



# Pruebas para el diagnóstico nutricional en pacientes con enfermedad renal crónica: una revisión narrativa

## *Nutritional diagnostic assessment in patients with chronic kidney disease: a narrative review*

### *Exames para o diagnóstico nutricional em pacientes com doença renal crônica: uma revisão narrativa*

Lizbeth Gutiérrez Navarro<sup>1</sup>, Leslie F. Cuevas Escalona<sup>1</sup>, Claudia N. Orozco-González<sup>2\*</sup>

Recibido: 17 de junio de 2021. Aceptado para publicación: 21 de abril de 2022

Publicado en línea: 21 de abril de 2022

<https://doi.org/10.35454/rncm.v5n3.315>

#### Resumen

**Introducción:** en la enfermedad renal crónica (ERC) comúnmente los pacientes presentan desnutrición debido al desgaste que suponen las terapias de sustitución renal y otras situaciones propias de la enfermedad. Prevenir su aparición es complejo por la inexistencia de criterios unificados en la evaluación nutricional o en la identificación de las señales de alarma. El objetivo de este artículo es realizar una revisión sobre las pruebas existentes antropométricas, clínicas, bioquímicas, escalas y de bioimpedancia para evaluar el estado de nutrición en pacientes con ERC.

**Material y métodos:** se consultaron las bases de datos Pubmed, SciELO, Redalyc, Google Académico, Medline, Ovid, Web of Science, Science Direct, MEDES y Scopus con las palabras clave "valoración global subjetiva", "enfermedad renal crónica", "antropometría", "pruebas para diagnóstico en ERC", "estado nutricional" y "desnutrición".

**Resultados:** entre las evaluaciones antropométricas más puntuales para la determinación del estado nutricional se encuentran los pliegues cutáneos, circunferencias y el peso posdiálisis; para las evaluaciones bioquímicas se destacan el colesterol, las proteínas totales, la albúmina y los marcadores de inflamación.

#### Summary

**Introduction:** In chronic kidney disease (CKD), patients commonly present malnutrition due to the wear and tear of renal replacement therapies and other situations inherent to the disease; preventing its appearance is complex due to non-existent unified criteria for nutritional assessment or the identification of warning signs. The aim of this article is to review the existing anthropometric, clinical and biochemical assessment tools and the bioimpedance tests used to evaluate the nutritional status of patients with CKD.

**Material and methods:** The PUBMED, SciELO, Redalyc, Google Académico, Medline, Ovid, Web of Science, Science Direct, MEDES and Scopus databases were queried using the keywords subjective global assessment, chronic kidney disease, anthropometry, diagnostic tests in CKD, nutritional status and malnutrition.

**Results:** Among the most precise anthropometric evaluations for the determination of nutritional status are skinfolds, circumferences and post-dialysis weight; for biochemical evaluations, cholesterol, total proteins, albumin and markers of inflammation stand out. Suggested tools include the subjective global assessment, the malnutrition and inflammation scale

#### Resumo

**Introdução:** Na doença renal crônica, os pacientes comumente apresentam desnutrição devido ao desgaste causado pelas terapias de substituição renal e outras situações típicas da doença; prevenir o seu aparecimento é complexo devido à falta de critérios unificados na avaliação nutricional ou na identificação de sinais de alerta. O objetivo deste artigo é realizar uma revisão dos testes existentes antropométricos, clínicos, bioquímicos, escalas e de bioimpedância para avaliar o estado nutricional de pacientes com DRC.

**Material e métodos:** Foram consultadas as bases de dados PUBMED, SciELO, Redalyc, Google Scholar, Medline, Ovid, Web of Science, Science Direct, MEDES, Scopus com as palavras-chave, avaliação global subjetiva, doença renal crônica, antropometria, testes diagnósticos em DRC, estado nutricional e desnutrição.

**Resultados:** Entre as avaliações antropométricas mais específicas para determinação do estado nutricional estão as dobras cutâneas, circunferências e o peso pós-diálise; para as avaliações bioquímicas destacam-se o colesterol, as proteínas totais, a albumina e os marcadores de inflamação. Entre as escalas sugeridas incluem-se a avaliação global subjetiva, a es-



Entre las escalas sugeridas se encuentran la valoración global subjetiva, la escala de desnutrición e inflamación, y la escala *Dialysis Malnutrition Score*. Finalmente, la bioimpedancia eléctrica y bioimpedancia espectroscópica se observaron con recomendaciones mejores que la evaluación del índice de masa corporal (IMC).

**Conclusiones:** no existe una herramienta única y exacta para evaluar el estado de nutrición en pacientes con ERC; por tanto, la mejor forma de lograr una aproximación al diagnóstico certero y confiable es mediante la combinación de diferentes métodos: escalas, valores bioquímicos y antropométricos, y bioimpedancia.

**Palabras clave:** desnutrición, enfermedad renal crónica, evaluación del estado nutricional.

and the “Dialysis Malnutrition Score” scale. Finally, electrical bioimpedance and spectroscopic bioimpedance were found to have better recommendations than BMI assessment.

**Conclusions:** There is no single and accurate tool to assess nutritional status in CKD patients. Therefore, the best way to achieve an accurate and reliable diagnostic approach is by combining different methods: scales, biochemical, anthropometric and bioimpedance values.

**Keywords:** malnutrition, chronic kidney disease, nutrition assessment.

cala de desnutrição e inflamação e a escala “Dialysis Malnutrition Score”. Finalmente, a bioimpedância elétrica e a bioimpedância espectroscópica tiveram melhores recomendações do que a avaliação do IMC.

**Conclusões:** Não existe uma ferramenta única e exata para avaliar o estado nutricional em pacientes com DRC, portanto, a melhor forma de obter uma abordagem diagnóstica precisa e confiável é combinando diferentes métodos: escalas, valores bioquímicos, antropométricos e bioimpedância.

**Palavras-chave:** Desnutrição, doença renal crônica, avaliação do estado nutricional.

<sup>1</sup> Universidad de Ixtlahuaca. Ixtlahuaca, México.

<sup>2</sup> Facultad de Enfermería, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México. Universidad Internacional Iberoamericana, Campeche, Campeche, México.

**Correspondencia:** Claudia N. Orozco-González.  
cnorozcog001@profesor.uaemex.mx, claus-nelly@hotmail.com

## INTRODUCCIÓN

En México, la enfermedad renal crónica (ERC) es una de las principales causas de morbilidad<sup>(1)</sup>. El estado nutricional de los pacientes con ERC puede estar afectando el estado de salud en general: disminuye la calidad de vida y al mismo tiempo aumenta la atención hospitalaria hasta llegar a la muerte<sup>(1,2)</sup>.

La malnutrición o desgaste energético proteico (DEP) en pacientes con ERC terminal es una condición clínica muy común, que se caracteriza por la disminución de las reservas corporales de energía y proteína asociada con múltiples alteraciones metabólicas propias de la falla renal<sup>(3)</sup>. Se conoce que del 11 %-54 % de pacientes con ERC estadio 3-5 presentan DEP, mientras que al menos el 28 % de los pacientes en terapia de remplazo renal la presenta<sup>(4)</sup>. La etiología de la malnutrición es multifactorial: en pacientes en hemodiálisis (HD) se ha estimado que el 76 % consume menos de 28 kcal/kg/día y el 62 % consume menos de 1 g/kg/día de proteína<sup>(5)</sup>. Además, se suman las náuseas, anorexia causada por toxicidad urémica, el procedimiento de diálisis, inflamación, acidemia, alteraciones en el tracto gastrointestinal (p. ej. gastroparesia diabética o urémica), pobre dentición, desórdenes neurológicos que alteran la deglución, restricciones dietéticas inapropiadas, desórdenes psicológicos y emo-

cionales, depresión, pobreza, fragilidad e incapacidad física para adquirir, preparar y consumir los alimentos<sup>(6)</sup>, lo cual puede aumentar las cifras antes mencionadas en ciertas poblaciones.

La amplia gama de los métodos de evaluación del estado nutricional en los pacientes con ERC puede describirse de acuerdo con indicadores bioquímicos, antropométricos, clínicos, escalas y bioimpedancia (BIA), lo que dificulta la elección del mejor método para evaluar el estado nutricional<sup>(7,8)</sup>.

Las diferentes herramientas de evaluación nutricional tienen como objetivo prevenir, identificar y monitorizar los riesgos de desnutrición; la aplicación de los diferentes métodos dependerá de su diseño, disponibilidad, recursos y situación del paciente (clínica, económica, social, educativa, psicológica)<sup>(2,7)</sup>. De esto se deriva que no existan parámetros que puedan utilizarse de manera arbitraria como el mejor marcador para la valoración del estado nutricional en pacientes con ERC<sup>(9)</sup>; es decir, muchos de los métodos de evaluación se complementan entre sí para aumentar el grado de confiabilidad y sensibilidad al evaluar y diagnosticar el estado nutricional<sup>(7,8)</sup>. El objetivo de este artículo fue hacer una revisión sobre las pruebas existentes antropométricas, clínicas, bioquímicas, impedancia y por escalas para evaluar el estado nutricional en pacientes con ERC.

## METODOLOGÍA

Se desarrolló una búsqueda electrónica en las diferentes bases de datos para identificar artículos que incluyeran estudios de pruebas para evaluar el estado nutricional en pacientes con ERC. Se consultaron las bases de datos Pubmed, SciELO, Redalyc, Google Académico, Medline, Ovid, Web of Science, Science Direct, MEDES y Scopus. La búsqueda se realizó con las siguientes palabras clave: valoración global subjetiva (VGS), estado de nutrición, pruebas, antropometría, bioquímicos, con el prefijo “Y” y “EN” entre ambas frases para combinar las palabras clave; valoración global subjetiva (VGS) en enfermedad renal crónica (ERC); evaluación antropométrica para diagnóstico nutricional en ERC; prueba para valorar estado de nutrición en pacientes con ERC.

Durante la revisión se eliminaron artículos que hacían análisis en pacientes con cáncer, virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), anémicos, pediátricos, con fragilidad quirúrgica, hospitalizados y escolares; así como estudios de prevalencia y mortalidad, riesgo cardiovascular, calidad de vida, estado de hidratación y deficiencia de nutrientes. También se eliminaron los estudios que no se realizaron desde el punto de vista nutricional. La revisión después del cribado final se conforma de 26 artículos. Por tratarse de estudios de pruebas estandarizadas, todos los artículos que se presentan son desde el enfoque cuantitativo. Los resultados se presentan por tipo de prueba.

## RESULTADOS

### Evaluación bioquímica y antropométrica

En este grupo se incluyó el artículo de Quero A y colaboradores<sup>(10)</sup>, en el que se compararon los parámetros bioquímicos frente al IMC. En el estudio se evaluó el estado nutricional de pacientes con ERC en tratamiento con HD mediante parámetros bioquímicos nutricionales como proteínas totales, albúmina, colesterol total y transferrina; así como parámetros antropométricos, como peso, altura e IMC, y durante 10 años se les hizo seguimiento para saber si sufrían alteraciones que sugirieran deterioro nutricional directamente relacionado con el tiempo en tratamiento. Considerando como desnutrición un IMC < 23 kg/m<sup>2</sup> y niveles de albúmina < 3,8 mg/dL según la Sociedad Internacional de Nutrición Renal y Metabolismo (ISRNM) (**Tabla 1**)<sup>(11)</sup>, no se encontró que el IMC sea un predictor nutricional, puesto que este parámetro no arroja dife-

rencias estadísticamente significativas a lo largo de los 10 años en que se llevó a cabo el estudio, mientras que la albúmina sérica demuestra ser un parámetro de deterioro que se manifiesta en estos pacientes y representa un riesgo nutricional para la población en HD cuando se define por criterios según la ISRNM. El deterioro nutricional se manifestó principalmente en los parámetros bioquímicos.

