
	<p>Navegador temático del conocimiento nefrológico.</p> <p>Editores: Dr. Víctor Lorenzo y Dr. Juan Manuel López-Gómez</p> <p>ISSN: 2659-2606</p> <p>Edición del Grupo Editorial Nefrología de la Sociedad Española de Nefrología.</p>	 <p>Sociedad Española de Nefrología</p>
-----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nutrición en Nefrología. Conceptos generales y estimación de los requerimientos nutricionales

[Pablo Molina](#)^a, [Emma Huarte](#)^b, [Macarena Arancibia](#)^c

a Servicio de Nefrología. Hospital Universitari i Politècnic La Fe. Valencia

b Servicio de Nefrología. Hospital de San Pedro. Logroño.

c Centro de Nutrición Cardiorrenal, Chile.

Palabras clave

caquexia, desgaste energético-proteico, desnutrición, enfermedad renal, requerimientos nutricionales, sarcopenia.

Introducción

Pese a que el estado nutricional constituye uno de los principales factores modificables para el pronóstico de las personas con enfermedad renal tanto aguda como crónica, la terapia nutricional médica (MNT), por sus siglas en inglés) continúa siendo insuficientemente valorada dentro del ámbito de la Nefrología [1]. Esta escasa priorización de la MNT en nuestra especialidad no responde únicamente a la falta de evidencia, sino a un conjunto de factores que incluyen la baja percepción clínica de la importancia de la nutrición en paciente renal; el peso relativo de los paradigmas tradicionales -como el tratamiento para la presión arterial, la anemia o del metabolismo óseo-mineral- sobre el abordaje nutricional; el desequilibrio en la financiación de intervenciones farmacológicas frente a las nutricionales; así como la necesidad de una mayor integración interdisciplinaria en el que participen nefrólogos, nutricionistas y enfermeras, respecto a otros abordajes terapéuticos más sencillos y unidimensionales necesarios para la corrección de otras complicaciones asociadas a la enfermedad renal. Afrontar estos retos es, sin embargo, una tarea imprescindible para avanzar hacia una atención más integral, personalizada y centrada en el paciente [2] [3].

Dado el papel central que desempeña el riñón en el mantenimiento de la homeostasis, las personas con enfermedad renal presentan diversas alteraciones metabólicas —como la sobrecarga de sodio y líquidos, la hiperfosfatemia o la acidosis metabólica— que dificultan el mantenimiento de una nutrición adecuada (Figura 1) [3].

En este escenario, preservar un estado nutricional óptimo en los distintos contextos clínicos de la enfermedad renal se convierte en una tarea compleja para los profesionales sanitarios. La malnutrición —ya sea por déficit (desnutrición) o por exceso (sobrenutrición)— no solo contribuye de manera relevante a la morbilidad y mortalidad de estos pacientes, sino que también compromete de forma significativa su calidad de vida, tanto física como emocionalmente [4] [5] [6]. De este modo, las intervenciones nutricionales deberían constituir una estrategia fundamental en el manejo de los pacientes con enfermedad renal, tanto para prevenir

el sobrepeso y la nefroprotección en los estadios iniciales de la enfermedad, como para aliviar la carga de síntomas y evitar la desnutrición en todas las fases de la enfermedad, especialmente en las más avanzadas ([Figura 2](#)) [\[3\]](#) [\[7\]](#) [\[8\]](#) [\[9\]](#) [\[10\]](#) [\[11\]](#).

En este primer capítulo, como paso previo al conocimiento y discusión del manejo nutricional detallado del paciente renal en todos sus contextos clínicos, se describe de manera global los conceptos generales de Nutrición en Nefrología, así como el cálculo de los requerimientos nutricionales de las personas con enfermedad renal, buscando como siempre en Nefrología al Día un equilibrio entre la formación científica y su aplicación práctica en la asistencia clínica de nuestro día a día.

Conceptos generales de Nutrición en Nefrología

Diferencias entre desnutrición, malnutrición y sobrenutrición

El estado nutricional de un individuo es el resultado del equilibrio entre la ingesta de nutrientes, las necesidades fisiológicas y la capacidad del organismo para utilizarlos. Las alteraciones de este estado se describen mediante distintos términos, entre los cuales destacan la desnutrición, la malnutrición y la sobrenutrición. Aunque a menudo se utilizan de forma indistinta en la práctica clínica, cada uno de estos conceptos tiene significados y connotaciones específicas que es importante precisar, especialmente en el contexto de la atención clínica y la investigación.

La desnutrición se define como una condición resultante de una ingesta o asimilación inadecuada de nutrientes, que provoca un déficit energético, proteico o de micronutrientes, y que afecta negativamente a la composición corporal, el funcionamiento físico y mental, y el pronóstico clínico del paciente. En el contexto clínico, se han desarrollado criterios diagnósticos como los propuestos por el Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM), que consideran parámetros como la pérdida de peso, el índice de masa corporal, la reducción de masa muscular, la ingesta reducida y la presencia de inflamación crónica o aguda [\[12\]](#).

