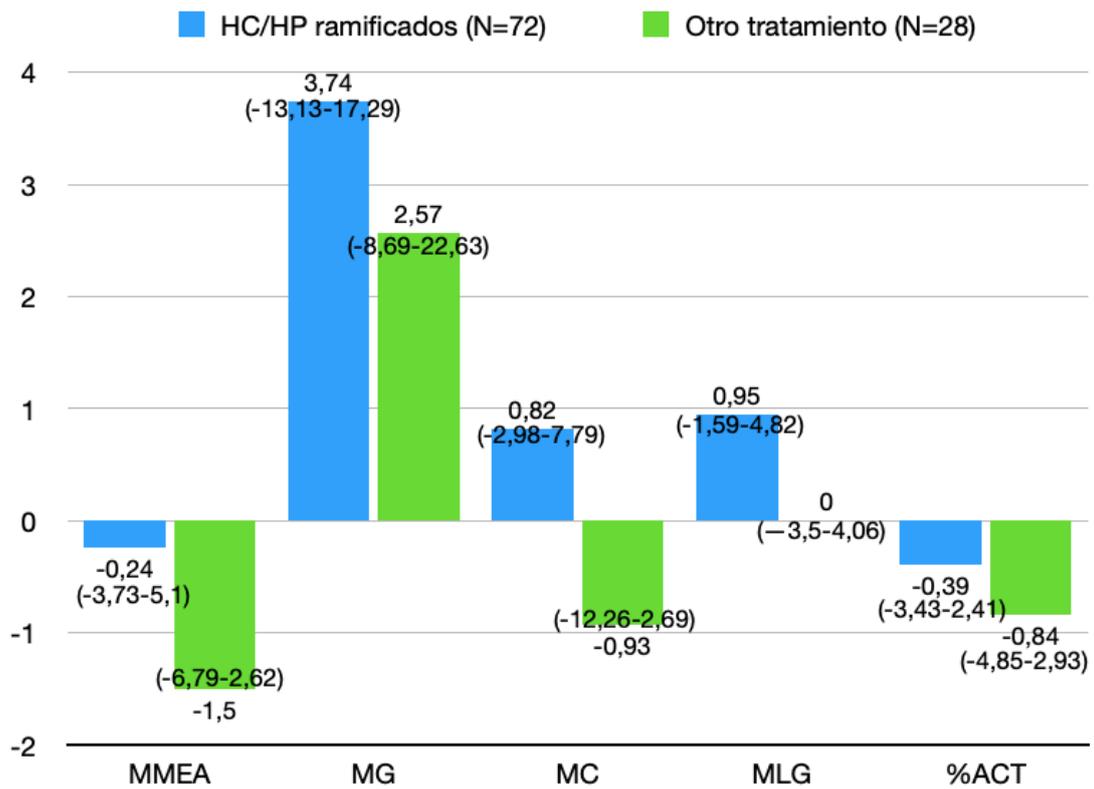


Figura 8: Gráfica comparativa de los parámetros de bioimpedanciometría eléctrica entre la terapia con aminoácidos enriquecidos y otro tratamiento médico nutricional. Valores representados en incrementos de %. * $p < 0,05$