**Tabla 1. Criterios de DEP por la ISRNM<sup>(11)\*</sup>**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Marcadores bioquímicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Albúmina &lt; 3,8 g/dL</li> <li>- Prealbúmina &lt; 30 mg/dL</li> <li>- Colesterol &lt; 100 mg/dL</li> </ul>                                                                                                                                                                          |
| <p><b>Masa corporal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- IMC &lt; 23 kg/m<sup>2</sup></li> <li>- Pérdida involuntaria de peso seco de ≥ 5 % en 3 meses o ≥ 10 % en 6 meses</li> <li>- Grasa corporal &lt; 10 %</li> </ul>                                                                                                                              |
| <p><b>Masa muscular</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reducción de masa muscular ≥ 5 % en 3 meses o ≥ 10 % en 6 meses</li> <li>- Reducción de CMB (&lt; percentil 10)</li> <li>- Descenso de creatinina sérica</li> </ul>                                                                                                                           |
| <p><b>Ingestión alimentaria</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingestión baja involuntaria de proteína &lt; 0,8 g/kg por &gt; 2 meses en diálisis</li> <li>- Ingestión baja involuntaria de proteína &lt; 0,6 g/kg por &gt; 2 meses en ERC estadio 2-5</li> <li>- Ingestión baja involuntaria de energía &lt; 25 kcal/kg por &gt; 2 meses</li> </ul> |

\*Para el diagnóstico: al menos una prueba de mínimo 3 categorías. CMB: circunferencia del músculo del brazo.

### Evaluación bioquímica

Yanowsky FG y colaboradores<sup>(1)</sup> buscaron determinar la asociación entre la albúmina sérica y la VGS cualitativa en pacientes con ERC que iniciaron diálisis peritoneal (DP). La albúmina sérica se solicitó a la hospitalización y la VGS cualitativa se aplicó previamente antes de iniciar recambios de DP con la versión original que utiliza datos de la historia clínica (cambio de peso, cambio en la ingestión de alimentos, síntomas gastrointestinales y capacidad funcional) y exploración física (pérdida de grasa subcutánea, desgaste muscular, edema maleolar/sacro y ascitis). La VGS clasifica a los pacientes en tres clases: clase A: paciente bien nutrido; clase B: riesgo de desnutrición o sospecha de desnutrición, y clase C: desnutrición grave. La puntuación de VGS en B y C se utilizó para evidenciar la presencia de

DEP. De acuerdo con los resultados, se observó que los niveles de albúmina sérica no se asociaron con los pacientes bien nutridos o con DEP, esto puede deberse a la presencia de inflamación asociada con niveles bajos de albúmina.

En el estudio realizado por Manzano JM y colaboradores<sup>(12)</sup> se describió el estado nutricional de pacientes en tratamiento con HD. Se realizaron las siguientes evaluaciones: antropometría, parámetros clínicos, bioquímicos, demográficos y factores de riesgo; los estudiaron para conocer si existía alguna relación entre ellos y analizaron factores de riesgo que podrían estar relacionados con el estado de malnutrición en los pacientes que se incluyeron en el estudio.

La albúmina sérica resultó ser un marcador bioquímico poco específico para la valoración del estado nutricional. La malnutrición calórica es más frecuente y antecede a la proteica según las medidas antropométricas. Los pacientes valorados con malnutrición calórico-proteica tuvieron más episodios de infecciones meses previos al estudio, en comparación con los pacientes valorados como normonutridos. Algunas de sus conclusiones fueron que los pacientes menores de 50 años presentaron peor estado nutricional de acuerdo con medidas antropométricas como pliegue cutáneo subescapular (PCSE) y circunferencia de brazo medio (CBM) en comparación con los pacientes mayores de 50 años, esto debido a que los pacientes más jóvenes tuvieron diagnóstico de ERC desde la niñez y todo el proceso de tratamiento puede originar un déficit proteico más evidente que en los pacientes mayores de 50 años que tienden a acumular masa grasa (MG).

La malnutrición calórica en pacientes mujeres es más frecuente que en varones, por otro lado, la malnutrición proteica es más frecuente en varones que en mujeres.

### **Evaluación bioquímica, antropométrica y por escalas**

En el estudio de correlación de Moreno MC<sup>(13)</sup> se evaluó el estado nutricional de los pacientes en HD con parámetros antropométricos y datos bioquímicos, correlacionándolos con la puntuación de VGS cualitativa. Los autores afirmaron que la desnutrición en los pacientes sometidos a HD es frecuente y que la VGS cualitativa es una herramienta útil y confiable para la identificación de pacientes con riesgo de desnutrición y se correlaciona bien con la evaluación antropométrica y bioquímica.

En el estudio de Espahbodi F y colaboradores<sup>(14)</sup> se aplicó la VGS cualitativa, que incluye 7 variables, y se buscó una probable asociación con parámetros bioquímicos como hemoglobina, albúmina, colesterol, nitrógeno ureico y creatinina en pacientes con ERC sometidos a HD. No se encontró ninguna asociación significativa entre el nivel de hemoglobina y la malnutrición; adicionalmente, la asociación entre el nivel de albúmina sérica y la malnutrición no fue significativa. Concluyeron que la falta de asociación significativa entre parámetros bioquímicos y la desnutrición reveló que estos parámetros no podían proporcionar información precisa sobre el estado nutricional de estos pacientes, mientras que la VGS cualitativa es la mejor herramienta para evaluar el estado nutricional en pacientes con ERC sometidos a HD, ya que puede reconocer diversos grados de desnutrición que pueden permanecer sin ser detectados mediante una única evaluación de laboratorio.

El objetivo del estudio de Boado JAR y colaboradores<sup>(15)</sup> fue determinar la prevalencia de desnutrición en pacientes con HD de mantenimiento en un centro de diálisis. Se desarrolló un sistema de puntuación cuantitativa llamado *Dialysis Malnutrition Score* (DMS), derivado de la evaluación global subjetiva, que consta de 7 componentes: cambio de peso, ingestión dietética, síntomas gastrointestinales, capacidad funcional, comorbilidad, grasa subcutánea y signos de atrofia muscular desarrollados recientemente. Cada componente tiene una puntuación de 1 (normal) a 5 (muy grave). El puntaje de desnutrición suma los 7 componentes si es un número entre 7 y 10 (normal), 11 y 15 (desnutrición moderada) y 16 y 35 (desnutrición grave). Una puntuación más baja demuestra tendencia hacia un estado nutricional normal, mientras que una puntuación más alta se considera un indicador de la gravedad de la desnutrición.

Este estudio también tuvo como objetivo analizar las posibles correlaciones entre la DMS y diferentes técnicas de evaluación nutricional que incluían la ingestión de alimentos (recordatorio dietético de dos días de la semana y de un día de fin de semana) y las medidas antropométricas como pliegue cutáneo del tríceps (PCT), CBM, circunferencia del músculo del brazo medio (CMBM) e IMC, teniendo una correlación negativa con la DMS. Esto concluye que la DMS puede ser una herramienta de evaluación nutricional potencial y fiable para los pacientes en HD, así como puede predecir la probabilidad de complicaciones en términos de enfermedad.



## Evaluación por BIA y bioimpedancia espectroscópica (BIS)

Se encontraron 5 publicaciones basadas en una evaluación nutricional con BIA<sup>(16-19)</sup> y BIS<sup>(20)</sup>.

Mendías y colaboradores<sup>(16)</sup> describieron el estado nutricional de pacientes en HD en un centro periférico por medio de la BIA: identifica el estado de hidratación del paciente, reserva proteica magra (RPM), reserva grasa (RG) y ángulo de fase (AF); antropometría: talla, peso seco, CBM, PCT, pliegue cutáneo suprailíaco (PCS), VGS cuantitativa y datos bioquímicos.

Se compararon determinados parámetros significativos de cada método de valoración nutricional, las reservas grasas obtenidas por BIA con los datos bioquímicos nutricionales (RG frente a colesterol y RG frente a triglicéridos) y con antropometría (RG frente a PCT), las reservas magras obtenidas por BIA con datos bioquímicos nutricionales (RPM frente a albúmina) y con antropometría (RPM frente a CBM), y el estado nutricional obtenido por BIA con la VGS cuantitativa (índice de masa celular [BCMI] frente a VGS e IMC frente a VGS) y con datos bioquímicos nutricionales (AF frente a albúmina, AF frente a proteína C-reactiva [PCR]). Se encontró una relación entre la VGS cuantitativa y los datos bioquímicos, pero no con la BIA. Los autores concluyeron que la antropometría, los datos bioquímicos y la BIA tienen una buena correlación, mientras que el AF es un buen marcador nutricional.

En el estudio de Cigarrán S y colaboradores<sup>(17)</sup> se estudiaron 43 voluntarios sanos, 108 pacientes con ERC, 55 pacientes en HD, 35 pacientes en DP y 37 pacientes con trasplante renal. A todos los pacientes se le tomó peso y talla antes de realizar la BIA. Se calculó el agua total (AT), agua extracelular (EC), agua intracelular (IC), masa celular (MC), masa muscular (MM), MG y AF. Se concluyó que la BIA es una herramienta útil en la determinación de la composición corporal y permite de una manera sencilla establecer el estado nutricional y de hidratación, mientras que el AF es un excelente marcador de nutrición en pacientes con HD y en DP, además de ser económica.

En el estudio observacional retrospectivo de Yuste C y colaboradores<sup>(20)</sup> se evaluó el estado nutricional de pacientes con ERC terminal en HD durante 1 año. Se les aplicó a todos los pacientes la BIS previamente a la sesión de HD en mitad de la semana, después de haber permanecido el paciente al menos 10 minutos en decúbito supino. El índice de masa magra (IMM) y el índice de masa grasa (IMG) se calcularon mediante el *soft-*

*ware* del sistema; parámetros antropométricos como IMC y los parámetros bioquímicos rutinarios tomados previos a la sesión de HD como los niveles séricos de creatinina, urea, perfil lipídico completo (triglicéridos, colesterol total, lipoproteína de baja densidad [LDL] y lipoproteína de alta densidad [HDL]), los parámetros inflamatorios (PCR, velocidad de sedimentación globular, ferritina, fibrinógeno y prealbúmina), así como los parámetros nutricionales (proteínas totales, albúmina y prealbúmina).

Concluyeron que la BIS permite una aproximación al estado nutricional y de hidratación para ajustar el volumen de ultrafiltración y para conocer la masa muscular o magra, pero no existe una buena correlación entre los parámetros bioquímicos rutinarios. El IMC presenta una baja especificidad para evaluar el contenido corporal de MG y no presenta asociación con la masa magra, por lo que no debe utilizarse como parámetro aislado para valorar el estado nutricional. Tampoco existe correlación entre las modificaciones de la composición corporal y las modificaciones en los parámetros bioquímicos y antropométricos durante el seguimiento. Los autores llegaron a la conclusión de que la valoración nutricional se debería hacer de forma global mediante escalas que consideren las distintas mediciones, utilizando las modificaciones en dichos parámetros de una forma dinámica.