La desnutrición puede ser aguda o crónica, y su etiología es multifactorial: puede derivarse de enfermedades (desnutrición relacionada con enfermedad), de la pobreza, del envejecimiento, de la anorexia, entre otras causas. Sus consecuencias incluyen inmunosupresión, deterioro funcional, mayor tasa de infecciones, prolongación de estancias hospitalarias y aumento de la mortalidad.

El término malnutrición es más amplio e incluye tanto los estados de déficit como los de exceso de nutrientes. Según la Organización Mundial de la Salud, la malnutrición abarca tres grandes grupos de afecciones: la desnutrición, los déficits de micronutrientes (como hierro, vitamina A o yodo), el sobrepeso y la obesidad [\[13\]](#). Por tanto, toda desnutrición es una forma de malnutrición, pero no toda malnutrición implica un estado de déficit. El término malnutrición es un término útil para enfatizar un desequilibrio del estado nutricional, ya sea por déficit, por exceso o por una composición dietaria cualitativamente inadecuada. La sobrenutrición, en cambio, hace referencia al consumo excesivo de energía y/o nutrientes en relación con las necesidades fisiológicas del individuo. Esta condición conduce habitualmente al sobrepeso y a la obesidad, que son factores de riesgo bien establecidos para múltiples enfermedades crónicas no transmisibles, incluyendo la diabetes tipo 2, la hipertensión arterial, la enfermedad cardiovascular, ciertos tipos de cáncer y la enfermedad renal crónica (ERC) [\[14\]](#).

La sobrenutrición puede coexistir paradójicamente con déficits de micronutrientes, especialmente en dietas de baja calidad nutricional, lo que da lugar al fenómeno denominado malnutrición por exceso. Este fenómeno es particularmente preocupante en poblaciones vulnerables, como adultos mayores o pacientes con enfermedades crónicas como la ERC, que presentan simultáneamente exceso de grasa corporal y deficiencia de masa muscular (obesidad sarcopénica), con implicaciones adversas para la funcionalidad y la supervivencia [\[15\]](#). ([Véase OBESIDAD SARCOPÉNICA](#))

Desgaste energético-proteico

A medida que se deteriora la función renal, se produce una acumulación de toxinas urémicas con capacidad anorexigénica, lo que aumenta el riesgo de una ingesta insuficiente de energía y nutrientes. Adicionalmente, el descenso del filtrado condiciona un descenso en la excreción de solutos, lo que da lugar a una sobrecarga de sodio y volumen, hiperpotasemia, hiperfosfatemia y acidosis metabólica. Ante este deterioro funcional, los riñones activan mecanismos compensatorios que incluyen la hiperfiltración de las nefronas remanentes, la alteración de respuestas hormonales, así como la puesta en marcha de mecanismos inflamatorios, lo que en conjunto agrava el riesgo de desarrollar el llamado síndrome de desgaste proteico-energético (DPE). Dicho síndrome se define como un estado hipercatabólico que se manifiesta por la reducción de los depósitos corporales de proteínas y energía, generalmente asociado a una menor capacidad funcional para adaptarse a situaciones de estrés (fragilidad), una disminución en la fuerza y masa musculares (sarcopenia), un deterioro en la calidad de vida y una peor supervivencia del paciente. Es una condición común en pacientes con enfermedad renal, tanto aguda como crónica, y forma parte de la respuesta adaptativa del organismo ante situaciones de estrés prolongado [4].

Aunque tradicionalmente vinculado al deterioro de la función renal, el DPE es de origen multifactorial. Además de los factores metabólicos intrínsecos a la ERC, intervienen causas adicionales como las comorbilidades inflamatorias o infecciosas, los episodios catabólicos agudos o incluso la propia terapia de reemplazo renal. La hemodiálisis, por ejemplo, puede inducir un estado inflamatorio persistente, aumentar el catabolismo proteico y provocar pérdidas relevantes de nutrientes esenciales a través del dializado (Figura 3) [3] [4].

Dado que no existe un único marcador clínico o analítico que permita diagnosticar de forma inequívoca el DPE asociado a la enfermedad renal, la Sociedad Internacional de Nutrición Renal y Metabolismo ha establecido una serie de criterios diagnósticos estandarizados. Estos criterios, que se recogen en la (Tabla 1), abarcan parámetros bioquímicos, antropométricos, dietéticos y funcionales, y permiten identificar de forma más precisa este síndrome complejo. Su correcta identificación y abordaje son fundamentales, dado su impacto directo en la calidad de vida, la morbilidad y la supervivencia de los pacientes con ERC [16]. La caquexia es un estado de desnutrición grave caracterizado por pérdida de peso involuntaria, pérdida marcada de masa muscular y grasa, asociado a enfermedad crónica avanzada (incluyendo ERC en estadio final, cáncer e IC). Al igual que el DPE, implica hipermetabolismo e inflamación crónica [17].

