

## BIOMARCADORES DE DESNUTRICIÓN EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN HEMODIÁLISIS.

BIOMARKERS OF MALNUTRITION IN PATIENTS WITH CHRONIC KIDNEY DISEASE ON HEMODIALYSIS.

Rossana Justo M<sup>1</sup>; Silvia Laurreta S<sup>1</sup>; Jorge Legmagi B<sup>1</sup>; Erika Magdalena L<sup>1</sup>; Verónica Martínez A<sup>1</sup>; Marco Molina B<sup>1,2</sup>; Luz Marina Navarrete<sup>1</sup>

### ABSTRACT

Chronic kidney disease is a pathology that is characterized by a persistent and progressive deterioration of kidney function that also causes a catabolic process that can trigger protein-calorie malnutrition. With the objective of evaluating the usefulness of malnutrition biomarkers in patients with chronic kidney disease on hemodialysis, a quantitative, clinical-epidemiological, descriptive, cross-sectional and diagnostic investigation was carried out. A sample of 110 patients from the nephrology hemodialysis service of the autonomous teaching service Hospital Central de Maracay was included, during the period from September 2022 to June 2023, of both sexes and over 18 years of age. The results reported an average age of 54 years, with a predominance of males in 55.5% of the sample, with systemic arterial hypertension as a prevalent etiology with 60%, mild malnutrition with 52.7%; Likewise, 59.10% presented a decrease in calf diameter less than 31cm and 28.2% decreased serum albumin, this biomarker positively correlated with calf diameter <31 cm ( $p<0.01$ ) and 8.2% presented cholesterol values less than 100mg/dL. Statistically, Cholesterol was significantly correlated with body mass index ( $p<0.03$ ) and calf diameter ( $p<0.02$ ). It is concluded that cholesterol and serum albumin were correlated with malnutrition and risk of malnutrition in patients with chronic kidney disease on hemodialysis, useful, economical and easy-to-perform biomarkers.

**KEY WORDS:** malnutrition, biomarkers, chronic kidney disease, hemodialysis.

### RESUMEN

La enfermedad renal crónica es una patología que se caracteriza por un deterioro persistente y progresivo de la función renal que además origina un proceso catabólico pudiendo desencadenar desnutrición proteico-calórica. Con el objetivo de evaluar la utilidad de los biomarcadores de desnutrición en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis, se realizó una investigación cuantitativa, clínico epidemiológica, de tipo descriptivo, corte transversal y de carácter diagnóstica. Se incluyó una muestra de 110 pacientes del servicio de nefrología en hemodiálisis del servicio autónomo docente Hospital Central de Maracay, durante el periodo de septiembre 2022 a junio 2023, de ambos sexo y mayores de 18 años de edad. Los resultados reportaron una edad promedio de 54 años, con predominio de sexo masculino en 55,5% de la muestra, con hipertensión arterial sistémica como etiología prevalente con 60%, desnutrición leve con 52,7%; igualmente 59,10% presentaron disminución del diámetro de pantorrilla menor a 31cm y 28,2% disminución de albúmina sérica, este biomarcador correlacionó positivamente con el diámetro de pantorrilla <31 cm ( $p<0.01$ ) y 8,2% presentaron valores de colesterol menores a 100mg/dL. El colesterol se correlacionó estadísticamente significativo con el índice de masa corporal ( $p<0.03$ ) y con el diámetro de pantorrilla ( $p<0.02$ ). Se concluye que el colesterol y la albúmina sérica se correlacionaron con la desnutrición y riesgo de desnutrición en los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis, biomarcadores útiles, económicos y de fácil realización.

**PALABRAS CLAVE:** desnutrición, biomarcadores, enfermedad renal crónica, hemodiálisis.

Recibido: 01 de octubre de 2023 Aceptado: 15 de octubre de 2023

### INTRODUCCIÓN

<sup>1</sup>Escuela de Medicina "Dr. Witremundo Torrealba" Universidad de Carabobo, Núcleo Aragua. Venezuela. <sup>2</sup>Servicio Autónomo Hospital Central de Maracay, estado Aragua Venezuela.

Rossana Justo. M. ORCID: 0009-0007-8420-3268

Silvia Laurreta S. ORCID: 0009-0000-9906-0932

Jorge Legmagi B. ORCID: 0009-0007-8439-7816

Erika Magdalena L. ORCID: 0009-0000-7346-5042

Verónica Martínez A. ORCID: 0000-0002-4515-0497

Marco Molina B. ORCID: 0009-0007-9241-3820

Luz Marina Navarrete. ORCID: 0000-0001-6224-5052

Correspondencia: laurettatita@gmail.com

La enfermedad renal crónica (ERC) esta considerada como un problema de salud pública que afecta, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), a más de 10% de la población a nivel mundial<sup>1</sup>. Es una patología que se caracteriza por deterioro persistente y progresivo de la función renal, con presencia de alteración estructural o funcional (sedimento, imagen, histología) por más de 3 meses o filtrado glomerular < 60 ml/min/1,73m<sup>2</sup> sin otros signos de enfermedad renal y, que en etapas avanzadas, es necesaria. la terapia de reemplazo renal como la hemodiálisis, diálisis peritoneal y trasplante renal<sup>1</sup>.

La hemodiálisis es una técnica de depuración extracorpórea de la sangre, que suplente parcialmente las funciones renales de excretar agua y solutos y de regular el equilibrio ácido-básico y electrolítico. No suplente las funciones endocrinas ni metabólicas renales.

