

# Factores asociados a la masa y la fuerza muscular en pacientes con cirrosis hepática: un estudio transversal

## Factors associated with muscle mass and strength in patients with liver cirrhosis: A cross-sectional study

Juan David Vélez-Aguirre,<sup>1\*</sup>  Ismael de Jesús Yepes-Barreto.<sup>2</sup> 

### ACCESO ABIERTO

#### Citación:

Vélez-Aguirre JD, Yepes-Barreto IJ. Factores asociados a la masa y la fuerza muscular en pacientes con cirrosis hepática: un estudio transversal. *Revista Colombiana de Gastroenterol.* 2022;37(4):410-419. <https://doi.org/10.22516/25007440.936>

<sup>1</sup> Pharos, Grupo de investigación en Ciencia, Tecnología y Salud. Facultad de Medicina, Universidad de Cartagena. Cartagena, Colombia.

<sup>2</sup> Centro de Investigaciones Clínicas Gastropack. Cartagena, Colombia.

\*Correspondencia: Juan David Vélez-Aguirre. [jdavidze@outlook.com](mailto:j davidze@outlook.com)

Fecha recibido: 08/07/2022

Fecha aceptado: 27/09/2022



### Resumen

**Introducción:** la sarcopenia es una complicación frecuente de cirrosis y se ha relacionado con progresión de insuficiencia hepática y aumento de las complicaciones, incluida la mortalidad. El objetivo del presente estudio fue determinar los factores asociados a la masa y la fuerza muscular en pacientes cirróticos. **Métodos:** estudio de corte transversal, descriptivo y analítico. Se incluyó a todos los adultos que acudieron a valoración ambulatoria por hepatología con diagnóstico de cirrosis hepática. A todos se les realizó una valoración nutricional que incluyó mediciones antropométricas, bioimpedanciometría, fuerza de agarre y la escala de tamización Royal Free Hospital-Nutritional Prioritizing Tool (RFH-NPT). Se realizó un análisis de regresión lineal o logística, según correspondiera. **Resultados:** se incluyó a 40 pacientes. La frecuencia de malnutrición fue de 17,5% de acuerdo con la fuerza de agarre. Los principales determinantes de la masa muscular en el análisis lineal multivariable fueron la edad, el valor de proteína corporal total y el agua corporal total. La fuerza de agarre también fue un predictor significativo en la regresión lineal univariable. Las variables relacionadas con fuerza muscular disminuida fueron el puntaje Child-Pugh, la historia de ascitis y de encefalopatía hepática, el consumo de terapias de disminución de amonio, la puntuación en la escala RFH-NPT y la masa libre de grasa. **Conclusiones:** la masa muscular esquelética del paciente cirrótico se asoció con la edad, cambios en la composición corporal y la fuerza de agarre. Los determinantes de la fuerza muscular fueron el estadio de la enfermedad, el consumo de terapias de disminución de amonio y la puntuación en la escala RFH-NPT.

### Palabras clave

Sarcopenia, cirrosis hepática, evaluación nutricional, fuerza muscular.

### Abstract

**Introduction:** Sarcopenia is a frequent complication of cirrhosis and has been related to the progression of liver failure and increased complications, including mortality. This study aimed to determine the factors associated with muscle mass and strength in cirrhotic patients. **Materials and methods:** Cross-sectional, descriptive, analytical study. All adults who attended outpatient hepatology assessment with a diagnosis of liver cirrhosis were included. They underwent a nutritional examination that included anthropometric measurements, bioimpedanciometry, grip strength, and the Royal Free Hospital-Nutritional Prioritizing Tool (RFH-NPT) screening scale. A linear or logistic regression analysis was performed as appropriate. **Results:** 40 patients were included. The frequency of malnutrition was 17.5%, according to grip strength. The main determinants of muscle mass in the multivariate linear analysis were age, total body protein value, and total body water. Grip strength was also a significant predictor in univariate linear regression. Variables related to decreased muscle strength were the Child-Pugh score, history of ascites and hepatic encephalopathy, consumption of ammonium-lowering therapies, RFH-NPT score, and fat-free mass. **Conclusions:** The skeletal muscle mass of the cirrhotic patient was associated with age, changes in body composition, and grip strength. The muscle strength determinants were the disease's stage, the consumption of ammonium-lowering therapies, and the score on the RFH-NPT scale.

### Keywords

Sarcopenia, hepatic cirrhosis, nutritional assessment, muscular strength.

## INTRODUCCIÓN

La sarcopenia es una complicación frecuente de cirrosis y se ha relacionado con progresión de insuficiencia hepática y aumento de la tasa de complicaciones, incluida la mortalidad<sup>(1)</sup>. A pesar de la importancia clínica manifiesta, los factores de riesgo relacionados con disminución de la masa y la fuerza muscular en el paciente cirrótico han sido poco evaluados.

Esto, sumado a que no existe ningún método absolutamente superior a los otros, hace que la evaluación de este grupo de pacientes aún sea tema de controversia<sup>(1)</sup>. Entre las herramientas disponibles, la fuerza de agarre se ha configurado como un método simple, de bajo costo y efectivo para detectar malnutrición en pacientes cirróticos, que predice adecuadamente la incidencia de complicaciones mayores, la necesidad de trasplante y mortalidad, al compararlo contra algunos índices clínicos<sup>(2)</sup>.

El presente estudio utilizó una combinación de diferentes métodos de valoración nutricional, incluida la fuerza de agarre, para tratar de responder cuáles son los factores asociados a la masa y la fuerza muscular del paciente cirrótico en nuestro medio.