Sarcopenia y fragilidad en el contexto de la enfermedad renal

La sarcopenia se define como una pérdida progresiva y generalizada de la masa (miopenia) y la función (dinapenia) del músculo esquelético acompañada de una reducción en la fuerza muscular y/o del rendimiento físico (Tabla 2) [18] [19].

Aunque comparten ciertas características, la sarcopenia se diferencia de la miopenia y dinapenia tanto en el componente muscular predominantemente alterado como en el contexto clínico en el que aparecen (Tabla 3). La miopenia hace referencia específicamente a la reducción de la masa muscular, sin considerar su causa ni implicar necesariamente una alteración en la función física del individuo. A diferencia de la sarcopenia, su diagnóstico no exige la presencia de debilidad muscular ni un deterioro del rendimiento funcional. Utilizado fundamentalmente en investigación, es un término más genérico para describir la pérdida de masa muscular, pudiendo observarse en múltiples contextos, como la inactividad prolongada, la malnutrición o la presencia de enfermedades crónicas. Este término se utiliza fundamentalmente en investigación [18] [19]. La dinapenia se define como la reducción de la fuerza muscular que puede ocurrir incluso cuando la masa muscular se mantiene conservada. Generalmente está relacionada con el envejecimiento o con periodos prolongados de inactividad física. Diversos estudios han demostrado que la fuerza muscular es un marcador de riesgo de morbi-mortalidad que la simple pérdida de masa muscular [18] [20] [21].

La sarcopenia puede ser de tipo primario, asociada al envejecimiento, o secundaria a enfermedades crónicas inflamatorias como la propia ERC, la insuficiencia cardíaca y el cáncer, además del DPE o la inactividad física [19]. Su fisiopatología es compleja, implicando alteraciones musculares intrínsecas y mecanismos reguladores endocrinos, neurológicos e inmunológicos [19] [20] [21] [22] [23] [24]. Su presencia se ha vinculado con un mayor riesgo de caídas, deterioro funcional, hospitalizaciones y mortalidad en población

renal [25] [26] [27].

El diagnóstico de sarcopenia ha sido estandarizado por el European Working Group on Sarcopenia in Older People), que propone un algoritmo de detección que inicia con el cribado mediante el cuestionario SARC-F (Figura 4), seguido por la evaluación de fuerza muscular, masa muscular y condición física (Figura 5) [18] [28]. La fuerza se mide con dinamometría, mientras que la masa muscular puede estimarse en la práctica clínica habitual mediante bioimpedancia eléctrica y ecografía muscular del músculo recto anterior, mientras que la absorciometría dual por rayos X, la resonancia magnética y la tomografía computarizada se utilizan generalmente en investigación. La condición física se puede evaluar con herramientas como el Short Physical Performance Battery o la velocidad de la marcha [29]. Los principales puntos de corte para el diagnóstico de sarcopenia propuestos por el EWGSOP2 se muestran en la (Tabla 4).

La fragilidad es un síndrome caracterizado por la pérdida progresiva de la reserva fisiológica, lo que confiere mayor vulnerabilidad a eventos adversos. Desde el punto de vista fisiopatológico, la fragilidad se relaciona con múltiples mecanismos, incluyendo la malnutrición, el sedentarismo, las alteraciones endocrinas (como la disminución de hormona de crecimiento, testosterona o estrógenos), la inmunosenescencia y el aumento de citoquinas proinflamatorias, factores todos ellos ligados al medio urémico [30]. Dentro de estos procesos, la sarcopenia destaca como el componente estructural clave en la aparición y progresión del síndrome. Todo ello justifica que la prevalencia de fragilidad sea mayor en personas con ERC que en la población general, que se incrementa conforme progresa la enfermedad [31].

Para su identificación, se han desarrollado diversas herramientas clínicas. El fenotipo propuesto por Fried es uno de los más utilizados e incluye cinco criterios: pérdida de peso no intencionada, sensación de agotamiento, debilidad muscular, lentitud en la marcha y bajo nivel de actividad física [32]. También se emplean otras escalas funcionales como el Short Physical Performance Battery (SPPB), la Clinical Frailty Scale (CFS) o la valoración geriátrica integral. Sin embargo, aún no existe evidencia sobre cuál es la herramienta más apropiada para el diagnóstico de fragilidad en las personas con ERC [33].

En la (Tabla 5) se resumen en orden alfabético los principales conceptos y definiciones relevantes para el abordaje nutricional en personas con enfermedad renal.

Requerimientos nutricionales en el paciente con enfermedad renal.