Consiste en interponer una membrana semipermeable entre dos compartimientos líquidos, la sangre y el líquido de diálisis, empleando para ello, un filtro o dializador. La membrana semipermeable permite que circulen agua y solutos de pequeño y mediano peso molecular pero no proteínas o células sanguíneas muy grandes como para atravesar los poros de la membrana. Los mecanismos físicos que regulan estas funciones son la difusión o transporte por conducción y la ultrafiltración o transporte por convección.<sup>2</sup>

La parte fundamental del dializador es la membrana de diálisis. La composición química y la capacidad de depuración son las dos características que se utilizan para su clasificación. Algunas de estas membranas, debido a sus particularidades propias, pueden filtrar solutos no deseados, como la albúmina.<sup>3</sup>

La hemodiálisis induce catabolismo proteico debido a la bioincompatibilidad de las membranas, que activan el complemento y la producción de citoquinas. El empleo de membranas de hemodiálisis biocompatibles puede mejorar el estado nutricional. Durante el proceso de la hemodiálisis, se pierden nutrientes como: aminoácidos libres (4-9 g/sesión), polipéptidos (2-3 g/sesión), vitaminas hidrosolubles y carnitina y oligoelementos, sobre todo con las membranas de alta permeabilidad<sup>4</sup>.

La terapia de hemodiálisis es un procedimiento no curativo, altamente invasivo, demandante para los pacientes con ERC, quienes deben someterse a una dieta estricta, toma de medicamentos y restricción de líquidos. Este tratamiento es indispensable para la supervivencia del paciente<sup>5</sup>.

La desnutrición es un problema que afecta aproximadamente a un tercio de los pacientes que reciben terapia de hemodiálisis y diálisis peritoneal. Estos pacientes con ERC en hemodialisis presentan trastornos metabólicos y nutricionales que consisten en emaciación proteica energética, sarcopenia e inflamación, y son considerados como los más importantes de muerte; por ello, es necesario mantener un buen estado nutricional, sobre todo en aquellos pacientes que se someten a hemodiálisis de mantenimiento. En estos pacientes la prevalencia de desnutrición varía entre 10% a 70%<sup>5</sup>,

presentando alteraciones en los marcadores bioquímicos y/o antropométricos de las reservas de nutrientes.

Clásicamente, se describen 2 tipos de desnutrición; a) desnutrición calórica, que ocurre como consecuencia de un aporte calórico insuficiente. Existe una importante pérdida de peso, masa muscular y grasa subcutánea, las proteínas viscerales están conservadas<sup>6</sup> y b) desnutrición proteica, que se produce a consecuencia de un déficit proteico visceral, se activan moléculas pro-inflamatorias y reactantes de fase aguda. Hay un descenso de la producción y activación del catabolismo proteico que conduce a una situación de hipoalbuminemia<sup>6</sup>.

La Sociedad Internacional de Nutrición Renal y Metabolismo decidió unificar estas alteraciones, bajo el concepto de desgaste energético-proteico (DEP), y la define como un estado patológico que se asocia a un déficit de las reservas energéticas y proteicas y un estado hipercatabólico, situación frecuente en el paciente renal complicado<sup>6</sup>.

La desnutrición proteico-calórica es el resultado de un inadecuado aporte de proteínas, de combustibles energéticos o de ambos y, junto a la inflamación, es uno de los factores no tradicionales más potentes de riesgo cardiovascular de estos pacientes por el desarrollo de aterosclerosis<sup>7</sup>.

Los biomarcadores son sustancias que denotan un estado biológico, empleados para detectar enfermedades o procesos de ellas, medibles objetivamente y evaluados como indicadores de un proceso biológico, estado patogénico o respuesta a un tratamiento médico. Los de exposición nutricional serían aquellos utilizados para validar la medida de la ingesta o como subrogados de la ingesta dietética<sup>8</sup>.

No existe uniformidad de criterios respecto a qué parámetros son los más adecuados para valorar el estado nutricional de un paciente determinado; por ello, se utiliza más de un marcador, que son seleccionados en función de cada paciente<sup>8</sup>.

La búsqueda de evidencias ha demostrado que el colesterol total, se utiliza como parámetro de evaluación del aspecto calórico de la desnutrición. Asimismo, resulta interesante, considerar a las proteínas séricas como dato indirecto, para valorar el estado de las proteínas viscerales<sup>9</sup>.

La albúmina sérica es un indicador confiable de proteína visceral y es el marcador nutricional más ampliamente estudiado. Los bajos niveles de albúmina sérica son altamente predictivos de resultados clínicos desfavorables para el paciente en todas las etapas de la ERC y, por lo tanto, se considera un marcador confiable del estado clínico general<sup>10</sup>.

La prealbúmina es un parámetro válido de valoración nutricional que no tiene mayor sensibilidad que la albúmina<sup>11</sup>, posee una vida media mucho más corta (2-3 días) y sus reservas corporales totales son considerablemente menores en comparación con la albúmina. Ambos indicadores son teóricamente más fiables para valorar cambios agudos en el estado nutricional del paciente<sup>12</sup>.

Las concentraciones séricas de prealbúmina se modifican en respuesta a un síndrome inflamatorio unido a otros reactantes de fase aguda, por lo que se considera medirla junto a la proteína C reactiva (PCR), de manera que, en aquellas situaciones en las que la PCR se encuentra elevada el descenso de la prealbúmina se relaciona con el proceso inflamatorio y no con el estado nutricional; un seguimiento de la prealbúmina sin indicadores inflamatorios como la PCR o eritrosedimentación globular no tiene valor en el seguimiento nutricional.<sup>12</sup> La prealbúmina se degrada en los riñones; en consecuencia, puede estar falsamente elevada en sus niveles séricos al disminuir la función renal<sup>11</sup>.

Es conocido que estos pacientes con ERC, estadio 5 en hemodiálisis, acarrear alteraciones metabólicas y funcionales desde los estadios anteriores y que un alto porcentaje de ellos son remitidos tardíamente a los servicios de nefrología desde los centros de atención primaria y especializada. En este sentido, es posible identificar aquellos factores que son agravantes y que empeoran el curso de la enfermedad, tales como: Edad avanzada, severa comorbilidad, ausencia de síntomas, factores económicos y un diagnóstico tardío<sup>10</sup>.

Son pocos los trabajos publicados, que relacionen la importancia del colesterol y albúmina sérica como biomarcadores altamente sensibles en el diagnóstico precoz de desnutrición en pacientes con ERC sometidos a hemodiálisis. Un biomarcador ideal debe ser sensible, específico, precoz, no invasivo, con valor predictivo, pronóstico y económico.