## METODOLOGÍA

Se llevó a cabo un estudio de corte transversal, descriptivo y analítico. Se definió un muestreo por conveniencia. La población estuvo constituida por pacientes mayores de 18 años que acudieron a seguimiento con hepatología ambulatoria en un centro médico en Cartagena de Indias, Colombia, en el período comprendido entre enero de 2022 y marzo de 2022, con un diagnóstico inequívoco de cirrosis hepática por criterios clínicos (signos de descompensación y hallazgos de laboratorio o endoscopia de vías digestivas superiores [EVDS] que demostraran la presencia de várices esofágicas), ecográficos (aumento de la nodularidad de superficie hepática, aumento de la ecogenicidad hepática en la ecografía, atrofia del lóbulo derecho, hipertrofia de los lóbulos izquierdo o caudado, disminución del tamaño hepático, colaterales portosistémicas), elastográficos (se usó la definición de Baveno VI > 15 KPa independiente de la etiología)<sup>(3)</sup> o anatomopatológicos (biopsia hepática con evidencia de fibrosis grave o cirrosis establecida).

Se excluyeron aquellos pacientes en quienes se presumieron factores asociados a malnutrición (pacientes con diagnóstico de infección por virus de la inmunodeficiencia humana [VIH], pacientes con diagnóstico de hepatocarcinoma, pacientes con enfermedad renal crónica estadio V, en terapia de reemplazo renal, pacientes con deterioro cognitivo que impidiera una adecuada ingesta calórica, pacientes que hubieran consumido esteroides orales de forma crónica en

el mes previo a la realización de las pruebas) o aquellos a los que, por alguna limitación física, no se les pudiera realizar alguna de las pruebas requeridas en el estudio.

Todos los sujetos de estudio se encontraban en un protocolo de seguimiento que incluía el cribado de hepatocarcinoma<sup>(4)</sup> y de várices esofágicas con EVDS, de acuerdo con lo propuesto en Baveno VI<sup>(3)</sup>. Se utilizó la clasificación de Calès<sup>(5)</sup> para describir las várices esofágicas. El diagnóstico etiológico de cirrosis se realizó siguiendo los lineamientos de las guías internacionales de práctica clínica actuales<sup>(6-12)</sup>. Se determinó cirrosis de causa criptogénica en aquellos casos en los que no fue posible determinar ninguna etiología atribuible. Posteriormente, se citaron a todos los sujetos a una jornada de valoración nutricional que incluyó medición del peso, talla, índice de masa corporal (IMC), índice de masa corporal corregido (IMCC), bioimpedanciometría, circunferencia de mitad de brazo (MAC), pliegue del tríceps (TSF), circunferencia muscular de mitad de brazo (MAMC), fuerza de agarre, determinación de ascitis y edema periférico, y realización de la escala de tamización Royal Free Hospital-Nutritional Prioritizing Tool (RFH-NPT).

Se utilizó el analizador de composición corporal DSM-BIA Multifrecuencia Segmental InBody 270<sup>®</sup> para determinar el peso. El peso seco se calculó siguiendo las indicaciones de las guías de práctica clínica de la Asociación Europea para el Estudio del Hígado (EASL) para la nutrición en el paciente con enfermedad hepática crónica<sup>(1)</sup>. Se utilizó el tallímetro portátil PHR, marca DETECTO<sup>®</sup>, con una precisión de  $\pm 0,005$  m para cada medida. Se calculó el IMC seco con base en la siguiente fórmula:  $\text{peso seco}/(\text{talla})^2$ . Para el IMC corregido se utilizaron los puntajes de corte propuestos por Campillo y colaboradores con respecto a malnutrición<sup>(13)</sup>.

Un médico experto midió el TSF (mm) y la MAC (cm) en el brazo no dominante de cada paciente con una cinta métrica y un plicómetro. Las medidas se realizaron en el punto medio entre la punta del acromion y el proceso olecraniano, con el paciente sentado en posición relajada. Se registró el promedio de dos mediciones consecutivas para cada una de las variables.

Se calculó la MAMC (cm) de acuerdo con la siguiente fórmula:  $\text{MAMC} = \text{MAC} - (\text{TSF} * 0,314)$ <sup>(14)</sup>. Los valores se clasificaron de acuerdo con las tablas de TSF y MAMC estandarizadas para edad y sexo propuestas por Bishop y colaboradores en 1981<sup>(15)</sup> (**Anexo 1**) y se realizó el diagnóstico de malnutrición moderada y grave según los criterios de Campillo y colaboradores en 2004<sup>(16)</sup>. Un médico entrenado realizó la bioimpedanciometría con el analizador de composición corporal DSM-BIA Multifrecuencia Segmental InBody 270<sup>®</sup> de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Se midió la fuerza de agarre en el brazo no dominante. Se hizo el reporte del promedio (en kilogramos) de dos medi-

ciones consecutivas. Los resultados se compararon con los valores de referencia propuestos por Budziareck y colaboradores en 2008<sup>(17)</sup> y se definió la malnutrición como un valor por debajo del percentil 5 de acuerdo con su grupo por edad y sexo. Se utilizó el dinamómetro hidráulico de Jamar, para garantizar la comparabilidad de las mediciones.

Un médico experto diligenció la escala RFH-NPT de tamización nutricional que consiste en un cuestionario de preguntas básicas que incluye: la vía de alimentación del paciente, la presencia de hepatitis aguda, el estado de sobrecarga hídrica, el IMC seco, el grado de pérdida de peso no intencionada y la presencia de alguna comorbilidad aguda que modifique la ingesta dietética. Se calculó el riesgo nutricional con base en los puntajes establecidos por Borhofen y colaboradores<sup>(18)</sup>.

Se registraron los resultados de los exámenes de laboratorio de cada paciente con máximo tres meses de anterioridad con respecto a la fecha de la valoración nutricional para calcular los índices pronósticos de la enfermedad.