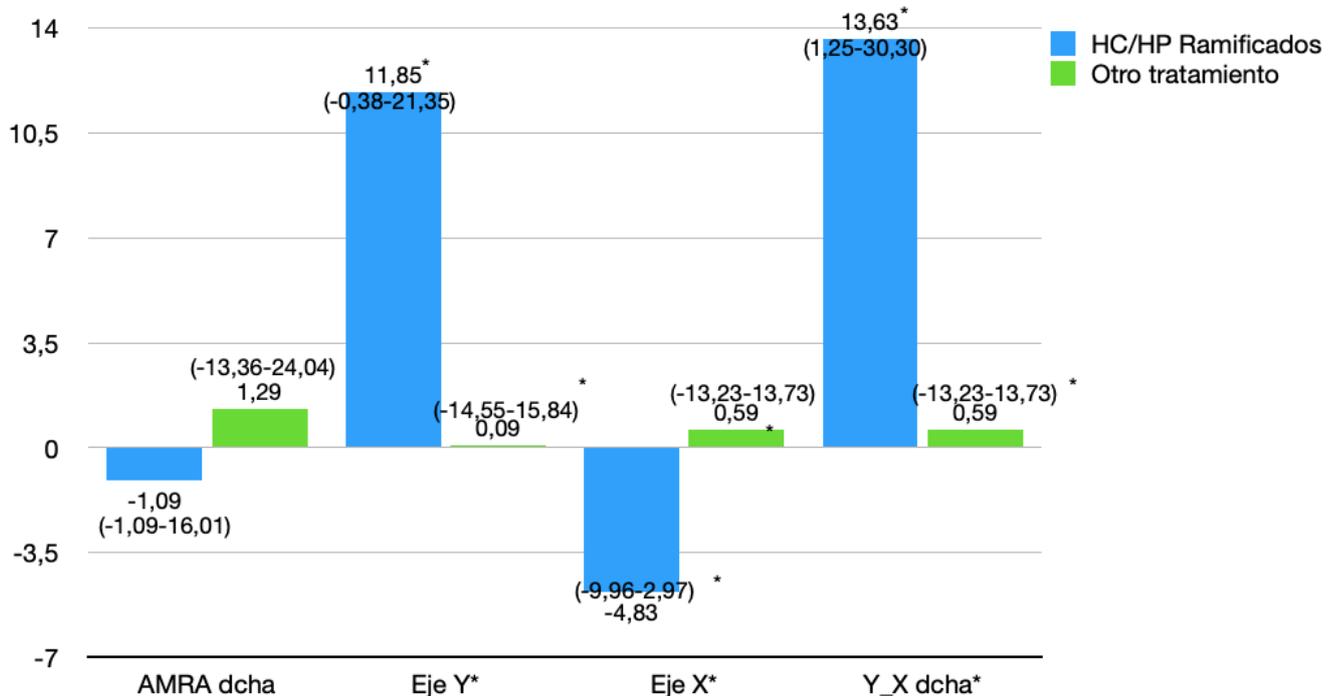


Figura 9: Diferencias entre ambos tratamientos respecto de los parámetros ecográficos, representados en incrementos (%) entre los 0 y los 6 meses. Los asteriscos sugieren un p-valor significativo ($< 0,05$).

DISCUSION:

En la evaluación de los parámetros de valoración morfofuncional tras el inicio del tratamiento médico nutricional, la bioimpedanciometría destaca por mantener estables tanto el índice de masa celular y el %ACT a lo largo de los 6 meses. Respecto a la ecografía muscular, se observó un aumento de la cantidad de masa muscular al final del seguimiento. Así mismo, tras la aplicación de ambas medidas terapéuticas, vimos que en la dieta HC/HP enriquecida con aminoácidos ramificados se vio una mejoría en los parámetros de bioimpedanciometría eléctrica y ecografía nutricional respecto a los pacientes en los que se aplicó otro tratamiento médico nutricional distinto.

Características generales de la muestra.

El estudio se realizó en 100 pacientes, 60 mujeres y 40 hombres, de los cuales no todos finalizaron el estudio debido a la voluntad de no continuar acudiendo a las consultas de seguimiento nutricional. Las variables que han sido evaluadas en la muestra las hemos dividido en dos grupos: cuantitativas y cualitativas. Dentro de las cuantitativas tenemos varios subgrupos: las variables antropométricas, la bioimpedanciometría eléctrica y la ecografía muscular.

En cuanto a las variables antropométricas, el IMC y los perímetros de pantorrilla y brazo no han resultado significativos (aunque el IMC si ha tenido variaciones en función del sexo (mayor en hombres), tipo de tratamiento médico nutricional aplicado (mayor al usar otros tratamientos distintos de la dieta HC/HP), y paso de los meses de uso de tratamiento médico nutricional (en aumento ligeramente)).

Respecto a los parámetros de bioimpedanciometría eléctrica se compararon conjuntamente parámetros que representan la composición de los tejidos y el contenido de agua de los mismos, como son el índice de masa grasa, el índice de masa celular y el índice de masa libre de grasa. El resto de parámetros (resistencia, reactancia y ángulo de fase) han sido expuestos individualmente debido a las diferentes escalas de medida usadas para cada uno, y poder apreciar bien las variaciones en los mismos.

En estos parámetros de bioimpedancia se han visto diferencias significativas en la totalidad de las evaluaciones (en función del sexo, en función de la terapia médica nutricional empleada y durante el tiempo que se ha empleado una terapia u otra). La evidencia científica muestra que los hombres tienen un porcentaje de masa libre de grasa y de masa muscular esquelética superior a las mujeres y un porcentaje de grasa menor, así como valores inferiores de resistencia y reactancia, junto con un ángulo de fase superior [19, 12].

Los parámetros ecográficos tratan de hacer una descripción espacial (2D) de las dimensiones del recto anterior del cuádriceps para poder evaluar la masa muscular (tanto en calidad como en cantidad) inicial y su evolución a lo largo del estudio. En este estudio se ha evaluado el efecto del tratamiento médico nutricional sobre los parámetros de valoración morfofuncional en pacientes

con diagnóstico de DRE, y unos de los parámetros que han resultado mas significativos han sido los parámetros ecográficos. Un estudio realizado en pacientes post-COVID19 tras ser ingresados en UCI muestra un incremento de malnutrición tras largas estancias hospitalarias. En dicho estudio, una de las pruebas realizadas fue la ecografía muscular, ya que informa de la arquitectura muscular, y en el cual correlaciona el ángulo de fase con el área muscular del recto anterior (AMRA, cm²) en pacientes diagnosticados de sarcopenia, algo mucho más marcado en hombres. Dicho estudio también correlaciona el AMRA con la fuerza muscular (medida en nuestro estudio con la dinamometría), y con estancias hospitalarias menores [23]. Por lo tanto, se demuestra la importancia de la valoración muscular mediante ecografía en pacientes con DRE/sarcopenia.

Cambios en la valoración morfofuncional tras el inicio del tratamiento médico nutricional.

