Nefrología al día

Sociedad Española de Nefrología

ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA Y DIÁLISIS · NUTRICIÓN E HIDRATACIÓN EN LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA

ID ERD-074

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

Pablo Molina[1], **Emma Huarte**[2], **Macarena Arancibia**[3]

[1] Servicio de Nefrología. Hospital Universitari i Politècnic La Fe. Valencia

[2] Servicio de Nefrología. Hospital de San Pedro. Logroño.

[3] Centro de Nutrición Cardiorrenal, Chile.

Actualizado el **10 de febrero de 2026**

Palabras clave: caquexia, desgaste energetico-proteico, Desnutrición, enfermedad renal, requerimientos nutricionales, sarcopenia

CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO

Pablo Molina, Emma Huarte, Macarena Arancibia. Nutrición en Nefrología. Conceptos generales y estimación de los requerimientos nutricionales. En: Lorenzo V, López Gómez JM (Eds). Nefrología al día [Internet]. ISSN: 2659-2606. 2026 Disponible en: https://nefrologiaaldia.org/articulo/nutricion-en-nefrologia-conceptos-generales-y-estimacion-de-los-requerimientos-nutricionales/

CONTENIDO

Introducción 1
Conceptos generales de Nutrición en Nefrología 3
Diferencias entre desnutrición, malnutrición y sobrenutrición 3
Desgaste energético-proteico 4
Sarcopenia y fragilidad en el contexto de la enfermedad renal 6
Requerimientos nutricionales en el paciente con enfermedad renal 10
Cálculo de las necesidades nutricionales en el paciente renal 11
Get = ger (geb + eta) fa 13
Gasto Energético Basal 13
Gasto Energético en Reposo (GER) y el Efecto Térmico de los Alimentos (ETA) 14
Factor Actividad (FA) 14
Distribución de los nutrientes en una dieta equilibrada 15
Ideas clave 16
Referencias bibliográficas 17

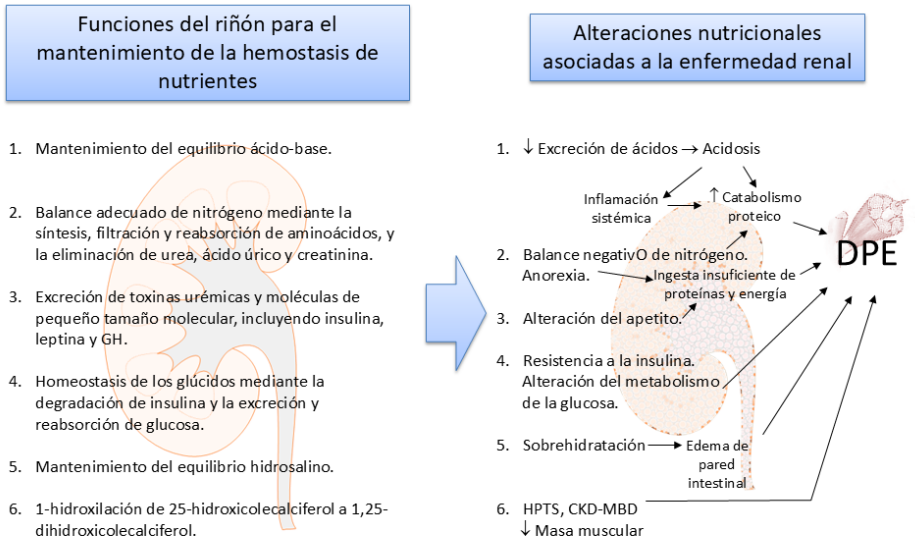
Introducción

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 relati-

vo 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].

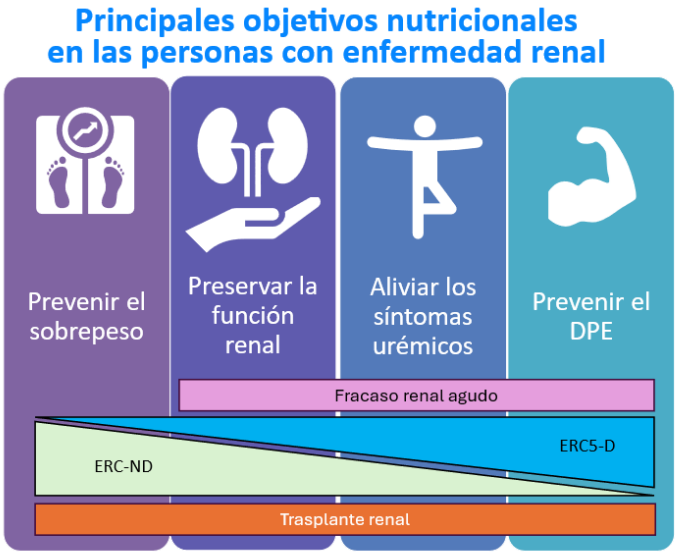
Figura 1. Papel del riñón en el mantenimiento de la homeostasis y los trastornos nutricionales en la ERC.