## Análisis estadístico

Las variables cuantitativas y categóricas se describieron utilizando la media (desviación estándar [DE]) y los porcentajes, respectivamente. Para la identificación de los factores asociados a la masa muscular y la fuerza de agarre se utilizó un análisis de regresión logística o regresión lineal, según correspondiera. Los resultados se expresaron en forma de *odds ratio* (OR) o como coeficientes de regresión (B). Se consideró como estadísticamente significativo una *p* menor o igual a 0,05.

## Aspectos éticos

Se cumplieron todas las normas éticas de investigación en humanos dada por la resolución colombiana 8430 de octubre 4 de 1993, que califica a la presente investigación con riesgo mínimo pues ninguna intervención realizada fue invasiva. Se diseñó un formato de consentimiento informado por escrito que fue socializado y aprobado por el comité de ética de la institución. Todos los pacientes aceptaron participar del estudio de manera libre e independiente.

## RESULTADOS

### Descripción de la muestra

Se incluyeron a 40 pacientes con diagnóstico previo de cirrosis hepática. Ningún diagnóstico se hizo *de novo*, debido a que todos los pacientes venían remitidos de otras instituciones. La mayoría eran mujeres (65%) y la edad media fue de 66 años. Se confirmó el diagnóstico mayo-

ritariamente por método elastográfico (72,5%) y ecográfico (17,5%), y únicamente 4 pacientes (10%) tuvieron el estudio anatomopatológico definitivo. Las causas más frecuentes de enfermedad hepática crónica avanzada fueron cirrosis por esteatohepatitis no alcohólica (NASH) en el 42,5% (17 pacientes) y criptogénica en el 25% (10 pacientes) (**Tabla 1**).

**Tabla 1.** Características de base de los pacientes

	Total de la muestra n = 40
Edad (años)	66 (4,58)
Promedio (DE)	
<b>Identificación</b>	
- Mujeres, n (%)	26 (65)
- Urbano, n (%)	39 (97,5)
<b>Antecedentes personales</b>	18 (45)
- Hipertensión arterial, n (%)	15 (37,5)
- Diabetes <i>mellitus</i> tipo 2, n (%)	6 (15)
- Enfermedad renal crónica, n (%)	5 (12,5)
- Tabaquismo, n (%)	2 (5)
- Osteoporosis, n (%)	22 (84)
- Menopausia*, n (%)	14 (35)
- Historia de ascitis, n (%)	10 (25)
- Historia de encefalopatía hepática, n (%)	4 (10)
- Historia de sangrado varicoso, n (%)	
<b>Información del diagnóstico</b>	
<b>Etiología</b>	
- NASH, n (%)	17 (42,5)
- Criptogénica, n (%)	10 (25)
- Sobreposición HAI/CBP, n (%)	4 (10)
- Infección por VHC, n (%)	3 (7,5)
- HAI, n (%)	3 (7,5)
- Alcohólica, n (%)	2 (5)
- CBS, n (%)	1 (2,5)
<b>Várices</b>	
- Sí, n (%)	20 (50)
<b>Tamaño de las várices</b>	
- Pequeñas, n (%)	5 (25)
- Medianas, n (%)	6 (30)
- Grandes, n (%)	9 (45)
<b>Puntaje Child-Pugh</b>	
- A, n (%)	31 (77,5)
- B, n (%)	9 (22,5)
- C, n (%)	0
- MELD modificado, n (%)	13,37 (1,16)

CBP: colangitis biliar primaria; CBS: colangitis biliar secundaria; HAI: hepatitis autoinmune; MELD: *Model for End-stage Liver Disease*; NASH: esteatohepatitis no alcohólica; VHC: infección crónica por el virus de la hepatitis C. Fuente: elaborada por los autores.

El 77,5% se clasificó como categoría A (31 pacientes) en la escala pronóstica Child-Pugh y el 22,5%, categoría B (9 pacientes). Ninguno fue categoría C. El 42,5% (17 pacientes) tuvo historia de descompensación, y las principales causas fueron la ascitis en el 35% (14 episodios) y la encefalopatía hepática en el 25% (10 episodios). El 50% (20 pacientes) tuvo várices esofágicas, de las cuales el 45% (9 pacientes) fueron grandes. El puntaje MELD modificado promedio fue de 13,37 puntos (**Tabla 1**).

En cuanto a las variables antropométricas, el IMC promedio de la población fue de 27,36 kg/m<sup>2</sup>, la masa muscular esquelética fue de 25,18 kg y la fuerza de agarre promedio fue de 15,62 kg (**Tabla 2**).

### Factores asociados a la masa muscular esquelética

En la regresión lineal univariable, se encontró una asociación entre la masa muscular esquelética, el sexo masculino y el valor de proteína corporal total. La fuerza de agarre también tuvo una relación estadísticamente significativa ( $b = 0,55$ ; intervalo de confianza [IC] del 95%: 0,36-3,04;  $p = 0,0001$ ) (**Tabla 3**).

Se realizó una regresión lineal multivariable con las variables que tuvieron asociación significativa con la masa muscular en la regresión lineal univariable. Se encontró asociación con la edad, el valor de proteína corporal total, el IMC, el agua corporal total, el porcentaje de masa grasa y la masa libre de grasa. En este análisis, no se encontró asociación significativa con la fuerza muscular ni el sexo masculino (**Tabla 4**).

### Factores asociados a la fuerza muscular

Se realizó una regresión lineal univariable y se observó que los principales factores asociados con la fuerza muscular fueron el sexo masculino ( $b = 11,94$ ; IC 95%: 8,5 a 15,3;  $p = 0,0001$ ), la edad ( $b = -0,28$ ; IC 95%: -0,46 a -0,096;  $p = 0,004$ ), la enfermedad renal crónica ( $b = -6,11$ ; IC 95%: -10,92 a -1,31;  $p = 0,016$ ) y la masa libre de grasa ( $b = 4,01$ ; IC 95%: 0,095 a 7,93;  $p = 0,045$ ). Se realizó una regresión lineal multivariable con las variables que tuvieron una asociación significativa con la fuerza muscular en la regresión lineal univariable. En este análisis, el sexo masculino fue el único predictor independiente de fuerza muscular ( $b = 10,79$ ; IC 95%: 7,17 a 14,42;  $p = 0,0001$ ).