El parámetro antropométrico que ha resultado significativo es el porcentaje de pérdida de peso. Tras el inicio de la terapia médica nutricional se vio un descenso significativo del mismo, evidenciando un efecto positivo del tratamiento médico nutricional.

Se ha visto que el uso de tratamiento médico nutricional en pacientes diagnosticados de desnutrición relacionada con la enfermedad ha tenido un impacto significativo en los parámetros de bioimpedanciometría eléctrica y en los de ecografía muscular. Se ha visto que los parámetros de bioimpedancia tienden a mantenerse estables (como ocurre con el índice de masa celular y el %ACT). Respecto al ángulo de fase, es un parámetro de bioimpedancia directamente relacionado con el diagnóstico de desnutrición y con su pronóstico clínico. El ángulo de fase expresa cambios en la cantidad y la calidad de la masa de los tejidos blandos, es decir, de la permeabilidad de la membrana celular y de su hidratación. Existe una asociación entre la desnutrición y un ángulo de fase menor [12]. En este estudio se concluye que el ángulo de fase se mantiene estable con el paso del tiempo durante el uso de tratamiento médico nutricional, evidenciando la eficacia del mismo.

Otros parámetros de los que se obtuvieron resultados significativos fueron los relacionados con la ecografía muscular. Con el paso de los meses tras el inicio del tratamiento médico nutricional los parámetros ecográficos fueron mejorando o manteniéndose estables, pero en ningún caso empeorando. A pesar de esto, es un campo en investigación y no está claro el valor en cuanto a reproducibilidad de este método de evaluación [13].

En cuanto a los resultados de funcionalidad muscular, por su parte, el test de cribado SARC-F arroja resultados similares a los anteriores, ya que la puntuación va descendiendo con forme pasan los meses, lo que significa que la detección de sarcopenia cada vez es menor, lo cual se apoya en los resultados positivos de los parámetros ecográficos y de bioimpedancia. Respecto a los resultados de la dinamometría y el test "Get up and go", ambos fueron mejorando con el paso de los meses, lo cual evidencia un aumento de la fuerza y la funcionalidad muscular, tal y como concluyó este estudio realizado en 2023, en el que se llega a la conclusión de que la dinamometría proporciona mediciones fiables de la fuerza del cuádriceps [14].

Diferencias en la valoración morfofuncional en función del tratamiento médico nutricional utilizado.

Se ha comparado el uso de una dieta hipercalórica, hiperproteica enriquecida con aminoácidos ramificados con otras terapias médicas nutricionales. En ambas el porcentaje de pérdida de peso se ralentiza de manera significativa, pero lo hace manera más marcada en la terapia enriquecida con aminoácidos ramificados, siendo un signo de buena evolución de la DRE.

Respecto de la bioimpedanciometría eléctrica, solo fueron significativos los resultados obtenidos con la dieta hipercalórica hiperproteica, obteniendo unos valores muy estables para el IMC, IMLG y %ACT. La resistencia fue en aumento y el ángulo de fase aumentó a los 3 meses para volver a la situación inicial a los 6 meses, desvinculándose estas variaciones con las de la desnutrición, porque, como ya hemos dicho, valores menores del ángulo de fase se relacionan con la desnutrición [12].

La ecografía muscular sigue la línea de variación marcada, ya que casi ningún resultado tras el uso de otras terapias médicas nutricionales resultó significativo, a diferencia de la evolución de los parámetros ecográficos tras el uso de la terapia HC/HP, en la cual resultaron significativos la mayoría de los parámetros. Esta mejoría de los parámetros ecográficos con el uso de la dieta HC/HP resultan relevantes si los comparamos con un estudio realizado en la facultad de medicina de la Universidad de Estambul sobre casos y controles de pacientes con sarcoidosis, utilizando la ecografía del cuádriceps como método de evaluación. Se concluyó que los pacientes con sarcoidosis tenían unos valores ecográficos menores que los pacientes control, por lo que podemos concluir que una mejora en los parámetros ecográficos se correlaciona con una mejoría de la patología subyacente [15].

De la misma forma que la dinamometría y el test SARC-F también han resultado significativos con el uso de la dieta HC/HP. Estudios sobre la eficacia de la nutrición suplementada con beta-hidroxi-beta-metilbutirato (HMB) vía oral en pacientes oncológicos demuestran que la dinamometría se ve aumentada significativamente al final del seguimiento, junto con mejoras, también significativas, del peso corporal, el IMC y parámetros de bioimpedancia (como por ejemplo el ángulo de fase), demostrando que este tipo de tratamientos médicos nutricionales tienen un efecto positivo en la mejoría de la funcionalidad y composición muscular [21], así como en la incidencia sobre el diagnóstico de sarcopenia.