Los requerimientos nutricionales son la cantidad promedio de energía y nutrientes diarios que satisface las necesidades relativas a las funciones normales del organismo. La (Tabla 6) muestra los requerimientos nutricionales para las personas adultas con ERC en los distintos estadios, así como aquellas en terapia renal sustitutiva (HD, DP y trasplante), según las principales guías clínicas y documentos de consenso [2] [10] [34] [35] [36] [37] [38] [49] [40] [41]. En la (Figura 6) se resumen dichos objetivos, dentro de un algoritmo terapéutico general para el abordaje nutricional de las personas con ERC.

Cálculo de las necesidades nutricionales en el paciente renal

1. Evaluación integral para el plan nutricional individualizado

Antes de establecer un plan nutricional individualizado en un paciente, es fundamental además de calcular las necesidades nutricionales, realizar una evaluación integral que considere aspectos clínicos, antropométricos, bioquímicos y funcionales (Figura 7). Esta etapa permite estimar de manera más precisa los requerimientos energéticos y proteicos, así como identificar limitaciones que condicionen la vía de aporte nutricional.

La evaluación integral incluye los siguientes elementos [2] [4] [12] [42] [43] [44] [45] [46]:

a. Evaluación clínica inicial

- Historia clínica completa: se debe registrar la presencia de comorbilidades relevantes (diabetes mellitus, enfermedad renal crónica, insuficiencia cardíaca, enfermedad hepática, enfermedad pulmonar crónica) y antecedentes de desnutrición o pérdida de peso reciente. También es importante consignar síntomas o

patologías gastrointestinales (náuseas, vómitos, diarrea, síndrome de malabsorción) que puedan limitar la ingesta oral.

- Valoración funcional y de riesgo: herramientas como la Subjective Global Assessment (SGA) o el Malnutrition Inflammation Score (MIS) aportan información adicional sobre riesgo nutricional y estado inflamatorio, especialmente en pacientes con ERC.

b. Antropometría

- Peso habitual, actual, ideal y ajustado (en casos de obesidad o amputaciones).
- Índice de masa corporal (IMC) y su evolución temporal.
- Pérdida de peso no intencionada en los últimos 3–6 meses: una reducción ≥5% se asocia a riesgo nutricional y peor pronóstico clínico.

c. Parámetros bioquímicos

- Albúmina sérica (3.5 g/dL) y prealbúmina (≥20 mg/dL): aunque se ven influenciadas por el estado inflamatorio, siguen siendo marcadores pronósticos en múltiples contextos clínicos.
- Proteína C reactiva (PCR): útil para interpretar la desnutrición asociada a inflamación (malnutrition–inflammation complex syndrome en pacientes con ERC).
- Otros parámetros de apoyo: colesterol total, transferrina, y recuento de linfocitos, especialmente en pacientes hospitalizados.

d. Evaluación de la ingesta y funcionalidad digestiva

- Capacidad de alimentación oral: apetito, restricciones dietéticas, disfagia o dificultades mecánicas para masticar/deglutir.
- Integridad del tubo digestivo: evaluación de la tolerancia y factibilidad de soporte nutricional por vía enteral.
- Necesidad de soporte parenteral: en casos de íleo prolongado, resecciones intestinales extensas, o falla intestinal.

2. Cálculo del Gasto Energético Total (GET)

El Gasto Energético Total (GET), también llamado Requerimiento Energético total (RET), es la energía diaria que un individuo necesita ingerir en su dieta para el desarrollo de las actividades habituales en relación con el grado de actividad individual y sexo para cubrir todas las necesidades y estar en equilibrio energético. Se obtiene de multiplicar el Gasto Energético en Reposo (GER) -que representa la suma del Gasto Energético Basal (GEB) y el Efecto Térmico de los Alimentos (ETA)- por la termogenia inducida por el Factor Actividad (FA), de acuerdo con la siguiente fórmula [47] [48] [49]:

$$\text{GET} = \text{GER} (\text{GEB} + \text{ETA}) \times \text{FA}$$

El GEB representa un 60-70% del GET, mientras que el ETA un 10% y la FA un 20-30%, siendo esta última la determinante más variable del GET. En la [\(Tabla 7\)](#) se describen diversos tipos de pesos y fórmulas útiles para estimar el GET de un paciente renal. Un método rápido para obtener el GET es multiplicar el peso por 25-35 Kcal, lo que determina unas necesidades medias para cualquier individuo [\[2\]](#).

2.1. Gasto Energético Basal

Es la mínima cantidad de energía que un organismo, en reposo y ayunas, requiere para estar vivo. Su medición se puede realizar mediante calorimetría (directa o indirecta) en condiciones de ayuno, pero por su complejidad en la práctica se recurre al cálculo del Gasto Energético en Reposo (GER), también llamado

Gasto Metabólico en Reposo (GMR).

Entre las fórmulas más empleadas para el cálculo del GEB se encuentra la de Harris-Benedict (suele ser un \pm 19% inferior al obtenido por calorimetría indirecta) y que representa la suma del GEB más el ETA.