ERC, enfermedad renal crónica; CKD-MBD, alteraciones del metabolismo óseo-mineral en la enfermedad renal crónica (en inglés CKD-MBD por «Chronic Kidney Disease-Mineral Bone Disorder»); GH, hormona del crecimiento (en inglés GH por «Growth Hormone»); DPE, desgaste proteico-energético; HPTS, hiperparatiroidismo secundario. Adaptado de: Molina P, et al. [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].

Figura 2. Objetivos clave de la intervención nutricional en la enfermedad renal.



Abreviaturas: ERC-ND, enfermedad renal crónica no en diálisis; ERC-5D, enfermedad renal crónica estadio 5 en diálisis. Adaptado de: Molina P, et al. [3]

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 estadío final, cáncer e IC). Al igual que el DPE, implica hipermetabolismo e inflamación crónica [17].

Figura 3. Aspectos fisiopatológicos del síndrome de desgaste proteico-energético (DPE).
El DPE se desarrolla como consecuencia de una ingesta nutricional inadecuada y de un estado de hipercatabolismo inducido por los trastornos metabólicos de la enfermedad renal. Esto conduce a la pérdida progresiva de masa y de fuerza muscular (sarcopenia), favorece la aparición del síndrome de fragilidad y eleva significativamente el riesgo de infecciones y eventos cardiovasculares. En conjunto, estas alteraciones impactan negativamente en la calidad de vida y reducen la supervivencia de los pacientes sometidos a tratamiento dialítico. Adaptado de: Molina P, et al. [3]

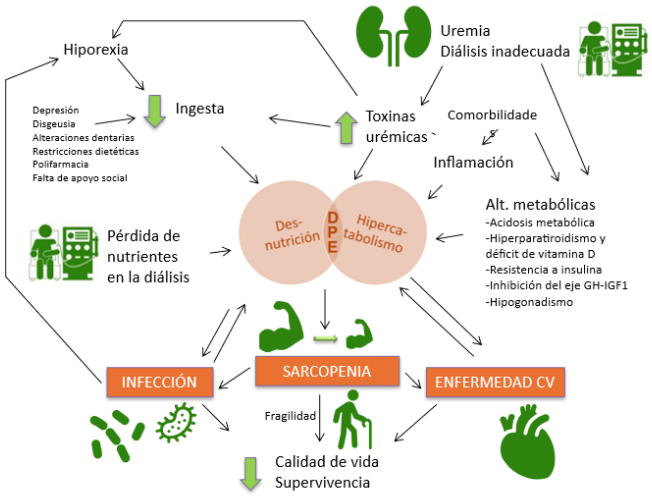


Tabla 1. Criterios diagnósticos del síndrome de desgaste proteico- energético. Se necesita cumplir un criterio en al menos tres de las cuatro categorías para el diagnóstico. Idealmente, cada criterio debería ser documentado al menos en tres ocasiones, preferiblemente durante un periodo de 2 a 4 semanas.

Criterio diagnóstico	Observaciones
1.Alteración bioquímica:	
1.1.Albúmina <3.8 g/dl	Criterio no válido en presencia de: 1.Pérdidas masivas urinarias o digestivas 2.Enfermedad hepática . 3.Infección u otra causa de inflamación 4.Sobrehidratación (hemodilución).
1.2.Prealbúmina <30 g/dl	Criterio sólo válido para pacientes en diálisis (los niveles de prealbúmina varían según estadío de función renal)
1.3.Colesterol total <100 mg/dl	Criterio no válido en presencia de tratamiento hipolipemiante que justifique la alteración bioquímica.
2.Disminución de la masa corporal	
2.1.IMC <23 kg/m^2	El peso corporal puede elevarse por la retención hídrica, por lo que debe ser estimado en ausencia de edema (p.e. peso seco postdiálisis).
2.2.Pérdida de peso no intencionada >5% en 3 meses o >10% en 6 meses	Alternativa: peso corporal < 85% del peso ideal estimación del IMC mediante bioimpedanciometría.
2.3.Porcentaje de grasa total <10%	La medida debe ser realizada por personal entrenado (pliegues bicipital y tricipital). Alternativamente puede estimarse directamente mediante bioimpedanciometría .
3. Disminución de la masa muscular (sarcopenia)	
3.1. Pérdida de masa muscular >5% en 3 meses o >10% en 6 meses	La medida debe ser realizada por personal entrenado. Alternativamente puede estimarse mediante bioimpedanciometría o mediante dinamómetro de muñeca.
3.2.Disminución del diámetro del brazo >10% respecto al percentil 50 de la población de referencia	La medida debe ser realizada por personal entrenado. Alternativamente puede estimarse mediante bioimpedanciometría o mediante dinamómetro de muñeca.
3.3.Disminución de la generación de creatinina	Variable según la masa muscular y la ingesta proteica.
4.Disminución no intencionada de la ingesta proteica	
4.1.Disminución de la ingesta proteica <0.8 g/kg/día en pacientes en diálisis o <0.6 g/kg/día en no en diálisis, durante al menos 2 meses	Estimada mediante encuesta dietética o indirectamente mediante la cinética de la urea, calculando la aparición de nitrógeno proteico normalizado (nPNA), también llamada tasa de catabolismo proteico normalizado (PCR). Esta aproximación sólo es válida si el paciente se encuentra en un balance nitrogenado neutro, sobreestimando la ingesta proteica en caso de pérdida de peso o catabolismo activo..
4.2.Disminución de la ingesta energética <25 kcal/kg/día durante al menos 2 meses	Estimada mediante encuesta dietética.