Relación entre composición corporal y función muscular en la valoración morfofuncional

Los parámetros de bioimpedancia resultan útiles en la valoración de la función muscular. La función muscular principalmente es evaluada en función de la fuerza muscular, es decir, la tensión que las fibras musculares son capaces de ejercer a la hora de realizar su función, sin llegar a romperse [16]. Es un concepto importante en este estudio, ya que los pacientes evaluados tienen una patología directamente relacionada con la función muscular, y una reducción de la misma condiciona una menor calidad de vida debido al aumento del riesgo de lesión ante cualquier tipo de traumatismo [16]. El parámetro que mejor correlaciona la función muscular con la composición

corporal es el IMMEA (índice de masa muscular esquelética apendicular). Según estudios, por cada kg de MMEA la fuerza muscular aumentó 1,348 kg (entre 0,853 y 1,842 kg) [17]. En este estudio este parámetro a pesar de no obtener resultados significativos presenta una pequeña mejoría. Esto se correlaciona con la disminución de la gravedad de la sarcopenia y la DRE (según los criterios GLIM) y la mejoría de los datos de dinamometría (prueba que evalúa la fuerza muscular estática máxima, resultando en una herramienta de evaluación física básica, especialmente en adultos mayores [18]), sobre todo si tenemos en cuenta que los resultados de la dinamometría han resultado significativos en su mayoría.

Parámetros morfofuncionales y adherencia al tratamiento médico nutricional.

La muestra representa al grupo de pacientes que han sido tratados con la dieta HC/HP enriquecida con aminoácidos ramificados, y ha sido dividida en dos grupos: un grupo que ha consumido dos suplementos diarios y otro grupo que ha consumido un suplemento diario. Entre los parámetros de bioimpedancia que se han obtenido resultados significativos está la masa celular (tejido metabólicamente activo), la reactancia y el ángulo de fase, en los que se ha visto un aumento al consumir dos suplementos diarios. Según estudios, el índice de masa celular es el parámetro de bioimpedancia que mejor predice el estatus nutricional ya que es el parámetro más sensible a los cambios en el tejido muscular y en su composición proteica, ya que está correlacionado con patologías donde la deshidratación ayuda a la disminución de la masa muscular [20]. Por lo tanto, resulta beneficioso para el mantenimiento y ganancia de masa y funcionalidad muscular el consumo de dos suplementos diarios.

Por su parte, el ángulo de fase indica la calidad de las membranas celulares y la actividad metabólica. Ha sido asociado al diagnóstico de sarcopenia mediante la medición de la masa muscular y se ha visto que un ángulo de fase menor se asocia a la progresión de la sarcopenia, de la fragilidad y de la discapacidad en pacientes geriátricos [20]. Además, existe un estudio sobre la evaluación morfofuncional en pacientes con riesgo de DRE que han recibido tratamiento médico nutricional suplementado con Leucina concluye que los componentes celulares medidos con impedanciometría, como el ángulo de fase muestran un incremento, más notable en los pacientes que consumieron dos suplementos diarios. Esta mejoría también se vio reflejada en la medida del recto femoral mediante ecografía muscular [22].

Por lo tanto, al ser un estudio similar al nuestro y con resultados positivos podemos concluir que el aumento del ángulo de fase con el consumo de dos suplementos respecto al consumo de uno muestra una mejoría del estado nutricional en los pacientes con DRE.

LIMITACIONES Y FORTALEZAS DEL ESTUDIO.

Las principales limitaciones del estudio han sido el uso de una muestra de pacientes heterogénea debido a la multitud de patologías diferentes que padece cada uno lo que puede generar una variabilidad a tener en cuenta; el uso de la ecografía muscular como método de valoración morfofuncional es de reciente implantación y, aunque existen estudios acerca del mismo, se

requiere continuar con su uso en la valoración de este tipo de patologías. La comparación se realizó en función de la práctica clínica habitual, no según los estándares de un ensayo clínico aleatorizado, lo que limita la interpretación de los resultados.

Las fortalezas del estudio se fundamentan en continuar con la investigación acerca del uso de la ecografía muscular como método de valoración morfofuncional (ya que en la mayoría de situaciones sus resultados han sido significativos representando una mejoría de los mismos); evaluar el efecto del tratamiento médico nutricional en pacientes con DRE y sarcopenia desde un punto de vista nutricional global, más allá de la antropometría (peso, talla e índice de masa corporal) y la evaluación de una terapia médica nutricional completa.

FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.

La línea de investigación al respecto de estas patologías ha de continuar con el uso de la valoración nutricional desde un punto de vista morfofuncional como método de evaluación clínica de la desnutrición y del tratamiento médico nutricional. Esto nos puede permitir realizar una investigación clínica de calidad sobre la terapia nutricional y la terapia farmacológica relacionada con el estado nutricional. Hemos de continuar con la formación del personal sanitario en esta disciplina y fomentar que el uso de este método sea cada vez más rutinario. En próximas investigaciones al respecto deberíamos aumentar el tamaño de la muestra inicial para poder reducir la posible variabilidad que los pacientes tan complejos puedan aportar al estudio.

Junto a esto, resultaría interesante también la realización de estudios de intervención basados en ensayos clínicos aleatorizados con distintos tipos de tratamiento médico nutricional. Además, la aplicación y el estudio del efecto de otras terapias médicas nutricionales resultaría interesante debido a que la base del tratamiento de estos pacientes es dietética, y la optimización y el aumento de las alternativas de estas terapias resulta fundamental.