Teniendo en cuenta este resultado, se analizaron los datos sobre el sexo y la edad de acuerdo con las tablas propuestas por Budziareck y colaboradores<sup>(17)</sup>, y se encontró que las variables relacionadas con la disminución de la fuerza mus-

**Tabla 2.** Resultados de la valoración nutricional

Antropometría	
Pliegue del tríceps (mm) Promedio (DE)	20,18 (3,88)
Circunferencia de mitad de brazo (cm) Promedio (DE)	27,37 (1,46)
Circunferencia muscular de mitad de brazo (cm) Promedio (DE)	21,03 (0,78)
Fuerza de agarre (kg) Promedio (DE)	15,62 (2,23)
Bioimpedanciometría	
Peso (kg) Promedio (DE)	74,21 (5,23)
Talla (m) Promedio (DE)	1,65 (0,02)
IMC (m/kg <sup>2</sup> ) Promedio (DE)	27,36 (2,16)
Agua corporal total (kg) Promedio (DE)	39,06 (3,24)
Contenido mineral óseo (kg) Promedio (DE)	3,78 (0,36)
Masa grasa corporal (kg) Promedio (DE)	19,37 (4,97)
Porcentaje de masa grasa (%) Promedio (DE)	25,18 (5,78)
Masa del músculo esquelético (kg) Promedio (DE)	27,36 (2,80)
Masa libre de grasa (kg) Promedio (DE)	54,83 (4,80)
Proteína corporal total (kg) Promedio (DE)	9,73 (0,91)
Fuerza muscular	
Normal, n (%)	33 (82,5)
Disminuida, n (%)	7 (17,5)

Fuente: elaborada por los autores.

cular fueron el puntaje Child-Pugh, la historia de ascitis y de encefalopatía hepática, el consumo de terapias de disminución de amoníaco, la puntuación en la escala RFH-NPT y la masa libre de grasa (**Tabla 5**).

**Tabla 3.** Regresión lineal univariable: masa muscular esquelética

Relación de las variables con la masa muscular esquelética			
Regresión lineal univariable			
Variable	B	IC	p
Sexo masculino	10,56	7,98 a 13,14	0,0001
Edad	-0,205	-0,36 a -0,04	0,01
Hipertensión arterial	2,49	-2,44 a 7,43	0,3
Diabetes mellitus tipo 2	-1,23	-5,67 a 3,21	0,56
Enfermedad renal crónica	1,49	-4,70 a 7,68	0,61
Tabaquismo	-1,07	-9,45 a 7,29	0,78
Osteoporosis	-4,4	-11,68 a 2,87	0,21
Menopausia	-0,75	-6,69 a 5,18	0,79
Historia de ascitis	0,57	-6,78 a 7,94	0,87
Historia de encefalopatía hepática	-2,4	-10,79 a 5,98	0,55
Historia de sangrado varicoso	1,57	-6,43 a 9,58	0,68
Clasificación KDIGO de enfermedad renal crónica	-0,04	-0,11 a 0,02	0,22
Puntaje Child-Pugh	-0,02	-0,15 a 0,10	0,71
IMC	-0,03	-0,06 a -0,006	0,01
Bioimpedanciometría			
- Agua corporal total	0,39	0,17 a 0,60	0,001
- Mineral	0,17	-0,04 a 0,39	0,11
- Masa grasa corporal	-0,02	-0,06 a 0,009	0,13
- Porcentaje de grasa corporal	0,061	0,01 a 0,11	0,017
- Masa libre de grasa	-0,16	-0,24 a -0,07	0,0001
- Proteína corporal total	2,43	2,07 a 2,8	0,0001
Antropometría			
- TSF	-0,002	-0,009 a 0,005	0,57
- MAMC	0,024	-0,003 a 0,05	0,08
- Fuerza de agarre	0,55	0,36 a 0,74	0,0001
- RFH-NPT	-1,38	-5,82 a 3,047	0,52

MAMC: circunferencia muscular de mitad de brazo; RFH-NPT: *Royal Free Hospital-Nutritional Prioritizing Tool*; TSF: pliegue del tríceps. Fuente: elaborada por los autores.

**Tabla 4.** Regresión lineal multivariable: masa muscular esquelética

Relación de las variables con la masa muscular esquelética			
Variable	B	IC	p
Sexo masculino	0,13	-0,01 a 0,27	0,07
Edad	-0,005	-0,009 a -0,001	0,01
IMC	-0,048	-0,07 a -0,02	0,001
Agua corporal total	0,52	0,33 a 0,70	0,0001
Proteína corporal total	2,22	1,89 a 2,54	0,0001
Porcentaje de masa grasa corporal	0,28	0,01 a 0,04	0,0001
Masa libre de grasa	-0,21	-0,29 a -0,14	0,0001

Fuente: elaborada por los autores.

### Prevalencia de malnutrición

Teniendo en cuenta los puntajes obtenidos en la RFH-NPT, el 40% (16 pacientes) tuvo riesgo moderado y alto de malnutrición. En cuanto a las tablas estandarizadas de la MAMC propuestas por Bishop y colaboradores<sup>(15)</sup>, el 37,5% (15 pacientes) tuvo algún grado de desnutrición. El 17,5% (7 pacientes) se presentó con fuerza muscular disminuida, de acuerdo con las tablas por edad y sexo elaboradas por Budziareck y colaboradores<sup>(17)</sup>. De acuerdo con el IMCC, el 15% (6 pacientes) tuvo malnutrición.