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. Todos 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 parael 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.

Tabla 2. Comparación entre Sarcopenia, Miopenia y Dinapeni

Término	Afecta masa muscular	Afecta fuerza muscular	Afecta función física
Sarcopenia	☑	☑	☑
Miopenia	☑	✕	✕
Dinapenia	✕	☑	Variable

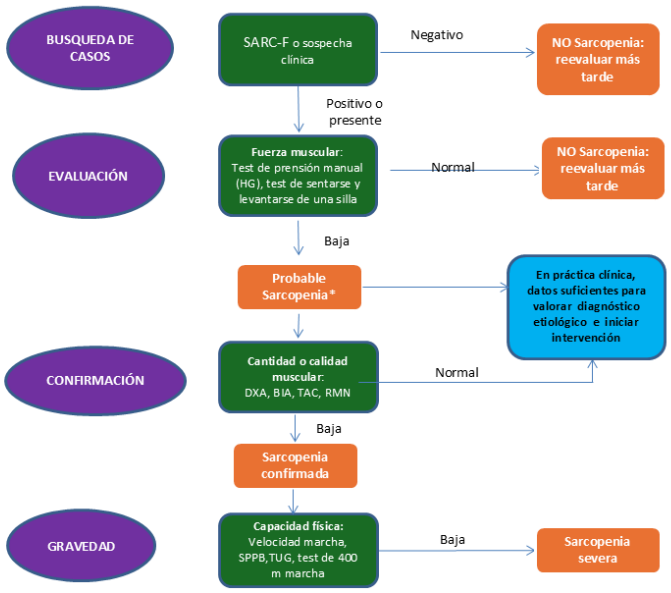
Tabla 3. Concepto, causas e impacto clínico de sarcopenia, dinapenia y miopenia.

Término	Concepto	Causas principales	Impacto clínico
Sarcopenia	Enfermedad multifactorial progresiva caracterizada por pérdida de masa y fuerza muscular.	- Inactividad física / sedentarismo - Malnutrición y resistencia anabólica a proteínas - Deficiencia de micronutrientes (Vit D, Ca, Mg, Zn, Se) - Cambios hormonales (déficit de testosterona, GH, IGF-1; menopausia) - Genética (miostatina, ECA, receptor Vit D) - Disfunción mitocondrial - Alteración de proteostasis (↑ catabolismo, ↓ síntesis) - Deterioro de células satélite - Inflamación crónica de bajo grado (IL-6, TNF-α, DM2, ECV, ERC)	Discapacidad, fragilidad, caídas, dependencia funcional, hospitalización, mortalidad.
Miopenia	Pérdida cuantitativa de masa muscular (concepto, no entidad clínica independiente).	- Atrofia por desuso - Desequilibrio proteostasis (↑ degradación, ↓ síntesis proteica)	Reducción de reservas musculares, menor capacidad de recuperación, parte constitutiva de la sarcopenia.
Dinapenia	Pérdida de fuerza muscular independiente de la masa. Predictor precoz de deterioro funcional.	- Deterioro del control nervioso central (↓ activación voluntaria) - Pérdida de unidades motoras (fibras tipo II) - Mioesteatosis (infiltración grasa y fibrosa en músculo) - Alteraciones bioquímicas: acoplamiento excitación-contracción, ↓ liberación Ca^{2+} - Deficiencia de vitamina D y receptores musculares	Disminución movilidad, fatiga, alto riesgo de caídas, predictor más fuerte de mortalidad que la miopenia.

Figura 4. Cuestionario SARC-F (*Strength, Assistance in walking, Rise from a chair, Climb stairs, Falls)* para el cribado de sarcopenia. El diagnóstico de sarcopenia se obtiene con una puntuación total ≥ a 4 puntos. Modificado de: Malmstrom *TK, et al* [22].