La determinación de los valores de colesterol y albúmina sérica constituyen pruebas de laboratorio rápidas, sencillas, no invasivas y de bajo costo, sin dejar

atrás su alto valor diagnóstico y por ser marcadores sensibles los posiciona, con gran atractivo dentro de la comunidad científica, con miras en mejorar la prevención y detección temprana de desnutrición en pacientes con ERC en hemodiálisis, sobre todo en países en vía de desarrollo.

La desnutrición en personas con ERC es prevalente y el riesgo de mortalidad aumenta a medida que la tasa de filtración glomerular disminuye. Presenta una etiología multifactorial, donde resalta el hipercatabolismo y la afectación en el metabolismo proteico; en consecuencia, produce disminución del volumen, la función y fuerza muscular, siendo estos factores los que se relacionan con complicaciones que atentan contra el buen pronóstico de los pacientes con ERC en hemodiálisis; por lo tanto, cobra relevancia la valoración antropométrica la cual incluye, peso, talla, índice de masa corporal.

La evaluación de la masa muscular de los pacientes tiene limitaciones, ya que, los cambios de volumen, sobre todo del agua corporal, contribuyen a errores de la evaluación y en consecuencia en el espectro nutricional.

La circunferencia del brazo (CB) es una medida simple y rápida que indica el grado de obesidad o desnutrición del paciente. Sin embargo, no distingue entre la masa muscular y la masa grasa, por lo que puede sobreestimar o subestimar el estado nutricional.

La circunferencia muscular del brazo (CMB) es una medida que refleja la masa muscular y la reserva proteica del paciente, se obtiene restando el grosor del pliegue cutáneo tricipital a la CB. Es una medida más específica que la CB, pero también más compleja y sujeta a error. Requiere de un entrenamiento adecuado y de un calibrador de pliegues cutáneos. En muchas ocasiones puede verse alterada por el edema, la inflamación y el tipo de acceso vascular.

La circunferencia de la pantorrilla (CP) es una medida que estima la masa muscular de la extremidad inferior. Se considera un indicador de la movilidad y funcionalidad del paciente. Es una medida fácil y práctica, que no se ve afectada por el edema, la inflamación o el tipo de acceso vascular.

En general, no hay una medida que sea mejor que las otras, depende del propósito y el contexto de la evaluación. Lo ideal es combinar varias medidas

antropométricas para obtener una visión más completa y precisa de la composición corporal del paciente<sup>13</sup>.

Reyes *et al.*, realizaron en México, un estudio para determinar la sensibilidad (S), especificidad (E), valor predictivo positivo (VPP) y negativo (VPN) de la albúmina en suero, como marcador del estado nutricional en pacientes en hemodiálisis. La sensibilidad fue de 36.8%, la especificidad 95.7%, VPP 95.5% y VPN 37.9%. La sensibilidad de la albúmina en suero como marcador diagnóstico es baja; sin embargo, permite excluir a pacientes con albúmina en suero normal y desnutridos, mientras que la especificidad es alta y permite confirmar pacientes con albúmina baja como desnutridos<sup>14</sup>.

Correa *et al.*, en el estado Aragua, Venezuela realizaron una investigación para evaluar las alteraciones del metabolismo lipídico en pacientes con ERC en estadio 2 al 4 y estudiaron 100 pacientes que acudieron a la consulta externa de nefrología del Servicio Autónomo Hospital Central de Maracay (SADHCM), durante los meses de abril- junio, en sus resultados predominaron los pacientes con edad de 62±14 años, de sexo femenino y con una prevalencia de dislipidemia de 71%. Las alteraciones más relevantes del perfil lipídico por estadios fueron colesterol HDL y no HDL, encontrando el estadio 4 con mayor porcentaje (88%), HDL (60-89 años: 38,3±8,8mg/dl; 30-59 años: 40±10,3mg/dl; 15-29 años: 31,2±12,8mg/dl) y 80% no HDL (60-89 años: 146,9±45.2mg/dl; 30-59 años: 157,8±58,5mg/dl; 15-29 años: 161,5±48mg/dl), llegando a la conclusión que a medida que progresa ERC aumentan las alteraciones del perfil lipídico<sup>15</sup>.

Quero *et al.*, en Granada, España, realizaron un estudio para evaluar el estado nutricional de los pacientes en una unidad de hemodiálisis, mediante la valoración de parámetros bioquímicos nutricionales como la albúmina, y parámetros antropométricos de índice de masa corporal (IMC) años de seguimiento. Se evaluaron 90 pacientes de ambos sexos a los que trimestralmente se les realizaron mediciones antropométricas y niveles de albúmina, obteniendo como resultado que durante los 10 años todos los pacientes manifestaron un importante descenso de los parámetros bioquímicos y de la albúmina, en cambio el IMC no presentó cambios significativos en relación a la desnutrición. Esto les permitió concluir que la desnutrición de los pacientes en diálisis se manifiesta principalmente mediante la albúmina sérica<sup>16</sup>.

Vélez y Edison realizaron en México, un estudio para determinar si la hipalbuminemia es un indicador de

desnutrición calórica proteica en pacientes con ERC en tratamiento de hemodiálisis, demostrando que la hipoalbuminemia puede ser considerada como un marcador predictor de desnutrición calórico-proteica debido a la pérdida de nutrientes que existe durante el proceso del tratamiento de hemodiálisis<sup>17</sup>.

Ante lo expuesto, se planteó como objetivo evaluar la utilidad de los biomarcadores de desnutrición en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis; para ello se consideró caracterizar clínica y epidemiológicamente a los pacientes, realizar valoración antropométrica, clasificar a los pacientes según su IMC, determinar los niveles de colesterol total y albúmina sérica, correlacionar los niveles de albúmina sérica y colesterol total con valores antropométricos en dichos pacientes.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó la investigación enmarcada en el contexto de un estudio cuantitativo, clínico epidemiológico, descriptivo-correlacional, de corte transversal y de carácter diagnóstico. Se estudiaron pacientes en hemodiálisis ingresados en el Servicio de Nefrología del SADHCM, durante el período septiembre 2022 a junio 2023. Fue seleccionada una muestra no probabilística de 110 pacientes que cumplieron con los siguientes criterios de inclusión: edad mayor a 18 años, ambos sexos, con tratamiento sustitutivo renal, pacientes con tiempo mayor a 2 meses en hemodiálisis y que previo consentimiento informado aceptaran formar parte de esta investigación.