### DISCUSIÓN

El presente estudio identificó que los principales determinantes de la masa muscular esquelética en el paciente cirrótico fueron el sexo masculino, la edad, el IMC, el agua corporal total, el porcentaje de masa grasa, la masa libre de grasa, el valor de proteína corporal total y la fuerza de agarre.

Pocos trabajos han tratado de responder este interrogante. En 2019, un estudio realizado por Sung y colaboradores<sup>(19)</sup>, demostró que la fuerza de agarre (< 18 kg para mujeres; < 26 kg para hombres), la edad ( $\geq 60$  años), el antecedente de encefalopatía hepática y niveles elevados de proteína ligadora de Mac-2 positiva para aglutinina de *Wisteria floribunda* (WFA<sup>+</sup> -M2BP  $\geq 1,86$  COI; un marcador reciente de fibrosis hepática)<sup>(20)</sup> fueron los principales predictores de pérdida de masa muscular esquelética en una población de pacientes cirróticos.

Otro estudio, realizado por Hiraoka y colaboradores, concluyó que el aumento del puntaje Child-Pugh y la disminu-

**Tabla 5.** Regresión lineal univariable: fuerza muscular de acuerdo con las tablas de sexo y edad propuestas por Budziareck y colaboradores<sup>(17)</sup>

Regresión lineal univariable			
Variable	OR	IC	p
Sexo masculino	3,06	0,57 a 16,30	0,189
Edad	1,01	0,94 a 1,08	0,686
Hipertensión arterial	1,81	0,34 a 9,40	0,48
Diabetes <i>mellitus</i> tipo 2	1,31	0,25 a 6,87	0,74
Enfermedad renal crónica	2,9	0,41 a 20,27	0,283
Tabaquismo	1,2	0,11 a 12,81	0,87
Historia de ascitis	6,66	1,09 a 40,7	0,04
Historia de encefalopatía hepática	6	1,05 a 34,14	0,04
Presencia de várices	8,1	0,87 a 75,47	0,06
Clasificación KDIGO de enfermedad renal crónica	2,49	0,83 a 7,39	0,1
Terapia de disminución de amonio	6	1,05 a 34,14	0,04
Albúmina sérica	0,85	0,2 a 3,6	0,82
Puntaje Child-Pugh	7,46	1,26 a 44	0,02
IMC	1,2	0,98 a 1,5	0,07
IMC corregido	0,93	0,09:9,50	0,95
Bioimpedanciometría			
- Masa muscular esquelética	1,06	0,93 a 1,20	0,35
- Masa grasa corporal	1	0,92 a 1,08	0,97
- Porcentaje de grasa corporal	0,97	0,90 a 1,04	0,42
- Masa libre de grasa	1,08	1 a 1,18	0,05
- Proteína corporal total	1,21	0,82 a 1,79	0,32
Antropometría			
- TSF	1	0,91 a 1,09	0,98
- MAC	1,03	0,84 a 1,27	0,752
- MAMC	1,07	0,79 a 1,45	0,65
Escala			
- Estado nutricional de acuerdo al MAMC	0,49	0,49 a 2,43	0,813
- RFH-NPT	5,69	1,09 a 29,71	0,039

Fuente: elaborada por los autores.

ción de los niveles de albúmina sérica fueron los factores de riesgo más importantes relacionados con disminución de la masa y la fuerza muscular en el paciente con enfermedad hepática crónica<sup>(21)</sup>. Nuestro estudio no encontró relación significativa entre los niveles de albúmina sérica y la masa ni la fuerza muscular.

Con respecto a los demás resultados, la relación que se encontró entre la masa muscular y el agua corporal total podría explicarse por el hecho de que el contenido de agua de la masa muscular esquelética es de aproximadamente entre el 70% y el 75%, lo que hará que el volumen de agua corporal total aumente a expensas del agua intracelular presente en las fibras del músculo esquelético<sup>(22)</sup>.

Llama la atención el hecho de que, en nuestros resultados, se encontró una asociación negativa entre la masa muscular esquelética y la masa libre de grasa. Podría especularse que el mayor componente de la masa libre en estos pacientes está dado por el aumento del agua extracelular como resultado de los procesos fisiopatológicos propios de la enfermedad hepática crónica avanzada<sup>(23)</sup>.

También logró demostrarse una relación significativa entre la masa y la fuerza muscular, cuya medición indirecta a través de la fuerza de agarre se ha venido perfilando en los últimos años como una herramienta no invasiva y costo-efectiva en la identificación temprana de la malnutrición en el paciente cirrótico<sup>(24)</sup> e incluso como predictor de mortalidad<sup>(25)</sup>.

En cuanto a la fuerza muscular, nuestro análisis reveló resultados similares a los reportados en los estudios anteriores pues se encontraron relaciones significativas con el sexo masculino, la edad, la presencia y la gravedad de la enfermedad renal crónica y la masa libre de grasa; y el sexo fue el único predictor independiente en la regresión lineal multivariable.

En un estudio realizado por Nishikawa y colaboradores en 2021 se observó que en hombres los principales determinantes de pérdida de fuerza muscular fueron la edad, el diagnóstico de cirrosis, la tasa de filtración glomerular y la proporción entre el agua extracelular y el agua corporal total; mientras que en mujeres lo fueron el diagnóstico de cirrosis, las concentraciones de albúmina sérica, la proporción albúmina:bilirrubina, el tiempo de protrombina, el recuento plaquetario y la proporción entre el agua extracelular y el agua corporal total<sup>(26)</sup>.