Ecuación de Harris-Benedict

Hombres: $66 + (13.75 \times \text{peso en kg}) + (5 \times \text{altura en cm}) - (6.75 \times \text{edad en años})$

Mujeres: $655 + (9.56 \times \text{peso en kg}) + (1.85 \times \text{altura en cm}) - (4.68 \times \text{edad en años})$

En el cálculo del GEB empleando la fórmula de Harris-Benedict, usaremos el peso actual sólo en personas con un IMC normal. Si el IMC es bajo (en casos de desnutrición) emplearemos el peso ideal. Si el IMC es alto (en casos de sobrepeso u obesidad) emplearemos el peso ajustado ([Tabla 7](#)).

2.2. Gasto Energético en Reposo (GER) y el Efecto Térmico de los Alimentos (ETA)

El GER, también denominado Tasa Metabólica en Reposo (TMR), es el mismo concepto que el GEB pero no en ayunas, por lo que incluye el GEB y el consumo térmico necesario para la metabolización y aprovechamiento biológico de los alimentos (ETA). Como hemos comentado, el GER supone un 60-70% del GET, mientras que el ETA representa el 10%.

2.3. Factor Actividad (FA)

Se corresponde al consumo energético relacionado con la actividad física diaria. Es muy variable entre individuos. Los FA propuestos por la FAO/OMS se muestran a continuación ([Tabla 8](#)). En pacientes hospitalizados el factor de actividad sería 1-1.1 debido al reposo absoluto o actividad limitada.

En el caso de existir un proceso intercurrente (cirugía menor o mayor, proceso infeccioso que requiera ingreso, cáncer etc.) que implique aumento de las necesidades energéticas habituales, en la fórmula del GET se debe de incluir además el Factor de Estrés o Agresión ([Tabla 9](#)). Se calcula multiplicando el GET calculado previamente por el factor estrés correspondiente al proceso intercurrente concreto.

3. Distribución de los nutrientes en una dieta equilibrada

La alimentación debe ser única e individualizada, buscando el equilibrio energético entre los 3 tipos principales de macronutrientes en una dieta saludable, que se ha establecido tal y como se describe en la ([Tabla 10](#)) [50] [51].

A partir de esta distribución, podemos calcular el nº de gramos de cada macronutriente, dividiendo el total de energía que le corresponde en la distribución por las Kcalorías que proporciona y se obtienen los gramos correspondientes.

Por ejemplo:

Gasto energético total (GET) de 2.400 Kcal/d, distribuidas en Carbohidratos (60%), Lípidos (25%) y proteínas (15%)

Corresponderán: Carbohidratos 1440 Kcal (360 gr/d), Lípidos 600 Kcal (67 gr/d) y proteínas 360 Kcal (90 gr/d)

No obstante, como se ha comentado previamente, en situaciones de estrés o agresión es necesario aumentar la proporción de proteínas habituales para dar cobertura al aumento de las necesidades generadas en estas situaciones ([Tabla 11](#)). El resto nutrientes (vitaminas, minerales y oligoelementos) se calculan siguiendo las recomendaciones de las últimas guías de KDOQI 2020 y ajustadas a las necesidades individuales de cada paciente [2].

IDEAS CLAVE:

1. La nutrición es clave en el pronóstico de la enfermedad renal aguda y crónica, pero sigue estando desatendida y relegada con mucha frecuencia en Nefrología.
2. La malnutrición (por déficit o por exceso) y el desgaste proteico-energético son comunes y empeoran la calidad de vida y la supervivencia de las personas con enfermedad renal.

3. La sarcopenia y la fragilidad son complicaciones centrales en la desnutrición asociada a la ERC.
4. El abordaje nutricional en la enfermedad renal requiere un manejo interdisciplinario, siendo clave el cálculo de requerimientos nutricionales siempre ajustados a las características individuales de cada uno de los pacientes.