CONCLUSIONES.

- El tratamiento médico nutricional muestra una mejoría general de los parámetros de valoración morfofuncional (especialmente en parámetros de bioimpedancia y parámetros ecográficos) a los 6 meses de su inicio.
- El uso de una dieta HC/HP enriquecida con aminoácidos ramificados ha demostrado tener unos resultados mejores en los parámetros de valoración morfofuncional que el uso de otra terapia médica nutricional en pacientes con desnutrición relacionada con la enfermedad.
- La mejoría, tanto en los parámetros de bioimpedancia como en los parámetros ecográficos, se relacionan con una mejoría en la función muscular y con una menor incidencia y gravedad de desnutrición relacionada con la enfermedad y de sarcopenia.
- En los pacientes en los que se ha usado la dieta HC/HP, en la evaluación de la adherencia a la misma se ha demostrado que existe una pequeña mejoría de los parámetros morfofuncionales en los pacientes en los que han consumido 2 suplementos al día respecto de los que han consumido 1.

BIBLIOGRAFÍA:

- 1- Estudio PREDyCES. SENPE. Disponible en: <https://senpe.com/estudio-predyces/>
- 2- León-Sanz M, Brosa M, Planas M, García-de-Lorenzo A, Celaya-Pérez S, Hernández JÁ. PREDyCES study: The cost of hospital malnutrition in Spain. 2015;31(9):1096–102. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0899900715001562?via=ihub>
- 3- Masanés Torán F, Navarro López M, Sacanella Meseguer E, López Soto A. ¿Qué es la sarcopenia? Sem Fund Es Reumatol [Internet]. 2010;11(1):14–23. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-seminarios-fundacion-espanola-reumatologia-274-articulo-que-es-sarcopenia-S1577356609000128>
- 4- González Jiménez E. Composición corporal: estudio y utilidad clínica. Endocrinol Nutr. 2013;60(2):69–75. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1575092212001532?via=ihub>
- 5- González Jiménez E. Composición corporal: estudio y utilidad clínica. Endocrinol Nutr. 2013;60(2):69–75. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-endocrinologia-nutricion-12-articulo-composicion-corporal-estudio-utilidad-clinica-S1575092212001532>
- 6- Montesinos-Correa H. Crecimiento y antropometría: aplicación clínica. Acta pediátr Méx. 2014;35(2):159–65. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-23912014000200010
- 7- Estudio de composición corporal. Grupo Gamma. Disponible en: <https://www.grupogamma.com/procedimiento/estudio-de-composicion-corporal-bioimpedancia/>
- 8- Jensen GL, Cederholm T, Correia MITD, Gonzalez MC, Fukushima R, Higashiguchi T, et al. GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition: A consensus report from the global clinical nutrition community. JPEN J Parenter Enteral Nutr. 2019;43(1):32–40. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30175461/>
- 9- García García C, García Almeida JM, Vegas Aguilar IM, Bellido Castañeda V, Bellido Guerrero D. Morphofunctional assessment of patient nutritional status: a global approach. Nutr Hosp. 2021;38(3). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33749304/>
- 10- Botella Romero F. El abordaje integral del paciente desnutrido. Nutr Hosp. 2018;35(SPE2):34–8. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112018000500006
- 11- López-Gómez JJ, García-Beneitez D, Jiménez-Sahagún R, Izaola-Jauregui O, Primo-Martín D, Ramos-Bachiller B, et al. Nutritional ultrasonography, a method to evaluate muscle mass and quality in morphofunctional assessment of disease related malnutrition. Nutrients. 2023;15(18):3923. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10534706/pdf/nutrients-15-03923.pdf>
- 12- Llames L, Baldomero V, Iglesias ML, Rodota LP. Valores del ángulo de fase por bioimpedancia eléctrica: estado nutricional y valor pronóstico. Nutr Hosp. 2013;28(2):286–95. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112013000200004
- 13- Ashir A, Jerban S, Barrère V, Wu Y, Shah SB, Andre MP, et al. Skeletal muscle assessment using quantitative ultrasound: A narrative review. Sensors (Basel). 2023;23(10):4763. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10222479/>
- 14- Norris R, Morrison S, Price A, Pulford S, Meira E, O'Neill S, et al. Inline dynamometry provides reliable measurements of quadriceps strength in healthy and ACL-reconstructed individuals and is a valid substitute for isometric electromechanical dynamometry following ACL reconstruction. Knee. 2024;46:136–47. Disponible en: [https://www.thekneejournal.com/article/S0968-0160\(23\)00263-6/fulltext](https://www.thekneejournal.com/article/S0968-0160(23)00263-6/fulltext)
- 15- Terlemez R, Caliskaner Ozturk B, Kurtoglu SS, Palamar D, Atahan E, Akgun K. Quadriceps femoris muscle ultrasound in sarcoidosis: an observational case-control study. Eur J Phys Rehabil Med. 2024; Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38551519/>