Por todo lo anterior, y teniendo en cuenta que existen claras diferencias entre ambos sexos con respecto a la fuerza muscular, de acuerdo con las tablas propuestas por Budziareck y colaboradores<sup>(17)</sup>, se discriminó la población por sexo y edad y se demostró que las variables más relacionadas con la fuerza muscular fueron el puntaje Child-Pugh, la historia de ascitis, el antecedente de encefalopatía hepática, el consumo de terapias de disminución de amonio, la puntuación en la escala RFH-NPT y la masa libre de grasa. Algunos de estos factores, como el puntaje Child-Pugh y la historia de encefalopatía

lopatía también fueron reportados en los trabajos de Sung y colaboradores<sup>(19)</sup> e Hiraoka y colaboradores<sup>(21)</sup>.

El uso de terapias de amonio se relacionó con disminución de la fuerza muscular. Este hallazgo no es sorprendente y puede explicarse por el hecho de que en la actualidad, la indicación de estas terapias se limita al manejo de la encefalopatía manifiesta y a la profilaxis secundaria para evitar las recurrencias<sup>(27)</sup>, lo que supone estadios más avanzados de enfermedad hepática crónica.

Con respecto a la escala RFH-NPT, su uso se ha correlacionado con deterioro clínico, gravedad de la enfermedad (de acuerdo a los puntajes Child-Pugh y MELD) y aparición de diferentes complicaciones clínicas como ascitis, síndrome hepatorenal y encefalopatía hepática. Además, se ha demostrado que su aplicación es un predictor independiente de deterioro clínico y supervivencia libre de trasplantes, y que las mejorías en esta escala se asocian con mejoría de la supervivencia<sup>(18)</sup>. Las guías de la EASL más recientes respaldan su uso<sup>(1)</sup>. Nuestro estudio demostró que es la única escala de tamización que se asocia con la fuerza muscular de forma significativa, por lo que pareciera ser una herramienta válida para la identificación del paciente cirrótico con riesgo de malnutrición.

En el presente estudio, la prevalencia de malnutrición osciló entre el 15% y el 40% dependiendo del método utilizado, lo que refleja la falta de uniformidad entre los instrumentos disponibles y manifiesta la necesidad de herramientas precisas que puedan ser utilizadas en la práctica diaria. Todo esto, sumado a la heterogeneidad de los grupos incluidos en los estudios, la gravedad de la enfermedad, la etiología de la cirrosis y las comorbilidades presentadas, hace que la prevalencia de malnutrición en la literatura muestre una gran variación: entre el 10% y el 100%<sup>(28)</sup>.

Teniendo en cuenta que en nuestro estudio la fuerza de agarre fue la única herramienta de valoración nutricional que se asoció de forma significativa con la masa muscular, se

podría determinar que la prevalencia de malnutrición más exacta fue del 17,5%. La alta prevalencia evidenciada por la puntuación RFH-NPT (40%) no le resta validez, sino que, por el contrario, la posiciona como una buena herramienta de tamización con una muy buena sensibilidad.

Las demás mediciones que se han utilizado en la valoración nutricional del paciente cirrótico no tuvieron una asociación significativa entre sí ni con la RFH-NPT. Por tal motivo, nuestros resultados no apoyan el uso de ninguno de ellos (IMCC, MAMC, TSF, MAC) en la práctica diaria.

La principal limitación de nuestro estudio fue el tamaño muestral, teniendo en cuenta que la recolección de pacientes se vio restringida por la pandemia de la enfermedad por coronavirus de 2019 (COVID-19). Además, no se cuenta con tablas nacionales estandarizadas para las medidas antropométricas (MAC, TSF, MAMC) ni de los valores de fuerza de agarre utilizados en el presente estudio. Para realizar una adecuada interpretación de los resultados, se deberían diseñar unas tablas locales que den cuenta de las características propias de nuestra población.

Como principal fortaleza está el hecho de que es el primer estudio que evalúa el estado nutricional del paciente cirrótico de forma integral en Latinoamérica.

## CONCLUSIONES

---

La masa muscular esquelética del paciente cirrótico se asoció principalmente con la edad, cambios en la composición corporal y la fuerza de agarre.

Los principales determinantes de la fuerza muscular fueron el estadio de la enfermedad, el consumo de terapias de disminución de amonio y la puntuación en la escala RFH-NPT. Esta última parece ser una herramienta útil para la tamización del estado nutricional del paciente cirrótico en la práctica diaria.

## ANEXO 1

### Tablas de TSF y MAMC estandarizadas para edad y sexo propuestas por Bishop y colaboradores en 1981<sup>(15)</sup>

#### Valores de referencia de TSF distribuidos por edad en hombres estadounidenses

Grupo etario	Tamaño de la muestra	Población estimada	Media	Percentil						
				5	10	25	50	75	90	95
Edad		Millones	mm							
18-74	5261	61,18	12,0	4,5†	6,0	8,0	11,0	15,0	20,0	23,0
18-24	773	11,78	11,2	4,0	5,0	7,0	9,5	14,0	20,0	23,0
25-34	804	13,00	12,6	4,5	5,5	8,0	12,0	16,0	21,5	24,0
35-44	664	10,68	12,4	5,0	6,0	8,5	12,0	15,5	20,0	23,0
45-54	765	11,15	12,4	5,0	6,0	8,0	11,0	15,0	20,0	25,5
55-64	598	9,07	11,6	5,0	6,0	8,0	11,0	14,0	18,0	21,5
65-74	1657	5,50	11,8	4,5	5,5	8,0	11,0	15,0	19,0	22,0

†Los valores están dados en unidades de mm. Tabla desarrollada a partir de los datos recolectados durante el NHANES I de 1971 a 1974.