En la investigación de Hou Y y colaboradores<sup>(18)</sup> se compararon herramientas para valorar la desnutrición en pacientes sometidos a HD. La evaluación se realizó mediante *Malnutrition Inflammation Score* (MIS), BIA y VGS cuantitativa, y se analizó la posible correlación entre estos métodos.

La escala MIS usa los 7 componentes de la VGS cualitativa más tres elementos adicionales: IMC, albúmina sérica y capacidad total de transporte de hierro. Cada uno de los 10 componentes se puntuó desde 0 (normal) a 3 (desnutrición grave), y la suma de las puntuaciones de los 10 componentes oscilaron entre 0 (normal) y 30 (desnutrición grave). La puntuación más alta indica un grado de desnutrición grave e inflamación.

El porcentaje de pacientes con desnutrición según lo determinado por VGS cuantitativa fue significativamente más alto que el de BIA, pero no hubo diferencia significativa entre el VGS cuantitativa y el MIS. La BIA es un método simple, no invasivo y de bajo costo para evaluar desnutrición en enfermedad renal en etapa terminal; sin embargo, en comparación con VGS cuantitativa y MIS, la sensibilidad de BIA fue relativamente

baja, ya que los diversos niveles de edema que experimenta cada paciente es un factor que altera el resultado.

Da Silva R y colaboradores<sup>(19)</sup> compararon la asociación del AF con parámetros bioquímicos y antropométricos en población con ERC en HD en un período de 6 meses. El AF se determinó a través del análisis por BIA. Para la evaluación antropométrica se tomaron los siguientes parámetros: IMC, CBM, circunferencia de pantorrilla (CP), fuerza de agarre palmar (FPP) por un dinamómetro, velocidad de marcha y composición corporal: índice de masa muscular esquelética, masa libre de grasa (MLG) y porcentual de grasa (este último se obtuvo por BIA). Para la toma de datos bioquímicos se utilizaron albúmina sérica, hemoglobina, recuento total de linfocitos, creatinina y colesterol total.

En el estudio se encontró que el AF presentó asociación con algunos parámetros de evaluación nutricional, que puede ser una medida útil adicional para reflejar la condición nutricional. El AF se correlacionó con parámetros que reflejan la masa muscular (índice de masa muscular esquelética, MLG y creatinina sérica)

y funcionalidad (FPP y velocidad de marcha), pero no presentó correlación con la antropometría. El AF sigue siendo considerado como marcador de desnutrición, tiene la ventaja de tener menor influencia de las variaciones del volumen de sangre y otros fluidos corporales al no incluir el agua extracelular, que comúnmente está aumentada en el paciente con ERC y es una causa frecuente de la sobreestimación del estado nutricional.

## Evaluación por escalas

Para evidenciar y distinguir estas escalas, antes de presentar la información de los artículos en la **Tabla 2** se presenta un resumen de las mismas y sus diferencias.

En la **Tabla 3** se presentan las herramientas de cribado en nutrición renal.

En este grupo se incluyeron artículos cuya intervención se determinó con base en escalas que miden el estado nutricional, como VGS cualitativa, VGS cuantitativa, MIS, puntuación objetiva de nutrición en diálisis (OSND) (**Tabla 4**), criterios de DEP de la ISRN, M,

**Tabla 2. Descripción de las escalas clínicas para evaluación nutricional más utilizadas**

| Herramienta                                               | Puntuación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Clasificación del estado nutricional                                          |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| VGS cualitativa <sup>(21)</sup>                           | Escala A, B, C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | A = estado nutricional normal<br>B = DEP leve-moderado<br>C = DEP grave       |
| VGS cuantitativa <sup>(22)</sup>                          | Escala 1 a 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 6-7 = estado nutricional normal<br>3-5 = DEP leve-moderado<br>1-2 = DEP grave |
| DMS <sup>(23)</sup>                                       | Escala 7 a 35                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ≤ 7 = estado nutricional normal<br>35 = DEP grave                             |
| MIS <sup>(24)</sup>                                       | Escala 0 a 30                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ≤ 7 = estado nutricional normal<br>> 7 = DEP                                  |
| Criterios DEP por ISRN <sup>(11)</sup>                    | Al menos 1 síntoma de al menos 3 categorías                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | < 3 síntomas: normal<br>> 3 síntomas: DEP                                     |
| Herramienta de cribado en nutrición renal <sup>(25)</sup> | El paso 1 consta de 5 preguntas obligatorias (1-5) que incluyen los predictores de desnutrición y los indicadores de nutrición específicos del riñón. Una puntuación inferior a 3 puntos no significa necesariamente que este paciente no tenga riesgo de desnutrición. Por consiguiente, se necesita más información (paso 2) para determinar el riesgo de desnutrición. El paso 2 incluye 4 preguntas (6-9) que evalúan cualquier episodio de síntomas gastrointestinales persistentes que puedan ser indicativos de un mayor riesgo de desnutrición, así como 3 marcadores bioquímicos renales específicos ( <b>Tabla 3</b> ). |                                                                               |
| Puntaje objetivo de nutrición en diálisis <sup>(26)</sup> | La suma de los 7 componentes oscila entre 32 (normal) y 5 (gravemente desnutrido). La escala puede usarse para estratificar a los pacientes de HD en 3 categorías de estado nutricional. Una puntuación de 28-32 indica un estado nutricional normal del paciente; una puntuación de 23- 27 indica un riesgo nutricional moderado y una puntuación < 22 indica un estado nutricional insatisfactorio de los pacientes en HD ( <b>Tabla 4</b> ).                                                                                                                                                                                   |                                                                               |

DMS: puntuación de desnutrición por diálisis; MIS: puntuación de desnutrición-inflamación. Elaboración propia.

**Tabla 3. Herramienta de cribado en nutrición renal<sup>(25)</sup>**

| <b>STEP 1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                           |                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Question                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Criteria                                                                  | Points                                                              |
| 1. How much DRY/GOAL weight has the patient lost without trying in the past six months?<br><br><div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">                         Ask for patient's weight in around 6 months ago _____ kg<br/>                         Patient's current measured weight _____ kg (dry wet)                     </div> | None<br>1-2 kg<br>3-5 kg<br>6-10 kg<br>11-15 kg<br>>15 kg                 | 0 points<br>1 point<br>2 points<br>3 points<br>4 points<br>5 points |
| 2. Does the patient have a decreased appetite or problems with swallowing or chewing foods at present?<br><br>If yes, what proportion of each meal has the patient been able to eat since admission to hospital?                                                                                                                                                                                              | No<br><br>¾ to all<br>½ - ¾ of a plate<br>¼ - ½ of a plate<br>Less than ¼ | 0 points<br>1 point<br>2 points<br>3 points                         |
| 3. What is the patient's serum phosphate (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> ) level at present?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0.8 -1.6 mmol/L<br>>1.6 mmol/L<br><0.8 mmol/L                             | 0 points<br>1 point<br>3 points                                     |
| 4. What is the patient's serum potassium (K <sup>+</sup> ) level at present?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3.5-5.8 mmol/L<br><3.5 mmol/L<br>>5.8 mmol/L                              | 0 points<br>2 points<br>3 points                                    |
| 5. Does the patient have peritonitis at present?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | No<br>Yes                                                                 | 0 points<br>3 points                                                |
| <b>Step 1 points:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                           |                                                                     |

  

| <b>STEP 2</b>                                                                                                    |                                             |                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------|
| 6. Has the patient experienced any of the following gastrointestinal symptoms for the past three days or longer? | None<br>Nausea +/-<br>Vomiting<br>Diarrhoea | 0 points<br>1 point<br>1 point |
| 7. Is the patient's serum albumin level LESS than 35 g/L at present?                                             | No<br>Yes                                   | 0 points<br>1 point            |
| 8. Is the patient's C-reactive protein (CRP) level GREATER than 10 mg/L at present?                              | No<br>Yes                                   | 0 points<br>1 point            |
| 9. Is the patient's blood urea level LESS than 15 mmol/L at present?                                             | No<br>Yes                                   | 0 points<br>1 point            |
| <b>Step 2 points:</b>                                                                                            |                                             |                                |

  

| <b>STEP 3</b>                      |  |
|------------------------------------|--|
| <b>Step 3 points (Step 1 + 2):</b> |  |

  

If a patient scores less than 3 in **Step 1**, proceed to **Step 2**

If a patient scores 3 or more in **Step 1**

A referral should be sent to Nutrition and Dietetics Services

  

If a patient scores 3 or more in **Step 3**

  

|                                                                 |                                                           |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <b>Completed by Name:</b> _____<br><b>Completed Date:</b> _____ | <b>Designation:</b> _____<br><b>Admission Date:</b> _____ |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|

**Tabla 4. Puntaje objetivo de nutrición en diálisis<sup>(26)</sup>**

| Nutritional parameters                          | Normal  | Moderate  | Low   |
|-------------------------------------------------|---------|-----------|-------|
| Decrease in dry weight (in the past 3–6 months) | 4       | 2         | 1     |
| - Male (%)                                      | <5      | 5–10      | >10   |
| - Female (%)                                    | <5      | 5–10      | >10   |
| BMI [BMI = Wt(kg)/Ht <sup>2</sup> (m)]          | 4       | 2         | 1     |
| - Male (kg/m <sup>2</sup> )                     | >19     | 16.5–18.5 | <16.4 |
| - Female (kg/m <sup>2</sup> )                   | >20     | 17–19.9   | <16.9 |
| TSF (mm)                                        | 4       | 2         | 1     |
| - Male                                          | >12.5   | 10.0–12.4 | <9.9  |
| - Female                                        | >16.5   | 13.2–16.4 | <13.1 |
| MAC (cm)                                        | 4       | 2         | 1     |
| - Male                                          | >25.3   | 20.2–25.2 | <20.1 |
| - Female                                        | >23.2   | 18.6–23.1 | <18.5 |
| Transferrin (mg/dL)                             | 4       | 2         | 1     |
| - Male                                          | >150    | 120–149   | <120  |
| - Female                                        | >150    | 120–149   | <120  |
| Albumin (g/dL)                                  | 6       | 3         | 0     |
| - Male                                          | 3.5–5.0 | 3.1–3.4   | <3.0  |
| - Female                                        | 3.5–5.0 | 3.1–3.4   | <3.0  |
| Cholesterol (mg/dL) <sup>a</sup>                | 6       | 3         | 0     |
| - Male                                          | >200    | 150–200   | <150  |
| - Female                                        | >200    | 150–200   | <150  |
| <b>Total score (sum of all 8 components)</b>    | 32      | 16        | 5     |
| <b>Nutritional status</b>                       | 28–32   | 23–27     | ≤22   |

BMI: body mass index; Wt: weight; Ht: height; TSF: triceps skinfold thickness; MAC: mid-arm circumference.