Fueron excluidos aquellos pacientes Adultos con patologías asociadas que incrementan el metabolismo basal corporal: patologías de origen infeccioso, oncológicas, complicaciones agudas de Diabetes mellitus tipo I o tipo II, quemados, alteraciones en glándula tiroideas, enfermedades hepáticas y pacientes con desnutrición previamente diagnosticada.

Para la recolección de la información se utilizó un cuestionario validado y aprobado por los pacientes bajo consentimiento informado, que incluyó las siguientes variables: sexo, edad, patología de base, peso (prediálisis, postdiálisis), CP, talla, IMC; además se obtuvo información de la revisión de las historias clínicas. La investigación fue autorizada por el comité de bioética del SADHCM.

La evaluación antropométrica de los pacientes, se realizó utilizando una balanza de peso calibrada Detector ® y para la estatura se utilizó el tallímetro modelo

Health o Meter Profesional(R). Para tallar se colocó al paciente en posición erecta, sin calzado, pies y rodillas juntos, paciente sobre la báscula, con ropa ligera (vaciamiento de vejiga-ampolla rectal), miembros superiores a cada costado, pies con abertura alineados a la cadera, y se procedió a obtener el peso en kilogramos (kg) post-diálisis.

El IMC se calculó por medio de la fórmula: Peso (kg)/Talla(m<sup>2</sup>) y se utilizó la clasificación de la OMS para agrupar a estos pacientes, a saber: Normopeso IMC 18,5-24,9; desnutrición leve: IMC 17-18,4; desnutrición moderada: IMC 16-16,9; desnutrición severa: IMC <16; sobrepeso grado I: IMC 25-26,9; sobrepeso grado II: IMC 27-29,9; obesidad grado I: IMC 30-34,9<sup>18</sup>.

Para medir la CP, se colocó la cinta métrica en forma horizontal alrededor de ésta y se ubicó el perímetro máximo en un plano perpendicular al eje longitudinal de la pantorrilla. El punto de corte que predice depleción de reservas proteicas en esta variable debe ser menor o igual a 31 cm, valores superiores a 31cm no presentan riesgo de desnutrición<sup>19</sup>.

La toma de muestra de sangre a los pacientes se realizó dos veces por semana, atendiendo a la indicación de su terapia, en los días y horario establecido. Para ello, se solicitó a los pacientes mantener ayuno por al menos 8-10 horas; en sedestación se colocó un torniquete cuatro dedos o 10cm por encima de la flexión del codo derecho, seguidamente se realizó asepsia con torunda humedecida en alcohol en la zona de punción, utilizando inyectora de marca Grossmed® de 10 ml y seguidamente se procedió a extraer entre 3-5cc de sangre para el tubo tapa roja (pruebas bioquímicas) marca Vacutanier® y la posterior medición de colesterol total y albúmina sérica.

Las muestras de sangre fueron enviadas a un laboratorio privado, dentro de una cava refrigerada marca Coleman® facilitada por dicho laboratorio y trasladadas en vehículo particular con sistema de climatización operativo, con duración de viaje de 5 minutos. Fueron procesadas en un analizador de bioquímica automático ChemWell® y analizado por las técnicas bioquímicas establecidas. Se utilizaron los reactivos adecuados para cada prueba. Las muestras fueron analizadas por un único bioanalista.

Para agrupar a los pacientes de acuerdo a los resultados obtenidos de cada muestra sanguínea se empleó la siguiente clasificación: Niveles de colesterol

no indicativo de desnutrición cuando fueron reportados valores mayores a 180 mg/dl; desnutrición leve con valores de 140-180 mg/dl; desnutrición moderada con 100-135mg/dl y por debajo de 100 mg/dl desnutrición grave.<sup>14</sup>

En cuanto a los niveles de albúmina sérica el valor normal es de 3,5 - 4,5 gr/dl, valores menores a 3,5 gr/dl se consideran bajos, valores mayores a 4,5 gr/dl se consideran elevados<sup>20</sup>. Los resultados pueden presentar variabilidad entre laboratorios.

Una vez recopilada la información, se elaboró una base de datos en Windows Excel 2010. Los datos fueron exportados al paquete estadístico Epi-info 3.5.4 y la plataforma de software IBM® SPSS® para su procesamiento.

Todos los datos fueron agrupados, en tablas de frecuencia y gráficos de acuerdo al tipo de variables donde se reflejaron los resultados numéricos y porcentuales. Se analizaron las variables cuantitativas mediante medidas de tendencia central y de dispersión. Para las variables cualitativas se calcularon frecuencias absolutas y relativas y para los procedimientos inferenciales y establecer asociaciones se utilizó Intervalos de Confianza a 95%, prueba de Chi cuadrado (X<sup>2</sup>) con nivel de significancia p < 0.05. Para establecer correlaciones entre las variables se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson, y Kruss-Wallis.

## RESULTADOS

En la muestra estudiada constituida por 110 pacientes con ERC en hemodiálisis, predominaron las edades comprendidas entre 41 y 60 años con 46,4% (n=51; IC 95%: 36,8-56,1) siendo la edad promedio 54 años. El sexo masculino predominó en 55,5% (n=61; IC95%: 45,7-64,9) sobre el sexo femenino que representó 44.5% (n=49; IC95%: 35,1-54,3) (tabla 1).

La hipertensión arterial sistémica predominó en 60% de los pacientes (n=66; IC95%: 50,2-69,2) como patología causal de la ERC estadio 5, seguida por la Diabetes mellitus tipo 1 y tipo 2 con 29.1% (n=32; IC 95%: 20,8% 38,5%) (tabla 1).

En relación con el estado nutricional, se observó que 52,7% de los pacientes (n=58; IC 95%: 43,0 - 62,3) presentaron desnutrición leve según la clasificación del IMC de la OMS.