#### Valores de referencia de TSF distribuidos por edad en mujeres estadounidenses

Grupo etario	Tamaño de la muestra	Población estimada	Media	Percentil						
				5	10	25	50	75	90	95
Edad		Millones	mm							
18-74	8410	67,84	23,0	11,0†	13,0	17,0	22,0	28,0	34,0	37,5
18-24	1523	12,89	19,4	9,4	11,0	14,0	18,0	24,0	30,0	34,0
25-34	1896	13,93	21,9	10,5	12,0	16,0	21,0	26,5	33,5	37,0
35-44	1664	11,59	24,0	12,0	14,0	18,0	23,0	29,5	35,5	39,0
45-54	836	12,16	25,4	13,0	15,0	20,0	25,0	30,0	36,0	40,0
55-64	669	9,98	24,9	11,0	14,0	19,0	25,0	30,5	35,0	39,0
65-74	1822	7,28	23,3	11,5	14,0	18,0	23,0	28,0	33,0	36,0

†Los valores están dados en unidades de mm. Tabla desarrollada a partir de los datos recolectados durante el NHANES I de 1971 a 1974.

#### Valores de referencia de MAMC distribuidos por edad en hombres estadounidenses

Grupo etario	Tamaño de la muestra	Población estimada	Media	Percentil						
				5	10	25	50	75	90	95
Edad		Millones	cm							
18-74	5261	61,18	28,0	23,8†	24,8	26,3	27,9	29,6	31,4	32,5
18-24	773	11,78	27,4	23,5	24,4	25,8	27,2	28,9	30,8	32,3
25-34	804	13,00	28,3	24,2	25,3	26,5	28,0	30,0	31,7	32,9
35-44	664	10,68	28,8	25,0	25,6	27,1	28,7	30,3	32,1	33,0
45-54	765	11,15	28,2	24,0	24,9	26,5	28,1	29,8	31,5	32,6
55-64	598	9,07	27,8	22,8	24,4	26,2	27,9	29,6	31,0	31,8
65-74	1657	5,50	26,8	22,5	23,7	25,3	26,9	28,5	29,9	30,7

†Los valores están dados en unidades de cm. Tabla desarrollada a partir de los datos recolectados durante el NHANES I de 1971 a 1974.

### Valores de referencia de MAMC distribuidos por edad en mujeres estadounidenses

Grupo etario	Tamaño de la muestra	Población estimada	Media	Percentil						
Edad		Millones	cm	5	10	25	50	75	90	95
18-74	8410	67,84	22,2	18,4†	19,0	20,2	21,8	23,6	25,8	27,4
18-24	1523	12,89	20,9	17,7	18,5	19,4	20,6	22,1	23,6	24,9
25-34	1896	13,93	21,7	18,3	18,9	20,0	21,4	22,9	24,9	26,6
35-44	1664	11,59	22,5	18,5	19,2	20,6	22,0	24,0	26,1	27,4
45-54	836	12,16	22,7	18,8	19,5	20,7	22,2	24,3	26,6	27,8
55-64	669	9,98	22,8	18,6	19,5	20,8	22,6	24,4	26,3	28,1
65-74	1822	7,28	22,8	18,6	19,5	20,8	22,5	24,4	26,5	28,1

†Los valores están dados en unidades de cm. Tabla desarrollada a partir de los datos recolectados durante el NHANES I de 1971 a 1974.

### REFERENCIAS

1. EASL Clinical Practice Guidelines on nutrition in chronic liver disease. *J Hepatol.* 2019;70(1):172-93. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2018.06.024>
2. Alvares-da-Silva MR, Reverbil da Silveira T. Comparison between handgrip strength, subjective global assessment, and prognostic nutritional index in assessing malnutrition and predicting clinical outcome in cirrhotic outpatients. *Nutrition.* 2005;21(2):113-7. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2004.02.002>
3. de Franchis R. Expanding consensus in portal hypertension: Report of the Baveno VI Consensus Workshop: Stratifying risk and individualizing care for portal hypertension. *J Hepatol.* 2015;63(3):743-52. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2015.05.022>
4. Marrero JA, Kulik LM, Sirlin CB, Zhu AX, Finn RS, Abecassis MM, et al. Diagnosis, Staging, and Management of Hepatocellular Carcinoma: 2018 Practice Guidance by the American Association for the Study of Liver Diseases. *Hepatology.* 2018;68(2):723-50. <https://doi.org/10.1002/hep.29913>
5. Calès P, Zabotto B, Meskens C, Caucanas JP, Vinel JP, Desmorat H, et al. Gastroesophageal endoscopic features in cirrhosis. Observer variability, interassociations, and relationship to hepatic dysfunction. *Gastroenterology.* 1990;98(1):156-62. [https://doi.org/10.1016/0016-5085\(90\)91305-P](https://doi.org/10.1016/0016-5085(90)91305-P)
6. Chalasani N, Younossi Z, Lavine JE, Charlton M, Cusi K, Rinella M, et al. The diagnosis and management of nonalcoholic fatty liver disease: Practice guidance from the American Association for the Study of Liver Diseases. *Hepatology.* 2018;67(1):328-57. <https://doi.org/10.1002/hep.29367>
7. Ghany MG, Morgan TR. Hepatitis C Guidance 2019 Update: American Association for the Study of Liver Diseases-Infectious Diseases Society of America Recommendations for Testing, Managing, and Treating Hepatitis C Virus Infection. *Hepatology.* 2020;71(2):686-721. <https://doi.org/10.1002/hep.31060>
8. Terrault NA, Lok ASF, McMahon BJ, Chang K-M, Hwang JP, Jonas MM, et al. Update on prevention, diagnosis, and treatment of chronic hepatitis B: AASLD 2018 hepatitis B guidance. *Hepatology.* 2018;67(4):1560-99. <https://doi.org/10.1002/hep.29800>
9. Mack CL, Adams D, Assis DN, Kerkar N, Manns MP, Mayo MJ, et al. Diagnosis and Management of Autoimmune Hepatitis in Adults and Children: 2019 Practice Guidance and Guidelines From the American Association for the Study of Liver Diseases. *Hepatology.* 2020;72(2):671-722. <https://doi.org/10.1002/hep.31065>
10. Crabb DW, Im GY, Szabo G, Mellinger JL, Lucey MR. Diagnosis and Treatment of Alcohol-Associated Liver Diseases: 2019 Practice Guidance From the American Association for the Study of Liver Diseases. *Hepatology.* 2020;71(1):306-33. <https://doi.org/10.1002/hep.30866>
11. Lindor KD, Bowlus CL, Boyer J, Levy C, Mayo M. Primary Biliary Cholangitis: 2018 Practice Guidance from the American Association for the Study of Liver Diseases. *Hepatology.* 2019;69(1):394-419. <https://doi.org/10.1002/cld.874>
12. Chapman R, Fevery J, Kalloo A, Nagorney DM, Boberg KM, Shneider B, et al. Diagnosis and management of primary sclerosing cholangitis. *Hepatology.* 2010;51(2):660-78. <https://doi.org/10.1002/hep.23294>