<sup>a</sup>For haemodialysis patients also treated with statins, a cholesterol level <130 mg/instead of 150 mg/dL is scored as 0; cholesterol 130–180 mg/dL is scored as 3 in such patients and cholesterol level above 180 mg/dL is scored as 6.

NRS 2002 (*nutritional risk screening*), en pacientes con ERC y tratamiento con HD y diálisis peritoneal ambulatoria continua (DPCA).

En la publicación presentada por Tapiawala S y colaboradores<sup>(27)</sup> se determinó el estado nutricional utilizando diferentes métodos como la VGS cualitativa, ingesta dietética de calorías y proteína a partir de entrevistas y diarios dietéticos; antropometría (peso, talla, IMC, pliegue cutáneo bicipital [PCB], PCT, PCSE, CBM y CMBM) y datos bioquímicos (albúmina).

Los autores concluyeron que la VGS cualitativa es un indicador simple y fiable para evaluar el estado nutricional y prevenir la desnutrición; sin embargo, la validez y confiabilidad de las entrevistas y diarios dietéticos dependerán de la capacidad de precisión que proporcione el paciente y la capacidad del nutricionista de realizar una entrevista dietética detallada. En

cuanto al uso de la albúmina, es un parámetro menos específico ya que puede verse influenciado por factores no nutricionales como infección, inflamación, estado de hidratación o albuminuria. La antropometría es una estimación de la composición corporal que brinda información sobre el estado nutricional.

Beberashvili L y colaboradores<sup>(26)</sup> crearon una evaluación objetiva denominada “OSND”, en la que se combinó el cambio en el peso seco al final de la diálisis en los últimos 3 a 6 meses, medidas antropométricas (IMC, pliegue cutáneo y perímetro braquial) y 3 pruebas de laboratorio (albúmina sérica, transferrina y colesterol total), por lo que la puntuación cuenta con 7 componentes. Las sumas de estos componentes se clasifican en 3 categorías de riesgo de desnutrición: 28 a 32: normal, 23 a 27: moderado y < 22 a 5: estado nutricional insatisfactorio; una puntuación más baja refleja un grado



más grave de desnutrición. La composición corporal se determinó a partir de BIA y aplicación de MIS. Al ser una evaluación objetiva, se evitan valoraciones y juicios subjetivos por parte del evaluador. Durante el estudio se encontró que la OSND tiene una precisión similar a MIS. La OSND evalúa de manera confiable el estado nutricional e inflamatorio de los pacientes en HD.

Por su parte, Kalantar-Zadeh K y colaboradores<sup>(23)</sup> desarrollaron la VGS cuantitativa para pacientes en diálisis, seleccionaron aleatoriamente a 41 pacientes que nunca habían cambiado de modalidad de tratamiento, que no habían sido hospitalizados ni presentaban signos de infección previo al estudio.

La puntuación de desnutrición de diálisis es completamente cuantitativa al sumar los 7 componentes de la VGS cualitativa, en la que 1 es normal y 5 muy grave; por tanto, la puntuación total indica la tendencia del estado nutricional, en la que una puntuación más baja (7) indica un estado nutricional normal y una puntuación más alta (35) se considera indicador de desnutrición. Los autores concluyeron que la VGS cuantitativa es una herramienta confiable y puede aplicarse de forma regular para determinar el estado de nutrición en pacientes con diálisis y HD.

El estudio de Ordóñez V y colaboradores<sup>(7)</sup> se llevó a cabo en un período de monitorización de 1 año aplicando VGS cualitativa, variables antropométricas (peso seco, talla, CBM, PCT, IMC) y variables bioquímicas (conteo de linfocitos y albúmina). Concluyeron que el estado nutricional del paciente con ERC en HD puede establecerse exhaustivamente a partir de la albúmina sérica o la circunferencia del brazo. La VGS cualitativa fue capaz de predecir la ocurrencia de eventos mórbidos en el paciente con ERC en HD; sin embargo, es insuficiente al reconocer signos tempranos de desnutrición ya que refleja la percepción subjetiva del examinador.

El estudio de Jiménez S y colaboradores<sup>(28)</sup> se realizó en pacientes con DP quienes también padecían de hipoalbuminemia; se les aplicaron 2 diferentes escalas predictivas del estado de nutrición (VGS cualitativa y MIS) en las que los pacientes tuvieron un estado de nutrición normal calificado por ambas escalas. Se concluyó que deben de utilizarse en combinación para evaluar adecuadamente el estado nutricional e identificar riesgos de desnutrición.

En cuanto al estudio de Elvira S y colaboradores<sup>(29)</sup>, se realizó el análisis con la escala MIS durante un período de 2 años. Consideraron varios parámetros (de historia clínica, exploración física y datos bioquímicos) y la suma de ellos podía evaluar con mayor exactitud el estado

nutricional, lo que permitió comprobar que la escala MIS es un buen instrumento de valoración nutricia.

Dentro del estudio de González AJ<sup>(30)</sup>, el objetivo fue evaluar la confiabilidad y consistencia de MIS para el diagnóstico de DEP en adultos mexicanos con ERC en HD. Al realizar la comparación de diagnósticos entre MIS y el índice nutricional de Bilbrey (BNI), encontraron una concordancia entre diagnósticos inadecuada, mientras que la concordancia entre estas pruebas obtuvo una correlación que indica consistencia en las puntuaciones, pero no arrojan el mismo resultado. Se llegó a la conclusión de que MIS tiene una buena fiabilidad y validez para el diagnóstico de DEP en pacientes con ERC en HD.

Amparo F y colaboradores<sup>(31)</sup> en su estudio buscaron validar el MIS como herramienta sustitutiva de DEP y su asociación con marcadores de inflamación y estado nutricional, así como su capacidad predictiva de mortalidad en pacientes con ERC sin dializar, debido a que no se cuenta con estudios que otorguen la validez diagnóstica y pronóstica del MIS en este tipo de pacientes.

Los datos antropométricos se midieron 3 veces por el mismo evaluador y se tomó el valor más alto para el estudio. Dentro de los resultados, un MIS más alto se asoció con mortalidad por todas las causas. Los autores concluyeron que el MIS es una herramienta útil para evaluar la presencia de DEP en pacientes con ERC no dializados y su asociación con el riesgo de mortalidad.

Dai L y colaboradores<sup>(32)</sup> estudiaron la prevalencia de DEP y analizaron las asociaciones de la VGS cualitativa con marcadores nutricionales y mortalidad por todas las causas en pacientes con ERC en diferentes estadios con diferentes patologías como diabetes mellitus (DM) y evento cerebrovascular (ECV) de pacientes en tratamiento de HD y DP. El DEP por VGS cualitativa se definió como una puntuación VGS > 1, mientras que una puntuación de 1 indicaba un estado nutricional normal. De acuerdo con los resultados, los marcadores nutricionales se asociaban con la VGS cualitativa, pero ninguno de estos marcadores ni su combinación podían clasificar de manera adecuada el DEP, por lo que es necesario realizar una evaluación clínica e incluir marcadores como LBMI (índice de masa corporal magra) y HGS (fuerza de presión manual), ya que son marcadores característicos de DEP. Se encontró que el DEP por VGS fue un predictor independiente de mortalidad en pacientes en tratamiento de diálisis y también en los que no se encuentran en diálisis.

Susetyowati S y colaboradores<sup>(33)</sup> compararon la validez de la VGS cuantitativa y del DMS, y la capaci-

dad de las herramientas de detección nutricional para predecir el riesgo de desnutrición en comparación con la evaluación objetiva del IMC, CBM, fuerza del mango (HGS) y registro de alimentos de 3 días en pacientes con HD. Los datos se recopilaron utilizando SNST (herramienta de la evaluación de la nutrición simple), NRS 2002, VGS cuantitativa y DMS. La herramienta de detección de nutrición SNST incluye cinco preguntas simples sin necesidad de mediciones antropométricas: “¿Los pacientes se ven delgados?”, “¿Ha bajado de peso recientemente sin querer (6 meses)?”, “¿Ha disminuido su ingesta de alimentos durante una semana?”, “¿Se siente débil, perezoso y letárgico?”, y “¿Sufre de una enfermedad que provoca un cambio en la cantidad o el tipo de alimentos que ingiere?”. Cada pregunta del SNST se califica con 0 para una respuesta “No” y 1 para una respuesta “Sí”. El sujeto se clasifica en riesgo de desnutrición si la puntuación total es  $> 2$ . El cuestionario NRS 2002 incluye 4 preguntas durante la evaluación inicial sobre el IMC, la pérdida de peso en los últimos 3 meses, la ingestión dietética baja en la última semana y la gravedad de la enfermedad. Si hay alguna respuesta positiva, se requiere una evaluación de seguimiento. Esta evaluación se trata del estado nutricional, de la ingestión de alimentos y de la gravedad de la enfermedad. El riesgo de desnutrición se establece si la puntuación total de todos los puntos en el cribado de seguimiento es  $\geq 3$ .

Después, el sujeto se evaluó por VGS cuantitativa, DMS (se agregó una pregunta sobre diálisis), IMC, CBM, HGS y registro de alimentos de 3 días para determinar su estado nutricional (desnutrición o no). Se estableció para la VGS cuantitativa que había desnutrición si la puntuación total del cuestionario era B o C, y para el cuestionario DMS, desnutrición si la puntuación total era 8-35. De acuerdo con la prueba de validez para determinar la capacidad de cada herramienta de evaluación nutricional, para predecir el riesgo de desnutrición la validez del SNST ( $> 0,80$ ) fue mejor que el NRS 2002 (0,70 a 0,80). La sensibilidad del SNST y NRS fue mayor que la especificidad. El SNST obtuvo mayor sensibilidad y especificidad en comparación con NRS, lo que quiere decir que puede predecir un mayor riesgo de desnutrición en los pacientes.

La NRS y SNST pueden ser útiles como evaluación inicial para saber si el paciente está en riesgo de desnutrición o no, pero esto debe confirmarse por la aplicación de VGS cuantitativa o DMS. Por tanto, SNST y NRS 2002 no pueden sustituir a la VGS cuantitativa y DMS como herramientas de evaluación nutricional.

El objetivo del estudio de Pérez A y colaboradores<sup>(34)</sup> fue evaluar el estado nutricional según los criterios de DEP por VGS cualitativa de un colectivo de pacientes españoles con ERC. Se realizó una evaluación nutricional por VGS cualitativa, criterios de DEP, registro dietético, antropométricos y bioimpedancia vectorial (BIVA). Las muestras sanguíneas se recogieron con los pacientes en ayuno. La composición corporal se valoró en 80 pacientes con un analizador de BIVA. La evaluación del estado nutricional se realizó mediante VGS cualitativa y criterios diagnósticos de DEP por el ISRN, en los que se incluyen 4 categorías (bioquímica, masa corporal, masa muscular y relativa a la ingestión). Para los criterios de DEP es necesario que el paciente cumpla un criterio en 3 de las 4 categorías que determinan la presencia de DEP y que se repitan en al menos 2 determinaciones.

Los resultados por VGS cualitativa: 72,1 % (134 pacientes) estaba normonutrido, 27,9 % (52 pacientes) presentaba algún grado de desnutrición: 25,8 % (48 pacientes) correspondía a la categoría B y solo 2,2 % (4 pacientes) presentó desnutrición grave (categoría C). No se encontraron diferencias por sexo en ninguna de las categorías. Según los criterios de ISRN, 56 (30,10 %) pacientes presentaban DEP con diferencias significativas por sexos (las mujeres presentaban más DEP que los hombres).