Referencias bibliográficas

- 1 . Pradhan N, Kerner J, Campos LA, Dobre M. Personalized Nutrition in Chronic Kidney Disease. *Biomedicines*. 2025 Mar 6;13(3):647. doi: 10.3390/biomedicines13030647. PMID: 40149623; PMCID: PMC11940346.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=PMID%3A+40149623%3B+PMCID%3A+PMC11940346>
- 2 . Ikizler TA, Burrowes JD, Byham-Gray LD, Campbell KL, Carrero JJ, Chan W, Fouque D, Friedman AN, Ghaddar S, Goldstein-Fuchs DJ, Kaysen GA, Kopple JD, Teta D, Yee-Moon Wang A, Cuppari L. KDOQI Clinical Practice Guideline for Nutrition in CKD: 2020 Update. *Am J Kidney Dis*. 2020 Sep;76(3 Suppl 1):S1-S107. doi: 10.1053/j.ajkd.2020.05.006. Erratum in: *Am J Kidney Dis*. 2021 Feb;77(2):308. doi: 10.1053/j.ajkd.2020.11.004. PMID: 32829751.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=PMID%3A+32829751>
- 3 . Molina P, Vizcaíno B, Huarte E, Pallardó LM, Carrero JJ. Nutritional Disorders in Chronic Kidney Disease: Pathophysiology, Detection, and Treatment. En: *Evidence-Based Nephrology, Second Edition: Volumes 1,2*. wiley; 2022. pp. 617-57. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=617-57>
- 4 . Carrero JJ, Stenvinkel P, Cuppari L, 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;23:77-90 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=2013%3B23%3A77-90>
- 5 . Nogueira Á, Álvarez G, Barril G. Impact of the Nutrition-Inflammation Status on the Functionality of Patients with Chronic Kidney Disease. *Nutrients*. 2022 Nov 10;14(22):4745. doi: 10.3390/nu14224745. PMID: 36432432; PMCID: PMC9697176.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=PMID%3A+36432432%3B+PMCID%3A+PMC9697176>
- 6 . Khor BH, Tiong HC, Tan SC, Abdul Rahman R, Abdul Gafor AH. Protein-Energy Wasting Assessment and Clinical Outcomes in Patients with Acute Kidney Injury: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Nutrients*. 2020 Sep 13;12(9):2809. doi: 10.3390/nu12092809. PMID: 32933198; PMCID: PMC7551057.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=PMID%3A+32933198%3B+PMCID%3A+PMC7551057>
- 7 . Molina P, Gavela E, Vizcaíno B, Huarte E, Carrero JJ. Optimizing Diet to Slow CKD Progression. *Front Med (Lausanne)*. 2021 Jun 25;8:654250. doi: 10.3389/fmed.2021.654250. PMID: 34249961; PMCID: PMC8267004.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=PMID%3A+34249961%3B+PMCID%3A+PMC8267004>
- 8 . Lodebo BT, Shah A, Kopple JD. Is it important to prevent and treat protein-energy wasting in chronic kidney disease and chronic dialysis patients? *J Ren Nutr*. 2018 Nov;28(6):369-379.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=2018+Nov%3B28%3A369-379>
- 9 . Durbá Lacruz A, Montesa M, Molina P. Cribado e intervención nutricional en el paciente renal [Screening and nutritional intervention in the renal patient]. *Nutr Hosp*. 2023 Dec 14;40(6):1117-1119. Spanish. doi: 10.20960/nh.05040. PMID: 38047421. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=PMID%3A+38047421>
- 10 . Fiaccadori E, Sabatino A, Barazzoni R, Carrero JJ, Cupisti A, De Waele E, Jonckheer J, Singer P, Cuerda C. ESPEN guideline on clinical nutrition in hospitalized patients with acute or chronic kidney disease. *Clin Nutr*. 2021 Apr;40(4):1644-1668. doi: 10.1016/j.clnu.2021.01.028. Epub 2021 Feb 9. PMID: 33640205. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=PMID%3A+33640205>