- 16- V. Books, D. Guzman, P. Ruiz. Handbook of clinical neurology, Volume 195, 2023, Pages 3-16. Chapter 1- skeletal muscle structure, physiology and function. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780323988186000133?via%3Dihub>
- 17- Herrero L, de Mateo B, Redondo P. TFM medicina: Relación entre la fuerza y la masa muscular esquelética en un grupo de ancianos institucionalizados. Disponible en: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/13666/TFM-M189.pdf?sequence=1>
- 18- Bohannon RW. Muscle strength: Clinical and prognostic value of hand-grip dynamometry. Curr Opin Clin Nutr Metab Care. 2015;18(5):465–70. Disponible en: https://journals.lww.com/co-clinicalnutrition/fulltext/2015/09000/muscle_strength_clinical_and_prognostic_value_of.7.aspx
- 19- Arias N, Camina A. TFG nutrición: Aplicaciones de la bioimpedancia en el estudio de la composición corporal en grupos de estudiantes universitarios: comparación entre deportistas y sedentarios. Disponible en: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/14227/TFG-M-N377.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 20- de Luis Roman D-A, Lopez Gomez JJ. Morphofunctional Nutritional Assessment in Clinical Practice: A new approach to assessing nutritional status. Nutrients. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10574254/>
- 21- Cornejo-Pareja I, Ramirez M, Camprubi-Robles M, Rueda R, Vegas-Aguilar IM, Garcia-Almeida JM. Effect on an oral nutritional supplement with β -hydroxy- β -methylbutyrate and vitamin D on morphofunctional aspects, body composition, and phase angle in malnourished patients. Nutrients. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34959907/>
- 22- López-Gómez JJ, Izaola-Jauregui O, Primo-Martín D, Gómez-Hoyos E, Torres-Torres B, Jiménez-Sahagún R, et al. The morphofunctional evaluation of patients at risk of malnutrition receiving a leucine-enriched nutritional supplement. J Funct Foods. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1756464623004966>
- 23- Joaquín C, Bretón I, Ocón Bretón MJ, Burgos R, Bellido D, Matía-Martín P, et al. Nutritional and morphofunctional assessment of post-ICU patients with COVID-19 at hospital discharge: NutriEcoMuscle study. Nutrients. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10975301/pdf/nutrients-16-00886.pdf>

“EFECTO DEL TRATAMIENTO MÉDICO NUTRICIONAL SOBRE LOS PARÁMETROS DE VALORACIÓN MORFOFUNCIONAL EN PACIENTE AMBULATORIO CON DESNUTRICIÓN RELACIONADA CON LA ENFERMEDAD”



Alumno: Víctor Guadalajara Martínez.
Tutor: Juan José López Gómez

INTRODUCCIÓN

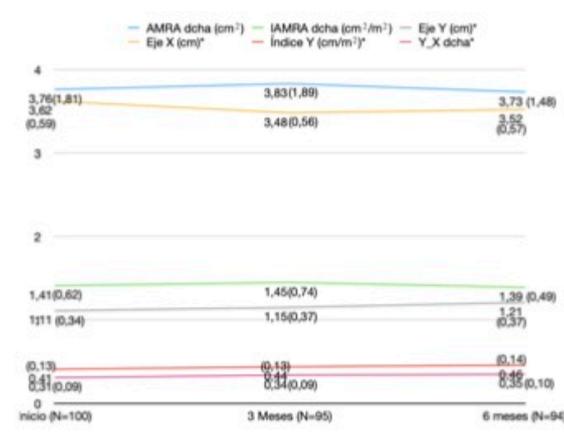
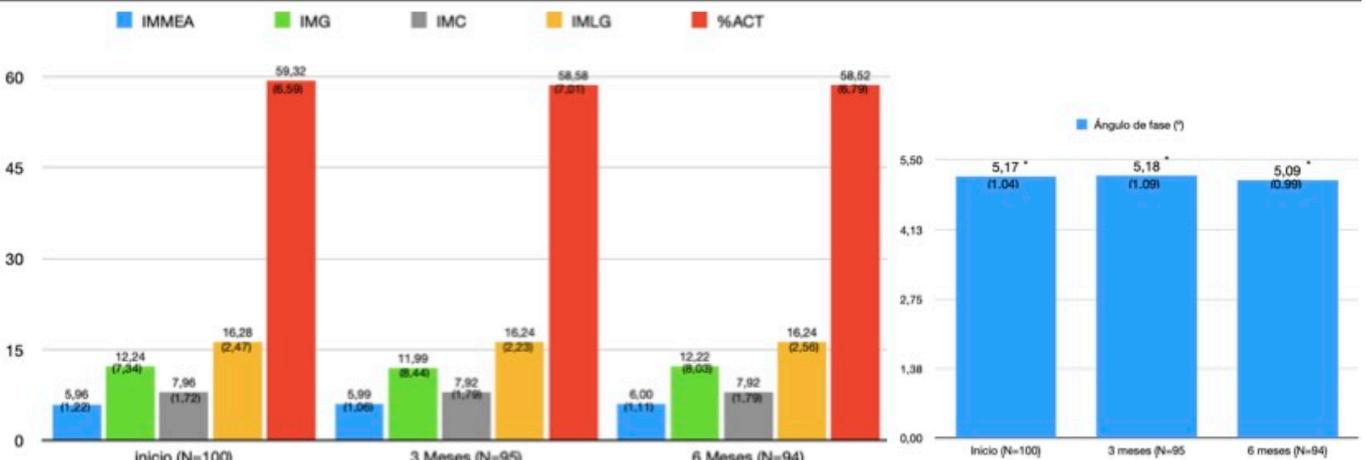
La desnutrición relacionada con la enfermedad y la sarcopenia son dos entidades patológicas muy asociadas y con una incidencia en aumento en nuestra sociedad (debido al envejecimiento de la misma, entre otros factores), por lo tanto, la evaluación de la eficacia del tratamiento médico nutricional, de una manera que va más allá de la antropometría clásica, es importante de cara al manejo de estas patologías.