### Evaluación antropométrica

En este grupo se incluyeron 3 artículos, cuya intervención está basada en mediciones antropométricas como predictores del estado de nutrición. En el primer estudio de Manzano<sup>(35)</sup> se tuvieron en cuenta 7 criterios para clasificar el estado de nutrición calórico-proteico A y B (estado nutricional calórico normal, malnutrición calórica leve, malnutrición calórica grave, estado nutricional proteico normal, malnutrición proteica leve, malnutrición proteica moderada y malnutrición proteica grave), C y D (estado nutricional normal, riesgo de desnutrición y desnutrición) E, F y G (estado nutricional normal, alteración nutricional por déficit/desnutrición y alteración nutricional por exceso/obesidad). En la primera etapa se realizó un análisis descriptivo del estado nutricional de los pacientes a partir del PCT y CMBM, en la segunda etapa se comprobaron si los resultados nutricionales obtenidos mediante los diferentes criterios de clasificación tenían asociación o no. Dentro de los hallazgos, la antropometría es un método económico, sencillo y eficaz, pero existen cier-

tas dificultades como la falta de reproductividad de las mediciones, la elección de parámetros a medir y elección del criterio para clasificar el estado nutricional a partir de medidas antropométricas, que fue el problema dentro de esta investigación.

En el segundo estudio de Manzano<sup>(36)</sup> se buscó tabular la distribución de percentil de las principales medidas antropométricas de los pacientes con ERC estable en tratamiento de HD, utilizando los mismos criterios de clasificación del estudio anterior<sup>(35)</sup> para diagnosticar el estado de nutrición en estos pacientes. Se realizó una estimación directa de las reservas proteicas y adiposas centrales mediante la toma de medidas de CBM, PCT y PCSE. Los autores consideraron que los valores límites de los percentiles 5 y 95 son los más idóneos para estimar reservas inadecuadas, tanto por defecto como por exceso. Sin embargo, el uso de diferentes criterios estadísticos para clasificar las reservas calóricas y musculares mediante antropometría proporciona resultados nutricionales distintos, por lo que es necesario unificar estos criterios de clasificación nutricional cuando se utilice el método antropométrico.

Pereira P y colaboradores<sup>(37)</sup> realizaron un estudio cuyo objetivo fue evaluar la asociación del grosor del músculo aductor del pulgar (TAMT) con el estado nutricional y proponer puntos de corte para la evaluación de la depleción de masa muscular en pacientes ancianos con ERC en tratamiento conservador. El TAMT se midió con el individuo sentado, con las manos relajadas y sobre las rodillas, y los brazos apoyados en los muslos, con el codo en flexión de 90° aproximadamente. Se aplicó el adipómetro analógico Lange® (Beta Technology Inc.®, Estados Unidos) en el músculo aductor del pulgar situado en el vértice del triángulo imaginario formado por la extensión del pulgar y el índice. Las mediciones se realizaron en ambas manos por triplicado y se consideró la media de los valores más cercanos. Debido a que el músculo más ejercitado es el que tiende a atrofiarse más rápidamente en una situación de desnutrición, para los análisis posteriores solo se evaluó el TAMT de la mano dominante debido a que puede ser un factor que puede interferir con TAMT. La medición del grosor del músculo aductor del pulgar puede utilizarse para la valoración nutricional de pacientes con ERC sometidos a tratamiento conservador: es un procedimiento simple, de bajo costo y no invasivo, y es útil para descartar la probabilidad de depleción de masa muscular; sin embargo, es recomendable emplear una combinación de indicadores para mejorar la precisión del diagnóstico nutricional.

## Evaluación por escalas y antropométrica

En el estudio de Hasheminejad N y colaboradores<sup>(38)</sup> se evaluó la fuerza de empuñadura y su relación con la puntuación MIS para determinar el estado nutricional en 83 pacientes con ERC sometidos a HD. Se aplicó el puntaje MIS que consta de 10 componentes, la suma de estos da como resultado el grado de emaciación. La fuerza de empuñadura se midió con un dinamómetro en el brazo contrario a la fístula antes de la sesión de HD, se realizaron 3 ensayos con un período de descanso de 1 minuto entre cada medición tomando el valor más alto. Los resultados del análisis indicaron que no hubo correlación entre la fuerza de empuñadura y el puntaje MIS. En conclusión, el estudio sugirió que la fuerza de empuñadura puede incorporarse como una herramienta para la evaluación nutricional al ser simple y fácil de realizar; sin embargo, no hay valores de referencia basados en pacientes en HD.

De acuerdo con la información obtenida de los artículos mencionados, se realizó un cuadro de características de los estudios y tipos de pruebas para el diagnóstico de desnutrición en ERC (**Tabla 5**).

## DISCUSIÓN

La ERC se considera una enfermedad compleja, por lo que se necesita una evaluación confiable del estado nutricional con procedimientos multidisciplinarios que incluyen mediciones antropométricas, mediciones de la composición corporal con impedancia, mediciones bioquímicas, evaluaciones dietéticas y escalas con VGS y MIS<sup>(15)</sup>. Un estado nutricional inapropiado o subóptimo puede conducir a la progresión del daño renal en los pacientes en estadio 1-4 de la ERC y al aumento del riesgo de mortalidad y deterioro de la calidad de vida en aquellos pacientes con falla renal terminal que se encuentran en terapia dialítica o que han recibido un trasplante<sup>(3)</sup>. Esto aumenta la importancia de identificar las estrategias de evaluación acorde al paciente, el acceso a las herramientas, el tipo de consulta que se está llevando a cabo y la experiencia del evaluador, sin olvidar que la evaluación del estado nutricional es un proceso sistemático para recolectar e interpretar información sobre la naturaleza de los problemas de salud relacionados con la ERC que aquejan a un individuo<sup>(2)</sup>.

Los datos presentados en la totalidad de los artículos son productos de estudios aplicados a pacientes con enfermedad renal, de los cuales se discuten diferentes métodos de evaluación del estado de nutrición. En el 50 % los autores utilizaron más de una prueba de eva-

**Tabla 5. Características de los estudios y tipos de pruebas para el diagnóstico de desnutrición en ERC**

| Artículo                                    | Tipo de evaluación                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Tipo de estudio y población                                                                    | Hallazgos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Yanowsky FG y colaboradores <sup>(11)</sup> | Se evaluó a pacientes previos al tratamiento de DP determinando niveles de albúmina sérica y evaluación VGS.                                                                                                                                                                                                          | Estudio transversal analítico. Pacientes con ERC (n = 69).                                     | No existió asociación ( $p = ns$ ) entre los niveles de albúmina sérica de los pacientes bien nutridos y con DEP evaluados con VGS.<br><b>La albúmina sérica no es una herramienta válida para evaluar el estado nutricional en pacientes con ERC que iniciarán DP.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Ordóñez V y colaboradores <sup>(7)</sup>    | El estado nutricional del paciente se realizó mediante la VGS, variables antropométricas y bioquímicas.                                                                                                                                                                                                               | Estudio descriptivo. Pacientes con ERC (n = 28).                                               | El estado nutricional del paciente con ERC en HD puede establecerse a partir de la albúmina sérica o la circunferencia del brazo. La combinación de 2 indicadores, uno bioquímico y otro antropométrico, redonda en un 100,0 % de sensibilidad, junto con una exactitud diagnóstica del 75,0 %, aunque la especificidad es baja (50,0 %). La VSG fue capaz de predecir la ocurrencia de eventos mórbidos, pero no de prevenir la desnutrición en el paciente con ERC en HD.                                                                                               |
| Quero A y colaboradores <sup>(10)</sup>     | En todos los pacientes se calculó el IMC y se evaluaron parámetros bioquímicos (albúmina, creatinina sérica, colesterol total, colesterol LDL, colesterol HDL, proteínas totales, urea, ácido úrico, triglicéridos, PCR y homocisteína).                                                                              | Estudio de cohorte. Pacientes con ERC con HD (n = 90).                                         | A lo largo de los 10 años de seguimiento, el IMC no evidenció diferencias estadísticamente relevantes ( $p < 0,605$ ) con otros parámetros de desnutrición. Los niveles de proteínas totales se relacionaron significativamente con el riesgo de muerte. La albúmina sérica mantiene una estrecha relación con otros parámetros bioquímicos y nutricionales, así como con la supervivencia y calidad de vida.                                                                                                                                                             |
| Manzano JM y colaboradores <sup>(12)</sup>  | Para el estudio se realizó una evaluación de antropometría (talla y peso pos-HD, CBM, PCSE e IMC), parámetros clínicos, bioquímicos (albúmina, creatinina sérica, nitrógeno ureico, colesterol, dosis de diálisis, tasa de catabolismo proteico para estimar ingestión proteica), factores demográficos y de riesgos. | Estudio descriptivo, transversal y correlacional. Pacientes con ERC (n = 47).                  | La albúmina no obtuvo correlación lineal significativa con ninguno de los parámetros antropométricos ni bioquímicos utilizados en el estudio. Entre los parámetros antropométricos hubo una relación muy significativa: el IMC y el PCSE presentaron un valor del coeficiente de correlación de Pearson $r = 0,7$ ( $p < 0,001$ ) y con la CBM, $r = 0,8$ ( $p < 0,001$ ); PCSE y la tasa de catabolismo proteico calculada mediante PCR (g/kg/d) para estimar ingestión proteica, $r = 0,3$ ( $p < 0,05$ ), y el colesterol sérico con la CBM, $r = 0,3$ ( $p < 0,05$ ). |
| Moreno MC y colaboradores <sup>(13)</sup>   | Se evaluaron variables antropométricas (estatura, peso, PCT y circunferencia braquial media) y parámetros de laboratorio (albúmina sérica y transferrina, ferritina, creatinina sérica, urea y colesterol). Se aplicó la VGS.                                                                                         | Estudio de correlación. Pacientes sometidos a HD (n = 66).                                     | No se encontró una correlación significativa entre la edad, el sexo y las puntuaciones de VGS, pero se encontró una correlación significativa entre la VGS y la duración y frecuencia en diálisis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Espahbodi F y colaboradores <sup>(14)</sup> | Se evaluó el estado nutricional de los pacientes con enfermedad renal terminal sometidos a HD utilizando VGS y se evaluó la probable asociación entre los parámetros bioquímicos (hemoglobina, albúmina, colesterol, nitrógeno ureico y creatinina) y la desnutrición.                                                | Estudio transversal, descriptivo-analítico. Pacientes con enfermedad renal terminal (n = 105). | No se encontró una asociación significativa entre los parámetros bioquímicos medidos y la desnutrición. La VGS es la mejor herramienta para evaluar el estado nutricional en pacientes con ERC sometidos a HD.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |



**Tabla 5. Características de los estudios y tipos de pruebas para el diagnóstico de desnutrición en ERC (continuación)**

| Artículo                                   | Tipo de evaluación                                                                                                                                                                                                                                              | Tipo de estudio y población                                                                                             | Hallazgos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Boado JAR y colaboradores <sup>(15)</sup>  | Se incluyó un recordatorio dietético de 2 días de la semana y de 1 día de fin de semana, y las medidas antropométricas PCT, CBM, CMBM e IMC. Se aplicó la VGS modificada y la puntuación DMS que consta de 7 características.                                   | Estudio observacional prospectivo. Pacientes en HD (n = 33).                                                            | La ingestión de alimentos y las variables antropométricas están negativamente correlacionadas con la puntuación de desnutrición VGS modificada. El IMC se puede utilizar para evaluar la desnutrición, pero está influenciado por la MG o estado de hidratación. La DMS puede ser una herramienta de evaluación nutricional potencial y fiable para los pacientes en HD. También predice la probabilidad de complicaciones en términos de enfermedad.                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Mendías C y colaboradores <sup>(16)</sup>  | Se valoró el estado nutricional en pacientes con HD mediante antropometría, VGS, BIA y datos bioquímicos nutricionales.                                                                                                                                         | Estudio analítico, prospectivo, comparativo. Pacientes en HD (n = 52).                                                  | Existe relación entre la VGS y los datos bioquímicos nutricionales, pero no con la BIA. Sin embargo, la antropometría, datos bioquímicos nutricionales y BIA tienen una buena correlación, mientras que el AF es un buen marcador nutricional.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Cigarrán S y colaboradores <sup>(17)</sup> | Se realizó BIA. Se calculó el AT, EC, IC, MM, IMC y AF.                                                                                                                                                                                                         | Estudio transversal analítico. Voluntarios sanos, pacientes con ERC, HD, DP y pacientes con trasplante renal (n = 278). | La BIA es útil y permite de una forma sencilla establecer el estado nutricional y de hidratación de los pacientes en HD y en DP. El AF se correlaciona en todos los grupos, es un excelente marcador nutricional.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Yuste C y colaboradores <sup>(20)</sup>    | A los pacientes se les realizó durante 1 año los siguientes parámetros previos a la sesión de HD: la BIS multifrecuencia utilizando el sistema BCOM. Parámetro antropométrico como IMC. Datos bioquímicos, parámetros inflamatorios y parámetros nutricionales. | Estudio observacional retrospectivo. Pacientes en HD (n = 124).                                                         | Se encontró que el IMC guarda una buena correlación en el análisis multivalente con IMG y los niveles de TG. Sin embargo, no se observaron correlaciones significativas entre parámetros bioquímicos (albúmina, proteínas totales, prealbúmina, creatinina, urea, colesterol, TG, PCR), ni parámetros obtenidos por BIS.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Hou Y y colaboradores <sup>(18)</sup>      | Se aplicó VGS cuantitativa, MIS y BIA.                                                                                                                                                                                                                          | Correlacional. Pacientes con ERC con HD (n = 84).                                                                       | Se encontraron diferencias significativas en el porcentaje de pacientes con desnutrición determinada por estos métodos. El MIS se correlaciona positivamente con la VGS cuantitativa. Se muestra una correlación de VGS cuantitativa y porcentajes de masa corporal medidos por BIA, así como la correlación de MIS y el porcentaje de masa corporal medidos por BIA. El porcentaje de grasa corporal determinados por BIA están asociados negativamente con los resultados de MIS y VGS cuantitativa. El porcentaje de pacientes con desnutrición determinado por VGS cuantitativa fue significativamente mayor que el determinado por BIA, pero no hubo diferencia significativa en comparación con MIS. |
| Da Silva R y colaboradores <sup>(19)</sup> | El AF se determinó a través del análisis por BIE y composición corporal. Antropometría: IMC, CBM, CP, FPP. Bioquímicos: albúmina sérica, hemoglobina, recuento total de linfocitos, creatinina y colesterol total.                                              | Transversal, observacional. Pacientes con ERC en HD (n = 101).                                                          | El AF se correlacionó con índice de masa muscular esquelética, la FPP, MLG, con la creatinina sérica y la velocidad de marcha. El AF se correlacionó con parámetros que reflejan la masa muscular (índice de masa muscular esquelética, MLG y creatinina sérica) y funcionalidad (FPP y velocidad de marcha), pero no presentó correlación con la antropometría. El AF puede ofrecer posibilidades para mejorar la identificación de pacientes desnutridos.                                                                                                                                                                                                                                                |



**Tabla 5. Características de los estudios y tipos de pruebas para el diagnóstico de desnutrición en ERC (continuación)**

| Artículo                                         | Tipo de evaluación                                                                                                                                        | Tipo de estudio y población                                                                                            | Hallazgos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tapiawala S y colaboradores <sup>(27)</sup>      | Se evaluó el estado nutricional, utilizando la dieta, antropometría, parámetros bioquímicos y VGS.                                                        | Estudio analítico, prospectivo. Pacientes con ERC en tratamiento conservador, etapa terminal, HD y DPCA (n = 81).      | La ingestión de proteína y calorías junto con el nivel de albúmina no se correlacionaron bien con la puntuación de VGS, mientras que las medidas antropométricas se correlacionaron con la puntuación de VGS. La VGS es un método fiable para evaluar el estado nutricional.                                                                                                                                                                       |
| Beberashvili L y colaboradores <sup>(26)</sup>   | Desarrollo de un puntaje para la evaluación del estado nutricional en pacientes en diálisis basada únicamente en 7 criterios objetivamente cuantitativos. | Estudio de cohorte prospectivo observacional. Pacientes en HD (n = 81).                                                | Los parámetros de composición corporal derivados de BIA se correlacionaron positivamente con OSND. La OSND mostró una fuerte correlación negativa con el mejor marcador inflamatorio sérico, la IL-6. Finalmente, OSND tuvo una fuerte correlación inversa con MIS. Durante el estudio se encontró que la OSND tiene una precisión similar al MIS. La OSND evalúa de manera confiable el estado nutricional e inflamatorio de los pacientes en HD. |
| Kalantar-Zadeh K y colaboradores <sup>(23)</sup> | Se realizó una evolución global subjetiva con un sistema de evaluación totalmente cuantitativo en pacientes en diálisis seleccionados al azar.            | Comparativo longitudinal. Pacientes en diálisis y HD (n = 41).                                                         | El sistema de evaluación cuantitativo se correlacionó significativamente con albúmina, proteína total, IMC y PCT. La VGS convencional no mostró correlación con otros parámetros. Se concluyó que el sistema de evaluación cuantitativo es confiable para determinar el estado nutricional en pacientes con diálisis y HD.                                                                                                                         |
| Jiménez S y colaboradores <sup>(28)</sup>        | Se evaluó la VGS y la escala del MIS.                                                                                                                     | Transversal analítico. Pacientes con DP que tuvieran tendencia a tener hipoalbuminemia (albúmina < 3,6 d/dL) (n = 21). | El riesgo de malnutrición de pacientes con hipoalbuminemia en DP es bajo, medido con las escalas VGS y MIS; por tanto, se debe utilizar la combinación de varios métodos para evaluar adecuadamente el estado nutricional e identificar a aquellos con riesgo de malnutrición.                                                                                                                                                                     |
| Elvira S y colaboradores <sup>(29)</sup>         | Se aplicó la escala MIS para valorar el estado nutricional.                                                                                               | Estudio transversal prospectivo. Pacientes de una unidad de diálisis (n = 130).                                        | La escala de MIS es un buen instrumento de valoración nutricional que facilita el cuidado de los pacientes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| González AJ y colaboradores <sup>(30)</sup>      | Se aplicó la escala MIS para comparar BNI.                                                                                                                | Estudio de pruebas diagnósticas. Adultos mexicanos con enfermedad renal en HD (n = 45).                                | La escala MIS obtuvo una confiabilidad test-retest de ICC = 0,829, que indica una adecuada homogeneidad entre ítems. La mejor correlación entre ítems fue para la variable "pérdida de músculo", mientras que el ítem "comorbilidades" y "tiempo en HD" mostraron correlación negativa. En cuanto a la reproductividad de la herramienta, se indica una concordancia adecuada entre observadores y puede utilizarse para obtener un diagnóstico.   |
| Amparo F y colaboradores <sup>(31)</sup>         | Se aplicó la escala MIS. Toma de medidas antropométricas como IMC, MG y magra por pliegues (PCB, PCT, PCSE y PCS) y CBM.                                  | Pruebas diagnósticas. Pacientes con ERC (n = 300).                                                                     | En el análisis se mostró que un puntaje de MIS > 3 ofrecía la sensibilidad más alta para los resultados, como mortalidad o presencia de DEP, pero la especificidad era más baja. Un puntaje de MIS > 8 resultó con la mejor especificidad en mortalidad y DEP, pero la sensibilidad era más baja.                                                                                                                                                  |

**Tabla 5. Características de los estudios y tipos de pruebas para el diagnóstico de desnutrición en ERC (continuación)**

| Artículo                                       | Tipo de evaluación                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Tipo de estudio y población                                                                                                                | Hallazgos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dai L y colaboradores <sup>(32)</sup>          | Se aplicó DEP VSG. IMC, LBMI y FBMI, % HGS, albúmina sérica y alta sensibilidad de la PCR.                                                                                                                                                                                                                | Cohorte. Pacientes con ERC en diferentes estadios con diferentes patologías como DM y ECV, pacientes en tratamiento de HD y DP (n = 1031). | Los pacientes en diálisis tenían peores puntajes de VGS y también niveles más bajos de % HGS, albúmina sérica y FBMI. Los pacientes con valores más bajos de las medidas antropométricas (% HGS, LBMI, FBMI, BMI) tuvieron una mayor frecuencia de DEP VGS. La VSG es una evaluación válida para el estado de nutrición y como predictor de mortalidad tanto en pacientes con diálisis como sin diálisis.                                                                                                                                                                                                      |
| Susetyowati S, y colaboradores <sup>(33)</sup> | Se aplicó DMS, VGS, SNST, NRS 2002, CBM y HGS.                                                                                                                                                                                                                                                            | Pruebas diagnósticas. Estudio observacional. Pacientes en HD (n = 105).                                                                    | De acuerdo con la prueba de validez para determinar la capacidad de cada herramienta de evaluación nutricional para predecir el riesgo de desnutrición, resultó que la validez del SNST fue mejor que el NRS 2002. El SNST es un buen predictor de desnutrición en pacientes con HD de mantenimiento basados en parámetros subjetivos; y en cuanto a parámetros objetivos (es decir, IMC, CBM y HGS), el NRS 2002 es mejor que el SNST para predecir la desnutrición. Por tanto, SNST y NRS 2002 no pueden sustituir a VGS y DMS como herramientas de evaluación nutricional.                                  |
| Pérez A y colaboradores <sup>(34)</sup>        | Se realizó toma de albúmina, prealbúmina, aclaramiento de creatinina sérica, PCR, RTL, colesterol total, LDL, HDL, TG, orina de 24 horas, uresis y proteinuria. Antropometría: talla, peso, CMBM, PT e IMC. BIVA: MG, MM, MLG, ACT, AEC y AI, AF. Estado nutricional: VGS y criterios de DEP de la ISRNM. | Estudio transversal. Pacientes con ERC avanzada (n = 186).                                                                                 | Los criterios del ISRNM con respecto a la VGS presentan una sensibilidad del 82,2 % y una especificidad del 62 %. En cuanto a parámetros antropométricos y de BIA, los pacientes con DEP presentaron menor peso corporal, con un menor IMC, y en cuanto a la composición corporal, tenían menor PT, CMBM y MM. El ISRNM propone unir la BIVA, parámetros bioquímicos y RTL para el diagnóstico de DEP en ERC. El IMC es adecuado si se usa en pacientes con adecuada hidratación. Para una valoración más completa es conveniente utilizar alguna medida objetiva como la composición corporal.                |
| Manzano JM y Nieto MD <sup>(35)</sup>          | Estudio antropométrico para valorar el estado nutricional, tomando peso y talla pos-HD, PCT y CBM.                                                                                                                                                                                                        | Estudio descriptivo. Pacientes con ERC (n = 53).                                                                                           | Las prevalencias de malnutrición calórico-proteicas según los criterios "A", "B", y "E" fueron idénticas; es decir, del 47,2 % y 13,2 %. Los criterios "F" y "G" clasificaron respectivamente como malnutridos calóricos al 15,1 % y 39,6 %, y como malnutridos proteicos al 7,5 % y 5,7 %. Por último, los criterios "C" y "D" proporcionaron prevalencias similares de malnutridos calóricos y proteicos. El uso de diferentes criterios de clasificación proporcionó prevalencias de malnutrición muy dispares. Las prevalencias de malnutrición calórica fueron más dispares y elevadas que las proteicas. |
| Manzano JM <sup>(36)</sup>                     | El estudio se realizó mediante antropometría, en la que se midieron CBM, PCT y PCSE, talla y peso seco.                                                                                                                                                                                                   | Estudio descriptivo, transversal, comparativo y multicéntrico. Pacientes con ERC y HD (n = 157).                                           | El AMB fue la medida antropométrica con la que se reportó mayor porcentaje de pacientes con algún grado de desnutrición, y el 17,8 % tuvo riesgo de desnutrición. Se observó que los pacientes estables con HD pueden presentar valores en los percentiles 5, 50 y 95 mayores a los de sujetos sanos, esto debido un mejor control de la enfermedad renal.                                                                                                                                                                                                                                                     |