- 11** . Di Mario F, Sabatino A, Fiaccadori E. Clinical nutrition in patients with Acute Kidney Injury: Traditional approaches and emerging perspectives. Clin Nutr ESPEN. 2025 Feb;65:348-356. doi: 10.1016/j.clnesp.2024.12.015. Epub 2024 Dec 15. PMID: 39681163.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=PMID%3A+39681163>
- 12** . Cederholm T, et al. GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition ¿ A consensus report from the global clinical nutrition community. Clin Nutr. 2019;38(1):1¿9. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.08.002>
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=002>
- 13** . World Health Organization. Malnutrition. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition> <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=int%2Fnews-room%2Ffact-sheets%2Fdetail%2Fmalnutrition>
- 14** . Hruby A, Hu FB. The Epidemiology of Obesity: A Big Picture. Pharmacoeconomics. 2015;33(7):673¿689. <https://doi.org/10.1007/s40273-014-0243-x>
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=1007%2Fs40273-014-0243-x>
- 15** . Prado CM, Purcell SA, Laviano A. Nutrition interventions to treat low muscle mass in cancer. J Cachexia Sarcopenia Muscle. 2020;11(2):366¿380. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12530>
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=12530>
- 16** . Fouque D, Kalantar-Zadeh K, Kopple J et al. A proposed nomenclature and diagnostic criteria for protein-energy wasting in acute and chronic kidney disease. Kidney Int 2008; 73: 391¿398.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kidney+Int+2008%3B+73%3A+391%E2%80%93398>
- 17** . Evans WJ, Morley JE, Argilés J, Bales C, Baracos V, Guttridge D, et al. Cachexia: a new definition. Clin Nutr. 2008;27(6):793¿9.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=2008%3B27%286%29%3A793%E2%80%93939>
- 18** . Sanchez-Tocino ML, Cigarrán S, Ureña P, González-Casas ML, Mas-Fontao S, Gracia-Iguacel C, Ortiz A, Gonzalez-Parra E. Definition and evolution of the concept of sarcopenia. Nefrologia (Engl Ed). 2024 May-Jun;44(3):323-330. doi: 10.1016/j.nefro.2023.08.007. Epub 2024 Jun 29. PMID: 38945744. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. Age Ageing. 2019;48(1):16¿31.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=2019%3B48%281%29%3A16%E2%80%9331>
- 19** . Wilkinson DJ, Piasecki M, Atherton PJ. The age-related loss of skeletal muscle mass and function: measurement and physiology of muscle fibre atrophy and muscle fibre loss in humans. Ageing Res Rev. 2018;47:123¿132. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=2018%3B47%3A123%E2%80%93132>
- 20** . Manini TM, Clark BC. Dynapenia and aging: An update. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2012;67(1):28¿40.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=2012%3B67%281%29%3A28%E2%80%9340>
- 21** . Clark BC, Manini TM. What is dynapenia? Nutrition. 2012;28(5):495¿503.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=2012%3B28%285%29%3A495%E2%80%93503>
- 22** . Fuggle NR, Shaw S, Dennison E, Cooper C. Sarcopenia. Best Pract Res Clin Rheumatol. 2017;31(2):218¿42.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=2017%3B31%282%29%3A218%E2%80%9342>
- 23** . Fuggle NR, Westbury LD, Syddall HE, Dennison EM, Cooper C. Relationships between physical performance, muscle mass, and muscle strength: findings from the Hertfordshire Sarcopenia Study (HSS). Calcif Tissue Int. 2021;109(3):289¿99.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=2021%3B109%283%29%3A289%E2%80%9399>
- 24** . Fielding RA, Vellas B, Evans WJ, Bhasin S, Morley JE, Newman AB, et al. Sarcopenia: An undiagnosed condition in older adults. Current consensus definition: prevalence, etiology, and consequences.

- J Am Med Dir Assoc. 2011;12(4):249;56.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=2011%3B12%284%29%3A249%E2%80%9356>
- 25** . Lamarca F, Carrero JJ, Rodrigues JC, et al. Prevalence of sarcopenia in elderly maintenance hemodialysis patients: the impact of different diagnostic criteria. *J Nutr Health Aging*. 2014;18(7):710;717.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=2014%3B18%287%29%3A710%E2%80%93717>
- 26** . Isoyama N, Qureshi AR, Avesani CM, et al. Comparative associations of muscle mass and muscle strength with mortality in dialysis patients. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2014;9(10):1720;1728.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=2014%3B9%2810%29%3A1720%E2%80%931728>
- 27** . Sabatino A, Cuppari L, Stenvinkel P, Lindholm B, Avesani CM. Sarcopenia in chronic kidney disease: what have we learned so far? *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2022;13(1):5;25.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=2022%3B13%281%29%3A5%E2%80%9325>
- 28** . Malmstrom TK, Morley JE. SARC-F: a simple questionnaire to rapidly diagnose sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc*. 2013 Aug; 14(8):531-2.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=2013+Aug%3B+14%288%29%3A531-2>
- 29** . Sabatino A, Regolisti G, Bozzoli L, et al. Reliability and limitations of current techniques for the assessment of muscle mass in end-stage renal disease patients. *Clin Nutr*. 2019;38(3):976;990.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=2019%3B38%283%29%3A976%E2%80%93990>
- 30** . Clegg A, Young J, Iliffe S, Rikkert MO, Rockwood K. Frailty in elderly people. *Lancet*. 2013;381(9868):752;762.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=2013%3B381%289868%29%3A752%E2%80%93762>
- 31** . Roshanravan B, Khatri M, Robinson-Cohen C, et al. A prospective study of frailty in nephrology-referred patients with CKD. *Am J Kidney Dis*. 2012;60(6):912;921.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=2012%3B60%286%29%3A912%E2%80%93921>
- 32** . Fried LP, Tangen CM, Walston J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2001;56(3):M146;M157.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=2001%3B56%283%29%3AM146%E2%80%93M157>
- 33** . Nixon AC, Bampouras TM, Pendleton N, et al. Frailty and chronic kidney disease: current evidence and continuing uncertainties. *Clin Kidney J*. 2018;11(2):236;245.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=2018%3B11%282%29%3A236%E2%80%93245>
- 34** . Fouque D, Vennegoor M, ter Wee P, et al. EBPG guideline on nutrition. *Nephrol Dial Transplant*. 2007 May;22 Suppl 2:ii45-87. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=2007+May%3B22+Suppl+2%3Aii45-87>
- 35** . Ikizler TA, Cano NJ, Franch H, et al. Prevention and treatment of protein energy wasting in chronic kidney disease patients: a consensus statement by the International Society of Renal Nutrition and Metabolism. *Kidney Int*. 2013 Dec;84(6):1096-107. doi: 10.1038/ki.2013.147.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=147>
- 36** . Cano N, Fiaccadori E, Tesinsky P, et al. ESPEN Guidelines on enteral nutrition: adult renal failure. *Clinical Nutrition*, 2006;25, 295;310
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Clinical+Nutrition%2C+2006%3B25%2C+295%E2%80%93310>
- 37** . Cano NJM, Aparicio M, Brunori G, et al. ESPEN Guidelines on parenteral nutrition: adult renal failure. *Clinical Nutrition*, 2009; 28:401;414
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Clinical+Nutrition%2C+2009%3B+28%3A401%E2%80%93414>
- 38** . Wright M, Jones C. Nutrition in CKD. UK Renal Association. 5th Edition, 2010. Posted at <https://renal.org/wp-content/uploads/2017/06/nutrition-in-ckd-5th-edition-1.pdf>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=pdf>