En cuanto al diámetro de la pantorrilla se evidenció que existe un riesgo de deterioro nutricional

**Tabla 1.** Caracterización clínico epidemiológica de los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis.

	n	%	IC 95%*
<b>Sexo</b>			
Femenino	49	44,5	35,1 - 54,3
Masculino	61	55,5	45,7 - 64,9
<b>Edad: (<math>\bar{X} \pm DE</math>) 54,95 <math>\pm</math> 13,23</b>			
<b>Rango de edad:</b>			
20 a 40 años	18	16,4	10,0 - 24,6
41 a 60 años	51	46,4	36,8 - 56,1
61 a 80 años	41	37,3	28,2 - 47,0
<b>Etiología:</b>			
Hipertensión arterial sistémica	66	60	50,2 - 69,2
Diabetes mellitus tipo 1 y 2	32	29,1	20,8 - 38,5
Litiasis renal	5	4,5	1,5 - 10,3
Lupus eritematoso sistémico	4	3,6	1,0 - 9,0
Agenesia renal	3	2,73	0,60- 7,8

\*IC 95%= Intervalo de confianza.

en los pacientes evaluados, en vista que el estudio reportó que 59,1% (n=65; IC 95%: 49,3 - 68,4) de ellos presentaron un diámetro de pantorrilla <31cm, siendo éste el límite para evaluar si existe riesgo de desnutrición. Por otro lado, se evidenció que solamente 45 pacientes a los cuales se les realizó la medición del diámetro de pantorrilla, resultaron con valores >31cm de diámetro, siendo este el límite, sin riesgo de desnutrición, hasta el momento de la toma de muestra (tabla 2).

En relación con la determinación de los valores de albúmina sérica, se pudo evidenciar una disminución en sus niveles <3,5 gr/dL en 28,2% de los pacientes (n=31; IC95%:20,0% - 37,6%). Un punto determinante se manifiesta mediante los niveles de colesterol debido a que 78,2% de los pacientes tienen valores indicativos para desnutrición en distintas proporciones, correspondiendo 45,5% (n=50; IC95%: 35,9% - 55,2%) con valores indicativos para desnutrición leve y 24,5%

(n=27; IC95%:16,8% - 33,7%) con valores indicativos para desnutrición moderada. Es importante resaltar que los estudios con ambos biomarcadores al ser correlacionados con su clasificación, se han reportado estadísticamente significativos (p=0,002) para la albúmina sérica y (p=0,03) para el colesterol. ( tabla 3).

En la correlación de la variable albúmina sérica con el diámetro de pantorrilla, el coeficiente de correlación de Pearson (rp= 0,83) indica que existe una correlación positiva y estadísticamente significativa entre estas dos variables (p=0,010). Con respecto a la relación entre los valores de albúmina y el índice de masa corporal se evidencia una correlación positiva entre ambas variables; sin embargo, no es estadísticamente significativa (p=0,118) (Figura 1.A - Figura 1.B).

Entre las variables colesterol, IMC (p=0.039) y diámetro de pantorrilla (p=0,025), se encontró asociación

**Tabla 2.** Valoración antropométrica de los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis.

Valoración	n	%	IC 95%*
IMC**:( $\bar{X} \pm DE$ ) 20,8 $\pm$ 3,44			
16,99 - 16 = Desnutrición moderada	1	0,9	0,0 - 5,0
>18,49 - 17 = Desnutrición leve	58	52,7	43,0 - 62,3
Diámetro de pantorrilla:( $\bar{X} \pm DE$ ) 31,8 $\pm$ 5,06			
≤31cm con riesgo de desnutrición	65	59,10	49,3 - 68,4
>31cm sin riesgo de desnutrición	45	40,90	31,6 - 50,7

\*IC 95%= Intervalo de confianza al 95% de probabilidad.

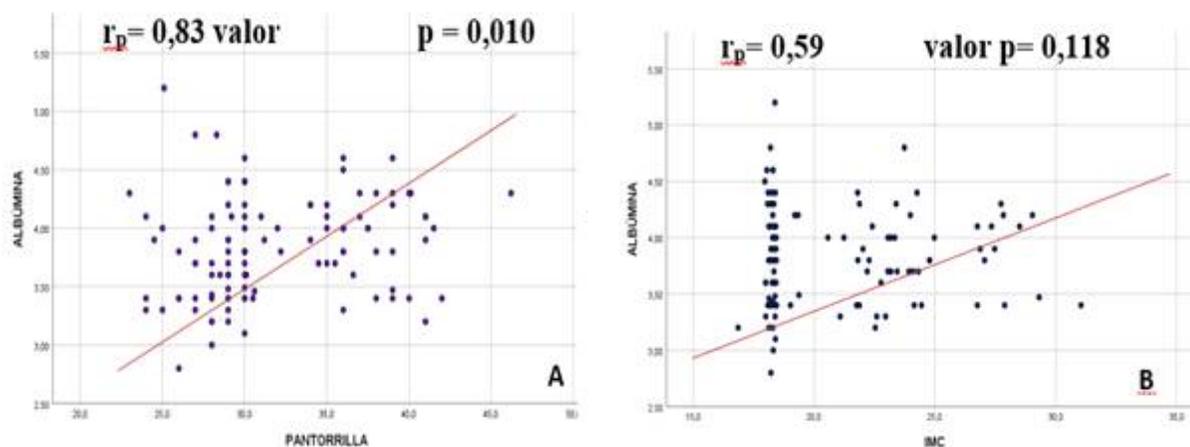
\*\* IMC= Índice de masa corporal (Kg/m<sup>2</sup>)