**Tabla 5. Características de los estudios y tipos de pruebas para el diagnóstico de desnutrición en ERC (continuación)**

| Artículo                                       | Tipo de evaluación                                                                                                                                                                             | Tipo de estudio y población                                                     | Hallazgos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pereira P y colaboradores <sup>(37)</sup>      | En todos los pacientes se evaluaron medidas antropométricas como TAMT, IMC, CP, CMBM y PCT; para la evaluación de la composición corporal se utilizó bioimpedancia tetrapolar. Se calculó TFG. | Estudio transversal. Pacientes con ERC en adultos mayores de 60 años (n = 137). | El TAMT femenino se correlacionó positiva y moderadamente con el IMC, CC, CBM, MM y CMBM, y débilmente con el LMT y el índice de tejido magro. En el TAMT de hombres hubo correlaciones positivas y moderadas con el IMC, CP, masa magra, LMT y CMBM; correlación débil con el índice de tejido magro, y negativa y moderada con la edad.                                                                                                                                                                             |
| Hasheminejad N y colaboradores <sup>(38)</sup> | Se valoró el estado nutricional mediante MIS y fuerza de empuñadura.                                                                                                                           | Estudio transversal. Pacientes en HD (n = 83).                                  | Hubo una diferencia significativa en la prevalencia de DEP entre hombres y mujeres, y los valores de HGS de hombres fueron significativamente más altos que los de mujeres. La puntuación total de HGS y MIS se asociaron significativamente en el análisis univariable, pero en los resultados de correlación parcial indicaron que no hubo correlación entre HGS y MIS después de realizar ajustes por edad, DM, peso corporal y altura; además que el sexo, altura, peso y DM influyeron en los resultados de HGS. |

% HGS: porcentaje de fuerza de empuñadura; ACT: agua corporal total; AEC: agua extracelular; AMB: área muscular del brazo BCM: *body composition monitor*; BCM: masa celular corporal; BIE: impedancia bioeléctrica; BNI: *Bilbrey nutritional index*; FBMI: índice de masa corporal grasa; HGS: fuerza de empuñadura; IC: intervalo de confianza; ICC: índice de correlación intraclase; IL-6: interleucina 6; LMT: tejido de masa magra; ns: no significativo; RTL: recuento total de linfocitos; TFG: tasa de filtración glomerular; TG: triglicéridos.

luación (BIA, antropometría, bioquímicos o escalas), puesto que una sola prueba no es capaz de evaluar completamente el estado nutricional y se deben tomar en cuenta diferentes parámetros que influyen dentro de la evaluación nutricional en el paciente renal, como pueden ser procesos concomitantes como inflamación, alteraciones metabólicas, edema, infecciones recientes, procesos hepáticos, entre otros.

Las mediciones de laboratorio son de utilidad para determinar el grado de control de una comorbilidad o complicación de la ERC, pero siempre deben interpretarse junto a otros indicadores y no de forma aislada. La albúmina sérica como único marcador bioquímico es poco específica para valorar el estado nutricional; sin embargo, puede verse afectada por diversos mecanismos propios de la enfermedad (por ejemplo, la inflamación)<sup>(39)</sup>, además de no tener asociación con la malnutrición, cuya relación es poco significativa.

La evaluación nutricional en el paciente con ERC debe incluir índices o escalas nutricionales compuestas que recogen datos de antropometría, de exploración física, marcadores bioquímicos e información

sobre la ingestión dietética, y esto ayuda al clínico a decidir sobre el estado nutricional del individuo y a identificar la presencia de DEP. La VGS permite categorizar al paciente en 3 clases: normonutrido, con riesgo de desnutrición o moderado, y con desnutrición grave, con base en la pérdida de peso corporal, cambios en la asimilación de nutrientes, signos de desnutrición en el examen físico y tomando en cuenta variables antropométricas como estatura, peso, pliegues cutáneos y circunferencia braquial media; para los indicadores bioquímicos, la albúmina sérica, urea y colesterol, de los cuales la VGS es la que resulta ser fiable y útil para la identificación de pacientes con riesgo de desnutrición. Sin embargo, es insuficiente para reconocer signos tempranos de desnutrición, puesto que además refleja la percepción subjetiva del evaluador y, en virtud de ello, puede ser difícil de estandarizar solo por simple inspección.

Con base en la VGS cualitativa, se han propuesto escalas y puntuaciones de tipo cuantitativo como DMS y VGS cuantitativa para evitar valoraciones subjetivas por parte del evaluador y del paciente.

Las mediciones antropométricas permiten la estimación indirecta de la composición corporal (masa magra y MG) PCT, PCSE, estatura, peso y circunferencia braquial; se consideran de bajo costo, no invasivas y sencillas de realizar siempre que se cuente con el conocimiento de la técnica para llevarlas a cabo. Uno de los principales retos para la evaluación antropométrica es el cálculo de IMC en el paciente con ERC ya que puede estar influenciado por el desequilibrio de líquidos, por lo que la evaluación corporal en estos pacientes se debe acompañar de una exploración física que identifique la presencia y gravedad del edema. En el caso particular del paciente en diálisis, se recomienda que las mediciones antropométricas se realicen después de la terapia dialítica<sup>(8,9)</sup>.

Los métodos, equipos y fórmulas para hacer la evaluación antropométrica dependen del estadio de la ERC en el que se encuentre el paciente, del compartimiento que se quiera evaluar (p. ej. masa corporal, masa muscular, tejido adiposo, agua corporal), del acceso del evaluador a las herramientas y del conocimiento sobre el uso<sup>(10)</sup>. No hay una técnica perfecta y en todas se debe considerar el grado de error; es necesaria su protocolización y estandarización, ya que los parámetros de referencia se han realizado en población sana, sobre todo si tiene relevancia clínica. La BIA resulta ser de gran ayuda en cuanto a los datos de hidratación de los pacientes con ERC y la masa magra o muscular del paciente, pero solo tienen una aproximación del estado de nutrición. La utilización del AF puede ofrecer posibilidades para mejorar la identificación de pacientes desnutridos.

La evaluación nutricional en el paciente con ERC debe incluir índices o escalas nutricionales compuestas que recogen datos de antropometría, de exploración física, marcadores bioquímicos e información sobre la ingestión dietética, y que ayudan al evaluador a decidir sobre el estado nutricional del individuo y a identificar la presencia de DEP. Cabe mencionar que estas escalas no son capaces de distinguir las causas de la alteración del estado de nutrición, por lo que en ningún caso deberían sustituir una evaluación completa<sup>(40)</sup>. El MIS es adecuado para evaluar a pacientes tratados en diálisis, ya que considera varios parámetros (de historia clínica, exploración física y datos bioquímicos) y la suma de ellos puede evaluar el estado nutricional de los pacientes teniendo en cuenta su relación con el aumento de tiempo en tratamiento dialítico y con ello prever que, a mayor tiempo de diálisis, mayor riesgo de desnutrición.

Debido a que la OSND tiene en cuenta varias características del estado nutricional como la antropometría, que indica la composición del cuerpo, la albúmina y

transferrina, que señalan las reservas de proteínas corporales, o el colesterol, como un indicador de la ingestión de energía, y teniendo en cuenta esta variedad de datos, representa una poderosa herramienta para la evaluación del estado nutricional global de los pacientes en HD, además de tener una precisión similar al MIS.

La presente revisión tuvo como objetivo identificar y analizar artículos que describieran los diferentes métodos de evaluación utilizados para la obtención del estado nutricional en pacientes con ERC, con la finalidad de determinar cuál es el método más fiable para evaluar el estado nutricional. Los artículos encontrados fueron solo en inglés y español, por lo que una gran cantidad de artículos en otros idiomas no se incluyeron. Algunos autores no fueron específicos en los parámetros usados para el análisis de resultados, lo que limita conocer la similitud de los resultados de otros artículos, sumando a que no todas las publicaciones reportan la fiabilidad de los resultados obtenidos de cada uno de los diferentes métodos.

## CONCLUSIONES

No hay una única herramienta para evaluar el estado nutricional en pacientes con ERC. Combinar los diferentes métodos (escalas, pruebas bioquímicas, antropométricas y BIA) permite una evaluación nutricional más certera, aumentando su fiabilidad.

Se recomienda unificar y complementar los diferentes métodos de evaluaciones ya mencionados para poder establecer un protocolo de pruebas y categorías adecuadas específicamente para pacientes con ERC, debido a que no hay parámetros de comparación, con el fin de obtener una evaluación más confiable del estado nutricional. Al utilizar un solo criterio se podría limitar o sesgar la evaluación y, por ende, el diagnóstico nutricional.

## Declaración de autoría

LGN, LFCE y CNOG contribuyeron igualmente a la concepción y diseño de la investigación, adquisición, análisis e interpretación de los datos. Todos los autores redactaron y revisaron el manuscrito, acuerdan ser plenamente responsables de garantizar la integridad y precisión del trabajo, y leyeron y aprobaron el manuscrito final.

## Conflictos de interés

Los autores declaran no tener intereses en competencia por el contenido de este artículo.

## Fuente de financiación

El presente estudio no fue financiado.