- 39** . Brown RO, Compher C; American Society for Parenteral and Enteral Nutrition Board of Directors. ASPEN clinical guidelines: nutrition support in adult acute and chronic renal failure. J Parenter Enteral Nutr. 2010; 34: 366-377. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=2010%3A34%3A366-377>
- 40** . Ruperto López M, Barril Cuadrado G, Lorenzo Sellares V. Nutrition guidelines for advanced chronic kidney disease (ACKD). Nefrologia. 2008;28 Suppl 3:79-86. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=2008%3B28+Suppl+3%3A79-86>
- 41** . Chadban S, Chan M, Fry K, Patwardhan A, Ryan C, Trevillian P, Westgarth F, CARI. The CARI guidelines. Protein requirement in adult kidney transplant recipients. Nephrology (Carlton). 2010;Suppl 1:S68-71. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=2010%3BSuppl+1%3AS68-71>
- 42** . Singer P, Blaser AR, Berger MM, et al. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. Clin Nutr. 2019;38(1):48-79. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=2019%3B38%281%29%3A48-79>
- 43** . Kalantar-Zadeh K, Ikizler TA, Block G, Avram MM, Kopple JD. Malnutrition-inflammation complex syndrome in dialysis patients: causes and consequences. Am J Kidney Dis. 2003;42(5):864-881. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=2003%3B42%285%29%3A864-881>
- 44** . Cederholm T, Jensen GL, Correia MITD, et al. GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition ¿ A consensus report from the global clinical nutrition community. Clin Nutr. 2019;38(1):1-9. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=2019%3B38%281%29%3A1-9>
- 45** . Jensen GL, Compher C, Sullivan DH, Mullin GE. Recognizing malnutrition in adults: definitions and characteristics, screening, assessment, and team approach. JPEN J Parenter Enteral Nutr. 2013;37(6):802-807. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=2013%3B37%286%29%3A802-807>
- 46** . Bischoff SC, Austin P, Boeykens K, et al. ESPEN guideline on home enteral nutrition. Clin Nutr. 2020;39(1):5-22. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=2020%3B39%281%29%3A5-22>
- 47** . J.F. Martínez Valls J.F., Navarro Hidalgo I., Requerimientos nutricionales. En Mesejo Arizmendi A, Francisco Martínez Valls J., Martínez Costa C., editores. MANUAL BÁSICO DE NUTRICIÓN CLÍNICA Y DIETÉTICA. 2ª ed. Valencia: 2012: 25-30 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Valencia%3A+2012%3A+25-30>
- 48** . Gabriel Oliveira Fuster G. y col. Requerimientos y recomendaciones nutricionales en la población general. En Daniel De Luis Román, Diego Bellido Guerrero, Pedro Pablo García Luna, editores. DIETOTERAPIA, NUTRICIÓN CLÍNICA Y METABOLISMO (SEEN). 2ª ed. Madrid: Díaz de Santos. 2012. ISBN: 978-84-7978-964-0 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=ISBN%3A+978-84-7978-964-0>
- 49** . Ruiz García I. y Oliveira Fuster G. Requerimientos y recomendaciones nutricionales en la población general. En Gabriel Oliveira Fuster, editor. MANUAL DE NUTRICIÓN CLÍNICA Y DIETÉTICA. 4ª ed. Madrid: Díaz de Santos. 2023: 1-38. ISBN 978-84-9052-498-5. 2023. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=2023>
- 50** . Carbajal Azcona A. Guía de Practicas de Nutrición y Dietética. Departamento de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. 2018. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal> <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=es%2Fnutricioncarbajal>
- 51** . Fernández Soto L. Macronutrientes: concepto de dieta equilibrada. En Barril Cuadrado G. editora. MANUAL PRÁCTICO DE NUTRICIÓN EN ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA. 1ª Ed. Madrid: Abbott Laboratories, S.A. 2019: 9-13. ISBN: 978-84-09-09977-1 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=ISBN%3A+978-84-09-09977-1>