Evaluar los cambios en los parámetros de valoración morfofuncional tras el inicio del tratamiento médico nutricional y evaluar las diferencias en la valoración morfofuncional al aplicar distintas alternativas terapéuticas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional prospectivo de cohortes abierto, en el que se evaluó la situación nutricional del paciente y su evolución, en función de las terapias médicas nutricionales realizadas en cada uno de los pacientes. La muestra fue de 100 pacientes con diagnóstico de DRE, sarcopenia o ambas; según los criterios GLIM. Se valoraron variables antropométricas (peso, talla, índice de masa corporal (IMC), % de pérdida de peso y circunferencias de pantorrilla y brazo), de función muscular (dinamometría), nutricionales (criterios GLIM y European Work Group on Sarcopenia in Older Patient (EWGSOP2)) y de composición corporal (bioimpedanciometría eléctrica y ecografía muscular). Respecto a la ecografía, se estudiaron tanto parámetros de cantidad (Índice área muscular recto anterior (IAMRA), grosor del recto anterior del cuádriceps (eje Y)) como de calidad muscular (índice X_Y y ecointensidad).

RESULTADOS



CONCLUSIONES

El tratamiento médico nutricional muestra una mejora general de los parámetros a los 6 meses de su inicio. También el uso de una terapia hipercalórica e hiperproteica enriquecida con aminoácidos ramificados ha demostrado tener unos mejores resultados en los parámetros de valoración morfofuncional que el uso de otras terapias médicas nutricionales. Resultados reflejados en una mejoría de la función muscular y una disminución de la incidencia y gravedad de la sarcopenia y la desnutrición relacionada con la enfermedad.

ANEXO:

1. Significado de las siglas:

- DRE: desnutrición relacionada con la enfermedad.
- HC/HP: dieta hipercalórica hiperproteica enriquecida con aminoácidos ramificados.
- Antropometría:
 - IMC (kg/m²): índice de masa corporal.
- Bioimpedanciometría eléctrica:
 - IMMEA (kg/m²): índice de masa muscular esquelética apendicular, es la suma de la masa magra de piernas y brazos, por tanto, relacionada directamente con la deambulación.
 - IMG (kg/m²): índice de masa grasa.
 - IMC (kg/m²): índice de masa celular, referida a la masa de tejido metabólicamente activo.
 - IMLG (kg/m²): índice de masa libre de grasa, para la evaluación general de la masa muscular del cuerpo.
 - %ACT: tanto por ciento de agua corporal total.
- Ecografía muscular:
 - AMRA dcha (cm²): área muscular del recto anterior derecho.
 - IAMRA dcha (cm²/m²): índice de área muscular del recto anterior derecho.
- GLIM: Guía para la evaluación de la malnutrición relacionada con la enfermedad.
- EWGSOP2: Grupo de Trabajo Europeo sobre Sarcopenia en Personas Mayores, segunda versión.

2. Cuestionario SARC-F.

Cuestionario SARC-F para la detección de sarcopenia:

Item	Preguntas	Puntuación
Fuerza	¿Qué grado de dificultad tiene para llevar o cargar 4.5 kilogramos?	Ninguna = 0 Alguna = 1 Mucha o incapaz = 2
Asistencia para caminar	¿Qué grado de dificultad tiene para cruzar caminando por un cuarto?	Ninguna = 0 Alguna = 1 Mucha, usando auxiliares, o incapaz = 2
Levantarse de una silla	¿Qué grado de dificultad tiene para levantarse de una silla o cama?	Ninguna = 0 Alguna = 1 Mucha o incapaz sin ayuda = 2
Subir escaleras	¿Qué grado de dificultad tiene para subir 10 escalones?	Ninguna = 0 Alguna = 1 Mucha o incapaz = 2
Caídas	¿Cuántas veces se ha caído en el último año?	Ninguna = 0 1 a 3 caídas = 1 4 o más caídas = 2