## Referencias bibliográficas

1. Yanowsky-Escatell FG, Pazarín-Villaseñor L, Andrade-Sierra J, Zambrano-Velarde MA, Preciado-Figueroa FM, Santana-Arciniega CJ, et al. Asociación de albúmina sérica y valoración global subjetiva en pacientes incidentes en diálisis peritoneal. *Nutr Hosp*. 2015;32(6):2887-92. doi: 10.3305/nh.2015.32.6.9729
2. Koppe L, Fouque D, Kalantar-Zadeh K. Kidney cachexia or protein-energy wasting in chronic kidney disease: facts and numbers. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2019;10(3):479-484. doi: 10.1002/jcsm.12421
3. Carrero JJ, Stenvinkel P, Cuppari L, Ikizler TA, Kalantar-Zadeh K, Kaysen G, et al. Etiology of the protein-energy wasting syndrome in chronic kidney disease: a consensus statement from the International Society of Renal Nutrition and Metabolism (ISRNM). *J Ren Nutr*. 2013;23(2):77-90. doi: 10.1053/j.jrn.2013.01.001
4. Carrero JJ, Thomas F, Nagy K, Arogundade F, Avesani CM, Chan M, et al. Global Prevalence of Protein-Energy Wasting in Kidney Disease: A Meta-analysis of Contemporary Observational Studies From the International Society of Renal Nutrition and Metabolism. *J Ren Nutr*. 2018;28(6):380-392. doi: 10.1053/j.jrn.2018.08.006
5. Rocco MV, Paranandi L, Burrowes JD, Cockram DB, Dwyer JT, Kusek JW, et al. Nutritional status in the HEMO Study cohort at baseline. *Hemodialysis. Am J Kidney Dis*. 2002;39(2):245-56. doi: 10.1053/ajkd.2002.30543
6. Sabatino A, Regolisti G, Antonucci E, Cabassi A, Morabito S, Fiaccadori E. Intradialytic parenteral nutrition in end-stage renal disease: practical aspects, indications and limits. *J Nephrol*. 2014;27(4):377-83. doi: 10.1007/s40620-014-0051-6
7. Ordoñez V, Barranco E, Guerra G, Barreto J, Santana S, Espinosa 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*. 2007;22(6):677-94.
8. Álvarez J. Desnutrición y enfermedad crónica. *Nutrición Hospitalaria*. 2012;5(1):4-16.
9. Acosta J, Gómez-Tello V, Ruiz S. Valoración del estado nutricional en el paciente grave. *Nutr. Hosp*. 2005;20(Suppl 2):S-8.
10. Quero Alfonso AI, Fernández Castillo R, Fernández Gallegos R, Gomez Jimenez FJ. Estudio de la albúmina sérica y del índice de masa corporal como marcadores nutricionales en pacientes en hemodiálisis. *Nutr Hosp*. 2014;31(3):1317-22. doi: 10.3305/nh.2015.31.3.8084
11. Fouque D, Kalantar-Zadeh K, Kopple J, Cano N, Chauveau P, Cuppari L, et al. A proposed nomenclature and diagnostic criteria for protein-energy wasting in acute and chronic kidney disease. *Kidney Int*. 2008;73(4):391-8. doi: 10.1038/sj.ki.5002585
12. Manzano JM, Nieto MD, Sánchez MC. Valoración nutricional de enfermería de los pacientes tratados con hemodiálisis en un centro periférico. *Rev soc Esp Enferm Nefrol* 2004; 7 (1): 10-18.
13. Moreno MC, Hidalgo MA, Andreu L. Valoración del estado nutricional en pacientes en hemodiálisis. *Enferm Nefrol*. 2013;16(2):130-2. doi: 10.3265/Nefrologia.pre2013.Jan.11670
14. Espahbodi F, Khoddad T, Esmaili L. Evaluation of malnutrition and its association with biochemical parameters in patients with end stage renal disease undergoing hemodialysis using subjective global assessment. *Nephrourol Mon*. 2014;6(3):e16385. doi: 10.5812/numonthly.16385
15. Boado JAR, Redondo DC, Flauta-Orio J, Gomez ML, Valencia A, Ingalla MJ, et al. Nutritional assessment of patients on maintenance hemodialysis using Dialysis Malnutrition Score (DMS). *PhilSPEN*. 2014;74-88.
16. Mendías C, Alonso R, Barcia J, Sánchez JM, Jiménez E, Lara A, et al. Bioimpedancia eléctrica. Diferentes métodos de evaluación del estado nutricional en un centro periférico de hemodiálisis. *Enfermería Nefrológica*. 2008;11(3):173-177.
17. Cigarrán S, Barril G, Bernis C, Cirugeda A, Herraz I, Selgas R. Evaluación del estado nutricional de los pacientes renales y ajuste del peso seco en CAPD y HD: papel de la bioimpedancia. *Rev Electron*. 2004;1:16-23.
18. Hou Y, Li X, Hong D, Zou H, Yang L, Chen Y, et al. Comparison of different assessments for evaluating malnutrition in Chinese patients with end-stage renal disease with maintenance hemodialysis. *Nutr Res*. 2012;32(4):266-71. doi:10.1016/j.nutres.2012.02.006
19. Da Silva R, Porto C, Couto YA, Costa CM, Rodríguez T, Chávez MC. Association of the phase angle with nutritional status assessment parameters in hemodialysis patients. *Rev Chil Nutr*. 2019;46(2):99-106. doi: 10.4067/s0717-75182019000200099
20. Yuste C, Abad S, Vega A, Barraca D, Bucalo L, Pérez A, et al. Valoración del estado nutricional en pacientes en hemodiálisis. *Nefrología*. 2013;33(2):243-249. doi: 10.3265/Nefrologia.pre2013.Jan.11670
21. Detsky AS, McLaughlin JR, Baker JP, Johnston N, Whittaker S, Mendelson RA, et al. What is subjective global assessment of nutritional status? *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 1987;11(1):8-13. doi: 10.1177/014860718701100108
22. Visser R, Dekker FW, Boeschoten EW, Stevens P, Krediet RT. Reliability of the 7-point subjective global assessment scale in assessing nutritional status of dialysis patients. *Adv Perit Dial*. 1999;15:222-5.
23. Kalantar-Zadeh K, Kleiner M, Dunne E, Lee GH, Luft FC. A modified quantitative subjective global assessment of nutrition for dialysis patients. *Nephrol Dial Transplant*. 1999;14(7):1732-8. doi: 10.1093/ndt/14.7.1732



24. Kalantar-Zadeh K, Kopple JD, Block G, Humphreys MH. A malnutrition-inflammation score is correlated with morbidity and mortality in maintenance hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis.* 2001;38(6):1251-63. doi: 10.1053/ajkd.2001.29222
25. Xia YA, Healy A, Kruger R. Developing and Validating a Renal Nutrition Screening Tool to Effectively Identify Undernutrition Risk Among Renal Inpatients. *J Ren Nutr.* 2016;26(5):299-307. doi: 10.1053/j.jrn.2016.04.003
26. Beberashvili I, Azar A, Sinuani I, Yasur H, Feldman L, Averbukh Z, et al. Objective Score of Nutrition on Dialysis (OSND) as an alternative for the malnutrition-inflammation score in assessment of nutritional risk of haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant.* 2010;25(8):2662-71. doi: 10.1093/ndt/gfq031
27. Tapiawala S, Vora H, Patel Z, Badve S, Shah B. Subjective global assessment of nutritional status of patients with chronic renal insufficiency and end stage renal disease on dialysis. *J Assoc Physicians India.* 2006;54:923-6.
28. Jiménez S, Muelas F, Segura P, Borrego FJ, Gil JM, Liébana A. Evaluación global subjetiva y escala de malnutrición-inflamación para valorar el estado nutricional de pacientes en diálisis peritoneal con hipoalbuminemia. *Enferm Nefrol.* 2012;15(2):87-93. doi: 10.4321/S2254-28842012000200002
29. Elvira S, Colomer M, Pérez L, Chirveches E, Puigoriol E, Pajares D. et al. Descripción del Estado Nutricional de los pacientes de una unidad de diálisis mediante el uso de la escala "Malnutrition Inflammation Score". *Enferm Nefrol.* 2013;16(1):23-30. doi: 10.4321/S2254-28842013000100004
30. González-Ortiz AJ, Arce-Santander CV, Vega-Vega O, Corrao-Rotter R, Espinosa-Cuevas Mde L. Assessment of the reliability and consistency of the «malnutrition inflammation score» (MIS) in Mexican adults with chronic kidney disease for diagnosis of protein-energy wasting syndrome (PEW). *Nutr Hosp.* 2014;31(3):1352-8. doi: 10.3305/nh.2015.31.3.8173
31. Amparo FC, Kamimura MA, Molnar MZ, Cuppari L, Lindholm B, Amodeo C, et al. Diagnostic validation and prognostic significance of the Malnutrition-Inflammation Score in nondialyzed chronic kidney disease patients. *Nephrol Dial Transplant.* 2015;30(5):821-8. doi: 10.1093/ndt/gfu380
32. Dai L, Mukai H, Lindholm B, Heimbürger O, Barany P, Stenvinkel P, et al. Clinical global assessment of nutritional status as predictor of mortality in chronic kidney disease patients. *PLoS One.* 2017;12(12):e0186659. doi: 10.1371/journal.pone.0186659
33. Susetyowati S, Djarwoto B, Faza F. Nutrition screening tools as predictor of malnutrition for hemodialysis patients in Dr. Sardjito Hospital in Yogyakarta, Indonesia. *Saudi J Kidney Dis Transpl.* 2017;28(6):1307-1313. doi: 10.4103/1319-2442.220871
34. Pérez-Torres A, González García ME, San José-Valiente B, Bajo Rubio MA, Celadilla Díez O, López-Sobaler AM, et al. Protein-energy wasting syndrome in advanced chronic kidney disease: prevalence and specific clinical characteristics. *Nefrologia (Engl Ed).* 2018;38(2):141-151. doi: 10.1016/j.nefro.2017.06.004
35. Manzano JM, Nieto MD. Influencia de los criterios de clasificación sobre la Valoración Nutricional de Enfermería mediante Parámetros Antropométricos. *Rev soc Esp Enferm Nefrol.* 2005;8(1):6-12.
36. Manzano JM. Valoración antropométrica de la población renal crónica estable en hemodiálisis en la provincia de Sevilla. *Rev soc Esp Enferm Nefrol.* 2006;9(3):218-225.
37. Pereira PML, Soares ÍT, Bastos MG, Cândido APC. Thumb adductor muscle thickness used in the nutritional assessment of chronic kidney disease patients under conservative treatment. *J Bras Nefrol.* 2019;41(1):65-73. doi: 10.1590/2175-8239-JBN-2018-0122
38. Hasheminejad N, Namdari M, Mahmoodi MR, Bahrapour A, Azmandian J. Association of Handgrip Strength With Malnutrition-Inflammation Score as an Assessment of Nutritional Status in Hemodialysis Patients. *Iran J Kidney Dis.* 2016;10(1):30-5.
39. Keller U. Nutritional Laboratory Markers in Malnutrition. *J Clin Med.* 2019;8(6):775. doi: 10.3390/jcm8060775
40. Oliveira CM, Kubrusly M, Mota RS, Silva CA, Oliveira VN. Malnutrition in chronic kidney failure: what is the best diagnostic method to assess? *J Bras Nefrol.* 2010;32(1):55-68.