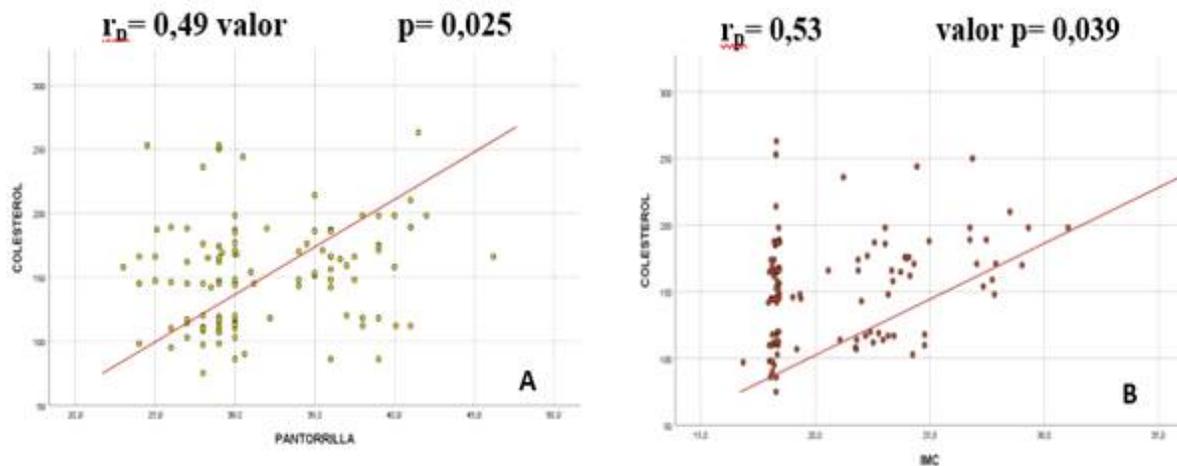
**Tabla 3.** Niveles de colesterol total y albúmina sérica de los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis.

Valoración	n	%	IC 95%*	
<b>ALBÚMINA:</b> ( $\bar{X} \pm DE$ ) 3,8 ± 0,4				Valor p** 0,02
< 3.5 gr/dl	31	28,2	20,0 - 37,6	
3.5 gr/dL – 4.5 gr/dl	73	66,4	56,7 - 75,1	
> 4.5 gr/dl	6	5,5	2,0 - 11,5	
<b>COLESTEROL:</b> ( $\bar{X} \pm DE$ ) 152 ± 40,02				Valor p** 0,03
<100 mg/dL = Indicativo para desnutrición severa	9	8,2	3,8 - 15,0	
100 - 139 mg/dL = Indicativo para desnutrición moderada	27	24,5	16,8 - 33,7	
140 - 180 mg/dL = Indicativo para desnutrición leve	50	45,5	35,9 - 55,2	
Pacientes con desnutrición según valores de colesterol	86	78,2		
>180 mg/dL = No indicativo para desnutrición.	24	21,8	14,5 - 30,7	

\*IC 95%= Intervalo de confianza.

\*\* La correlación es significativa en el nivel &lt;0,05

**Figura 1.** Coeficiente de correlación de Pearson entre la concentración de albúmina sérica y el diámetro de la pantorrilla (A), además se observa la correlación entre las variables albúmina sérica y el índice de masa corporal (B) de los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis.



**Figura 2.** Coeficiente de correlación de Pearson entre la concentración de colesterol sérico y el diámetro de la pantorrilla (A), colesterol sérico y el índice de masa corporal (B) de los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis.

estadísticamente significativa. Los valores obtenidos del coeficiente de Pearson de 0,49 (A) y 0,53 (B) evidenciaron una correlación positiva media entre ambas variables.

## DISCUSIÓN

La progresión de la ERC está asociada a hiporexia que conlleva a una disminución de la ingesta de nutrientes importantes como las proteínas, esto se mantiene en los pacientes en diálisis, que además también ingieren menos calorías de las recomendadas, alterando su aporte mínimo diario, resultando para ellos en desnutrición proteico-calórica. Esto conduce a la necesidad de identificar un biomarcador efectivo, sensible y fidedigno que permita diagnosticar precozmente la desnutrición en estos pacientes, y así disminuir el riesgo de complicaciones futuras.

En esta investigación al caracterizar los pacientes clínica y epidemiológicamente, se encontró que el sexo masculino predominó en la muestra de dichos pacientes, con un rango de edad de 41 a 60 años ( $54,95 \pm 13,23$ ), datos que concuerdan con lo expresado por Sellarés, quien reportó que en todos los registros de enfermos renales, el sexo masculino representa aproximadamente 60% de los pacientes que reciben tratamiento renal sustitutivo, dentro de un rango de edad entre 35-60 años<sup>10</sup>.

Asimismo, Arraiz, en un estudio realizado a 83 pacientes pertenecientes al eje territorial este del estado

Aragua, en Venezuela, reportó que 64% de estos pacientes correspondían al sexo masculino<sup>5</sup>.

En atención a las patologías de base, se evidenció que 60% de los pacientes presentaron hipertensión arterial sistémica, seguida por Diabetes mellitus tipo 1 y tipo 2, datos que coinciden con lo expuesto por Sellarés, quien refiere que la hipertensión arterial sistémica está asociada mayormente a la ERC, ya que es diagnosticada en más de 75 % de los pacientes<sup>10</sup>. En este sentido, la Sociedad Española de Nefrología (SEN) reafirma en un consenso para detección y manejo de ERC, que la hipertensión arterial sistémica y la Diabetes mellitus son antecedentes importantes en estos pacientes<sup>21</sup>.

Al considerar, entre los valores antropométricos el diámetro de la pantorrilla, se evidenció una disminución importante en un porcentaje mayoritario de la muestra de pacientes estudiada por debajo de 31 cm, resultado que establece el límite para evaluar la posibilidad de riesgo de desnutrición. De igual manera, Miranda reportó resultados que sugieren que el punto de corte  $\leq 31$  cm de diámetro de pantorrilla, tanto para hombres como para mujeres, es altamente sensible para detectar la desnutrición<sup>20</sup>.

Por otro lado, López contrastó resultados de una población considerada desnutrida, mediante la comparación de las pruebas de Mini Nutritional Assessment (MNA), Nutritional Risk Screening (NRS), Valoración Global Subjetiva (VGS) y perímetro de pantorrilla, reportó que los cuatro modelos obtienen

porcentajes muy similares; por tanto, para ese estudio, el diámetro de pantorrilla resultó útil para determinar la desnutrición en los pacientes evaluados<sup>19</sup>.