La puntuación total es > 4 puntos se define como sarcopenia

7. Cruz-Jentoft AJ et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *age Ageing*. 2019;48(1):16-31.

3. Tablas.

	INICIO (N=28)	3 MESES (N=25)	6 MESES (N=24)	p-valor
IMC (kg/m ²)	23,12(5,72)	22,74(5,27)	22,63(5,07)	0,59
%PÉRDIDA DE PESO	3(0-8,27)	0,7(0-2,9)	0,5(0-2,75)	0,02*
CIRCUNFERENCIA BRAQUIAL (cm)	24,39(4,09)	24,28(3,84)	23,99(3,97)	0,78
CIRCUNFERENCIA PANTORRILLA (cm)	33,03(3,99)	33(3,97)	33,43(3,95)	0,4
ÍNDICE MASA MUSCULAR ESQUELÉTICA APENDICULAR (kg/m ²)	6,27(1,23)	6,14(1,04)	6,13(1,20)	0,65
ÍNDICE MASA GRASA (kg/m ²)	15,35(8,88)	15,59(12,09)	14,99(11,19)	0,93
ÍNDICE MASA CELULAR (kg/m ²)	8,28(1,89)	7,77(1,69)	7,77(1,68)	0,68
ÍNDICE MASA LIBRE DE GRASA (kg/m ²)	16,98(2,73)	16,73(2,33)	16,97(2,35)	1,00
% AGUA CORPORAL TOTAL	56,68(7,19)	56,44(7,48)	57(57,09)	0,57
RESISTENCIA (ohm)	577,68(122,97)	587,68(116,94)	584,57(123,81)	0,44
REACTANCIA (ohm)	50,72(12,19)	50,86(13,69)	49,64(0,96)	0,4
ÁNGULO DE FASE (°)	5,09(0,96)	4,96(0,97)	4,87(0,93)	0,1
AMRA DCHA (cm ²)	3,75(1,94)	3,93(2,21)	3,83(1,57)	0,66
IAMRA DCHA (cm ² /m ²)	1,41(0,64)	1,51(0,88)	1,44(0,55)	0,66
EJE Y (cm)	1,14(0,37)	1,13(0,34)	1,23(0,39)	0,57
EJE X (cm)	3,48(0,72)	3,38(0,71)	3,62(0,53)	0,42
ÍNDICE Y (cm/m ²)	0,43(0,13)	0,44(0,13)	0,47(0,16)	<0,01*
Y_X DCHA	0,33(0,08)	0,35(0,14)	0,34(0,09)	0,73
ECOINTENSIDAD (%)	21,69(9,38)	21,43(10,14)	22,62(10,56)	0,79
DINAMOMETRÍA DCHA (kg)	19,07(9,06)	20,13(9,80)	20,61(11,49)	0,09
Test Get up and Go	14,16(5,56)	14,24(6,02)	13,92(6,21)	0,73

SARC-F	4(4-4)	2(1-3)	1,5(1-2)	<0,01*
GLIM gravedad	0	0	0	
Sarcopenia	10(35,7%)	8(28,6%)	8(28,6%)	

Tabla 1: resultados obtenidos a los 0, 3 y 6 meses de uso de otras terapias médico nutricionales.
*p<0,05

Incrementos (%)	2 Suplementos (N=30)	1 Suplemento (N=37)	p-valor
Peso	0,51(-5,20-0,51)	1,55(-7,09-0,74)	0,90
IMC	0,43(-6,2-0,43)	0,44(-7,54-0,44)	0,94
Circunferencia braquial	0,88(-7,78-0,88)	0(-7,50-0)	0,61
Circunferencia de pantorrilla	0(-3,33-0)	1,19(-3,92-1,19)	0,28
Masa muscular esquelética apendicular	0,71(-15,29 - -0,72)	0(-9,29-0)	0,70
Masa grasa	2,49(-73,15 - -2,49)	5,8(-41,33-5,8)	0,28
Masa celular	3,42(-43,59-3,42)	-1,53(-12,61 - -1,53)	<0,01*
Masa libre de grasa	2,14(-23,58-2,14)	0,28(-5,87-0,28)	0,26
% agua corporal total	-1,5(-6,47 - -1,5)	0,33(-6,25-0,33)	0,21
Resistencia	1,65(-10,27-1,65)	0,22(-18,36-0,22)	0,59
Reactancia	3,33(-11,9-3,33)	-3,04(-10 - -3,04)	0,01*
Ángulo de fase	1,93(-12,62-1,93)	-5(-8,23 - -5)	0,02*
AMRA dcha	3,74(-35,00-3,74)	3,60(-25,30-3,60)	0,36
Eje Y	13,70(-19,76-13,70)	11,35(-13,8-11,35)	0,22
Eje X	-3,89(-13,53 - -3,89)	-6,09(11,63 - -6,09)	0,22
Y_X dcha	15,86(-24,83-15,86)	10,27(-23,92-10,27)	0,84
Ecointensidad	-10,53(-28,32 - -10,53)	1,97(-84,99-1,97)	0,1
Dinamometría dcha	3,51(-39,27-3,51)	7,50(-34,78-7,50)	0,94
Test Levántese y ande	0(-20,55-0)	0(-18,77-0)	0,63
SARC-F	-75(-75 - -20,67)	-75(-75 - -29,82)	0,12

Tabla 2: Valores comparativos entre los pacientes tratados con dieta hipercalórica e hiperprotéica enriquecida con aminoácidos ramificados en función a la adherencia al tratamiento.