13. Campillo B, Richardet J-P, Bories P-N. Validation of body mass index for the diagnosis of malnutrition in patients with liver cirrhosis. *Gastroenterol Clin Biol*. 2006;30(10):1137-43.  
[https://doi.org/10.1016/S0399-8320\(06\)73491-1](https://doi.org/10.1016/S0399-8320(06)73491-1)
14. Tandon P, Low G, Mourtzakis M, Zenith L, Myers RP, Abraldes JG, et al. A Model to Identify Sarcopenia in Patients With Cirrhosis. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2016;14(10):1473-1480.e3.  
<https://doi.org/10.1016/j.cgh.2016.04.040>
15. Bishop CW, Bowen PE, Ritchey SJ. Norms for nutritional assessment of American adults by upper arm anthropometry. *Am J Clin Nutr*. 1981;34(11):2530-9.  
<https://doi.org/10.1093/ajcn/34.11.2530>
16. Campillo B, Paillaud E, Uzan I, Merlier I, Abdellaoui M, Perennec J, et al. Value of body mass index in the detection of severe malnutrition: influence of the pathology and changes in anthropometric parameters. *Clin Nutr*. 2004;23(4):551-9.  
<https://doi.org/10.1016/j.clnu.2003.10.003>
17. Budziareck MB, Pureza Duarte RR, Barbosa-Silva MCG. Reference values and determinants for handgrip strength in healthy subjects. *Clin Nutr*. 2008;27(3):357-62.  
<https://doi.org/10.1016/j.clnu.2008.03.008>
18. Sung JH, Uojima H, Hidaka H, Tanaka Y, Wada N, Kubota K, et al. Risk factors for loss of skeletal muscle mass in patients with cirrhosis. *Hepatol Res*. 2019;49(5):550-8.  
<https://doi.org/10.1111/hepr.13308>
19. Ito K, Murotani K, Nakade Y, Inoue T, Nakao H, Sumida Y, et al. Serum Wisteria floribunda agglutinin-positive Mac-2-binding protein levels and liver fibrosis: A meta-analysis. *J Gastroenterol Hepatol*. 2017;32(12):1922-30.  
<https://doi.org/10.1111/jgh.13802>
20. Hiraoka A, Michitaka K, Izumoto H, Ueki H, Kitahata S, Aibiki T, et al. Relative changes in handgrip strength and skeletal muscle volume in patients with chronic liver disease over a 2-year observation period. *Hepatol Res*. 2018;48(7):502-8.  
<https://doi.org/10.1111/hepr.13051>
21. Lorenzo I, Serra-Prat M, Yébenes JC. The Role of Water Homeostasis in Muscle Function and Frailty: A Review. *Nutrients*. 2019;11(8):1857.  
<https://doi.org/10.3390/nu11081857>
22. D'Amico G, Garcia-Tsao G, Pagliaro L. Natural history and prognostic indicators of survival in cirrhosis: a systematic review of 118 studies. *J Hepatol*. 2006;44(1):217-31.  
<https://doi.org/10.1016/j.jhep.2005.10.013>
23. Devapriya Rejeev, Nagaraja BS, Kiran S, Chaitra KR. Handgrip strength is a better tool for assessing early malnutrition than subjective global assessment in liver cirrhosis. *Int J Heal Clin Res*. 2021;4(13 SE-Articles):354-7.
24. Daphnee DK, John S, Vaidya A, Khakhar A, Bhuvaneshwari S, Ramamurthy A. Hand grip strength: A reliable, reproducible, cost-effective tool to assess the nutritional status and outcomes of cirrhotics awaiting liver transplant. *Clin Nutr ESPEN*. 2017;19:49-53.  
<https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2017.01.011>
25. Nishikawa H, Yoh K, Enomoto H, Ikeda N, Takashima T, Aizawa N, et al. Predictors for Grip Strength Loss in Patients With Chronic Liver Diseases. *In Vivo*. 2021;35(1):363-71.  
<https://doi.org/10.21873/invivo.12267>
26. Vilstrup H, Amodio P, Bajaj J, Cordoba J, Ferenci P, Mullen KD, et al. Hepatic encephalopathy in chronic liver disease: 2014 Practice Guideline by the American Association for the Study of Liver Diseases and the European Association for the Study of the Liver. *Hepatology*. 2014;60(2):715-35.  
<https://doi.org/10.1002/hep.27210>
27. Borhofen SM, Gerner C, Lehmann J, Fimmers R, Görtzen J, Hey B, et al. The Royal Free Hospital-Nutritional Prioritizing Tool Is an Independent Predictor of Deterioration of Liver Function and Survival in Cirrhosis. *Dig Dis Sci*. 2016;61(6):1735-43.  
<https://doi.org/10.1007/s10620-015-4015-z>
28. Rivera Irigoien R, Abilés J. Soporte nutricional en el paciente con cirrosis hepática. *Gastroenterol Hepatol*. 2012;35(8):594-601.  
<https://doi.org/10.1016/j.gastrohep.2012.03.001>