En el desarrollo de la investigación la mayoría de los pacientes presentaron desnutrición leve, resultados que coinciden con lo encontrado por Ordoñez<sup>22</sup>, quien en un estudio del estado nutricional de los pacientes con ERC, reportó que los valores de IMC estaban por debajo de los valores referenciales normales. Asimismo, Ortiz<sup>7</sup> manifestó que existe una alta incidencia de desnutrición calórica proteica en pacientes con ERC que reciben hemodiálisis, según el grupo etario.

Los niveles de albúmina sérica y colesterol reportaron una disminución importante en los pacientes estudiados, correspondiendo, predominantemente, a valores indicativos de desnutrición leve y moderada. En este sentido, Montejo reportó que los niveles de colesterol total se consideran un parámetro de valoración nutricional importante y además mencionó que un nivel bajo de dicho biomarcador ha sido observado en pacientes desnutridos con insuficiencia renal. Asimismo, expresó que la albúmina sérica es el parámetro bioquímico más frecuentemente utilizado en la valoración nutricional. Esto reafirma positivamente la utilización de dichos biomarcadores en el presente estudio<sup>23</sup>.

La correlación entre los niveles de albúmina sérica y colesterol total con los valores antropométricos evaluados, reportó una relación significativa y positiva entre los valores de diámetro de pantorrilla y albúmina, así como una correspondencia importante entre colesterol, IMC y diámetro de pantorrilla. Estos resultados concuerdan con lo obtenido por Miranda<sup>20</sup>, quien comparó la utilidad de la circunferencia de pantorrilla como marcador de desnutrición y la albúmina sérica, evidenciando una sensibilidad de 100% entre ambos.

En esta investigación se puso en evidencia que en los pacientes que se encuentran bajo tratamiento en el área de hemodiálisis del SADHCM, predomina una alteración en los niveles séricos de colesterol y albúmina, que al correlacionarlos con IMC y diámetro de pantorrilla, permiten determinar los niveles de desnutrición; es por ello, que se considera importante la determinación de estos valores, logrando revisar juiciosamente la mejor evidencia para tomar decisiones sobre cada paciente y de esta manera, desarrollar planes de cuidados más eficaces para obtener resultados óptimos. Es de esperarse que el metabolismo se encuentre alterado en los pacientes con ERC que se someten a terapia

sustitutiva renal, ya que están expuestos a situaciones de estrés lo cual conlleva a establecer un estado hipercatabólico prolongado.

Igualmente se demostró que los niveles de colesterol y albúmina se correlacionan positivamente con los valores de circunferencia de pantorrilla e IMC al encontrar significancia estadística, ya que en la medida que es menor el valor de circunferencia de pantorrilla existe un mayor riesgo de disminución de los valores séricos de colesterol y albúmina, estableciendo así un incremento de riesgo a padecer desnutrición.

En atención a esto, se determinó que estos parámetros identifican de manera eficaz y oportuna el estado nutricional de los pacientes en hemodiálisis, permitiendo establecer en cada uno de ellos un aporte nutricional adecuado y el funcionamiento correcto de su organismo, motivo por el cual se recomienda una valoración trimestral, por un equipo multidisciplinario profesional, que incluya nutricionista, nutriólogo e incluso psicólogos, en el servicio de nefrología del SADHCM, con el fin de garantizar la adherencia al ajuste de dicho aporte individualizado de estos pacientes.

Por esta razón, es importante realizar rutinariamente, valoración de albúmina y colesterol, e igualmente medir el diámetro de pantorrilla y determinar peso y talla de cada paciente, por cuanto se ha demostrado que estos resultados son útiles y económicos. Aquellos valores que requieren de una muestra de sangre no dependen de laboratorios especializados; aunado a ello, su demostrada sensibilidad y eficacia permite el diagnóstico oportuno de desnutrición en pacientes con terapia renal sustitutiva.

Es necesario mantener una estrecha vigilancia del estado nutricional de cada paciente, atendiendo a sus requerimientos y correlacionar los valores con sus antecedentes, para reducir el riesgo de complicaciones por falla de funcionamiento del organismo, asociado a un aporte deficiente de nutrientes. En este sentido, se recomienda ampliar la hemodiálisis a 3 sesiones por semana para disminuir el grado de inflamación y acumulación de productos de desecho y tóxicos.

#### CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaramos no tener conflictos de interés.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) KDIGO 2023. Clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. *Kidney Int Suppl.* [En línea] 2023. [Citado 2023 Sep 20]; Disponible en: [https://kdigo.org/wp-content/uploads/2017/02/KDIGO-2023-CKD-Guideline-Public-Review-Draft\\_5-July-2023.pdf](https://kdigo.org/wp-content/uploads/2017/02/KDIGO-2023-CKD-Guideline-Public-Review-Draft_5-July-2023.pdf)
- 2) Sellarés V, López G. Principios físicos en hemodiálisis. *Soc Esp Nef.* [En línea] 2023. [Citado 2023 Sep 20]; Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/188>
- 3) Martín A, de Francisco A. Dializadores y membranas de hemodiálisis. *Soc Esp Nef.* [En línea] 2021. [Citado 2023 Sep 20]; Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-169>
- 4) Riobó P, Moreno I. Nutrición en insuficiencia renal crónica. *Nutr Hosp.* [En línea] 2019. [Citado 2023 Sep 20]; 36(3):63-69 Disponible en: <https://www.nutricionhospitalaria.org/articles/02812/show#!>
- 5) Arraiz A, Blasco L, Garcia L, Gutiérrez M, Sierra A, Sarco Lira J, et al. Requerimiento de unidad de hemodiálisis en el eje este territorial del Estado Aragua, Venezuela, 2014. Escuela de Medicina "Dr. Witremundo Torrealba" Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Carabobo-Núcleo Aragua. [En línea] 2015. [Citado 2023 Ago 16] Disponible en: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1690-32932016000100003](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-32932016000100003)
- 6) Sellarés V, Rodríguez D. Alteraciones nutricionales en la enfermedad renal crónica. *Soc Esp Nef.* [En línea] 2022. [Citado 2023 Sep 20]; Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-alteraciones-nutricionales-enfermedad-renal-cronica-274>
- 7) Ortiz R, Sebastián J. Prevalencia de desnutrición proteico-calórica en pacientes con enfermedad renal crónica terminal en hemodiálisis según grupo etario atendidos en el servicio de medicina interna del hospital provincial docente ambato en el período febrero-marzo del 2012. [En línea] 2012. [Citado 2023 Ago 16] Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/5499/1/JORGE%20ROBAYO.pdf>
- 8) Torrebella X. Valoración del estado nutricional. *Sedar* [En línea] 2005. [Citado 2023 Ago 16] Disponible en: [http://www.grupoaran.com/sedar2005/cursos\\_talleres/taller4/valoracion\\_del\\_estado\\_nutricional.pdf](http://www.grupoaran.com/sedar2005/cursos_talleres/taller4/valoracion_del_estado_nutricional.pdf)
- 9) Corella D, Ordovás J. Biomarcadores: antecedentes, clasificación y guía para su aplicación en epidemiología nutricional. *Rev Esp Nutr Com.* [En línea] 2015. [Citado 2023 Ago 16]; 1:176-187 Disponible en: <https://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/RENC2015supl1BIOMARCA.pdf>
- 10) Sellarés V, Rodríguez D. Enfermedad renal crónica. *Soc Esp Nef.* [En línea] 2021. [Citado 2023 Ago 16]; 1:1-25 Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-enfermedad-renal-cronica-136>
- 11) Barozzi Y. Soporte nutricional en la enfermedad renal crónica. *Tend Med.* [En línea] 2017. [Citado 2023 Sep 05]; 50:163-170. Disponible en: [https://issuu.com/farmanuario/docs/tendencias\\_50/170](https://issuu.com/farmanuario/docs/tendencias_50/170)
- 12) Meléndez Y, Soto J, Barreto J, Denis R, Núñez M, Mora I. Utilidad de la prealbúmina en la evaluación y seguimiento nutricional de pacientes con riesgo de desnutrición. *Hosp Clin Quir Hnos Ameijeiras* [En línea] 2016. [citado 2023 Sep 05]; Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/actamedica/acm-2016/acm162g.pdf>
- 13) Moreira P, Carlos A. Medidas antropométricas para avaliação da massa muscular em portadores de doença renal crônica em tratamento conservador. *Nutr Clin Diet Hosp.* [En línea] 2020. [Citado 2023 Sep 20]; 40(2):120-127 Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/ibc-198977>
- 14) Reyes F, Rodríguez R, Delgado M. Valor diagnóstico nutricional de la albúmina en suero, en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis. *Inbiomed* [En línea] 2009. [Citado 2023 Sep 05]; Disponible en: <https://www.inbiomed.com.mx/articulo.php?id=59533>
- 15) Correa A, Concentino D, Cuabro E, Diaz F. Comportamiento del perfil lipídico en pacientes con enfermedad renal crónica en estadios 2 a 4. Hospital central de Maracay, estado Aragua. Año 2012. [En línea] 2012. [Citado 2023 Ago 16]; 11(2):38-46. Disponible en: <http://ve.scielo.org/pdf/cs/v11n2/art06.pdf>
- 16) Quero A, Fernández R, Gómez F. Estudio de la albúmina sérica y del índice de masa corporal como marcadores nutricionales en pacientes en hemodiálisis. *Nutr Hosp.* [En línea] 2015. [Citado 2023 Ago 16]; 31(3):1317-1322 Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v31n3/43originalvaloracionnutricional05.pdf>
- 17) Vélez E. Hipoalbuminemia como indicador de desnutrición calórico proteico en pacientes con enfermedad renal crónica en tratamiento de hemodiálisis. [En línea] 2012. [Citado 2023 Ago 16] Disponible en: <http://dspace.esepoch.edu.ec/handle/123456789/9415>
- 18) Organización Mundial de la Salud. Índice de masa corporal: obesidad y sobrepeso. [En línea]. 2021. [Citado 2023 Ago 20]; Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

- 19) López E, Iribar M, Peinado J. La circunferencia de la pantorrilla como marcador rápido y fiable de desnutrición, relación con la edad y sexo del paciente. *Nutr Hosp.* [En línea] 2016. [Citado 2023 Ago 20]; 33(3):565-571 Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112016000300010](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112016000300010)
- 20) Miranda J, Meza E. Utilidad de la circunferencia de pantorrilla como marcador de desnutrición comparado con el mini nutritional assessment, nutritional risk screening 2002 y albúmina sérica en adultos. *Rev Cienc Salud.* [En línea] 2022. [Citado 2023 Ago 20]; 4(2):19-26 Disponible en: [https://docs.bvsalud.org/biblioref/2022/11/1400144/ao3\\_vol4n2\\_19-26docx.pdf](https://docs.bvsalud.org/biblioref/2022/11/1400144/ao3_vol4n2_19-26docx.pdf)
- 21) Martínez A, Górriz JL, Bover J, Segura J, Cebollada J, Escalada J, et al. Documento de consenso para la detección y manejo de la enfermedad renal crónica. *Soc Esp Nef.* [En línea] 2014. [Citado 2023 Ago 20]; 34(2):243-62 Disponible en: [https://scielo.isciii.es/pdf/nefrologia/v34n2/documento\\_consenso.pdf](https://scielo.isciii.es/pdf/nefrologia/v34n2/documento_consenso.pdf)
- 22) Ordóñez V, Barranco E, Guerra G, Barreto J, Santana S, Espinoza A, et al. Estado nutricional de los pacientes con insuficiencia renal crónica atendidos en el programa de Hemodiálisis del Hospital Clínico-Quirúrgico "Hermanos Ameijeiras". *Nutr Hosp.* [En línea] 2017. [citado 2023 Ago 20]; 22(6):677-694 Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112007000800007](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112007000800007)
- 23) Montejo J, Culebras J, García A. Recomendaciones para la valoración nutricional del paciente crítico. *Rev méd Chile* [En línea] 2006. [citado 2023 Ago 20]; 134(8):1049-1056 Disponible en: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-98872006000800016](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872006000800016)