Ítem Evaluado	Preguntas	Puntuación
1.- Fuerza	¿Cuánta dificultad le ocasiona llevar o levantar un objeto de 4,5 kilogramos?	Ninguna = 0 Alguna = 1 Mucha o incapaz sin ayuda = 2
2.- Asistencia para caminar	¿Cuánta dificultad le ocasiona atravesar caminando por un cuarto?	Ninguna = 0 Alguna = 1 Mucha o incapaz sin ayuda = 2
3.- Levantarse de una silla	¿Cuánta dificultad tiene para levantarse de una cama y pasar a una silla?	Ninguna = 0 Alguna = 1 Mucha o incapaz sin ayuda = 2
4.- Subir escaleras	¿Cuánta dificultad tiene para subir a un piso de 10 escaleras?	Ninguna = 0 Alguna = 1 Mucha o incapaz = 2
5.- Caídas	¿Cuántas veces se ha caído en el último año?	Ninguna = 0 1-3 caídas = 1 4 o más caídas = 2

Figura 5. Esquema diagnóstico sugerido por el European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP2) para la identificación y confirmación de la sarcopenia.



HG: Hand Grip. DXA: Absorciometría dual rayos X
BIA: Bioimpedancia eléctrica
TAC: Tomografía axial computerizada
RMN: Resonancia magnética nuclear
SPPB: Short Physical Performance Battery
TUG: Time up and go test.
*Considerar otras causas de pérdida de fuerza muscular (trastornos depresivos, accidente cerebrovascular, enfermedad vascular periférica, alteraciones del equilibrio, etc…)

Tabla 4. Principales puntos de corte para el diagnóstico de sarcopenia propuestos por el *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP2): STS5: test de sentarse y levantarse desde una silla un total de 5 veces (tiempo). ASM: Músculo esquelético apendicular. SPPB: *Short Physical Performance Battery*. TUG: *Time Up and Go.*

Test	Hombres	Mujeres
Puntos de corte para baja fuerza muscular		
Fuerza prensión manual (Grip Strength)	< 27 kg	< 16 kg
Test STS5 (Sit-to-stand)	>15 segundos	
Puntos de corte para cantidad muscular disminuida		
ASM	< 20 kg	< 15 kg
ASM/ altura^2	< 7.0 kg/m^2	< 5.5 kg/m^2
Puntos de corte para condición física disminuida		
Velocidad marcha	≤0.8 m/s	
SPPB	≤ 8 puntos	
TUG	20 segundos	
Test marcha 400m	No completado o ≥ 6 minutos	

Tabla 5. Glosario de conceptos relevantes para el abordaje nutricional en personas con enfermedad renal

Concepto	Definición
Anorexia urémica	Disminución del apetito y de la ingesta alimentaria asociada a acumulación de toxinas urémicas, inflamación y alteraciones hormonales en ERC. Es un componente importante del DPE. [Carrero JJ et al., J Ren Nutr 2007]
Caquexia	Estado de desnutrición grave caracterizado por pérdida de peso involuntaria, pérdida marcada de masa muscular y grasa, asociado a enfermedad crónica avanzada (incluyendo ERC terminal, cáncer e IC). Implica hipermetabolismo e inflamación crónica. [Evans Clin Nutr 2008]
Desgaste Proteico-Energético	Síndrome caracterizado por la disminución de reservas corporales de proteína y energía en pacientes con ERC, asociado a pérdida de masa muscular, tejido adiposo y deterioro funcional. Incluye criterios clínicos, bioquímicos y antropométricos. Se asocia a mayor morbimortalidad. [Ikizler et al., KDOQI 2020; Carrero et al., J Ren Nutr 2013]
Dinapenia	Disminución de la fuerza muscular relacionada con la edad o enfermedades crónicas, independiente de la masa muscular. En pacientes con ERC se asocia a peor capacidad funcional y mayor mortalidad. [Manini & Clark, J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2012]
Disfagia	Dificultad para la deglución, que puede aparecer en adultos mayores con ERC avanzada o en diálisis, incrementando el riesgo de desnutrición y aspiración. [Cederholm et al., Clin Nutr 2019]
Estado nutricional	Condición resultante del equilibrio entre ingesta de nutrientes, necesidades metabólicas y la capacidad del organismo para absorber/utilizar los nutrientes. En ERC requiere valoración integral (SGA, MIS, bioimpedancia, antropometría, funcionalidad). [KDOQI 2020]
Fragilidad	Estado clínico caracterizado por disminución de la reserva fisiológica y resistencia al estrés, que incrementa la vulnerabilidad a eventos adversos (caídas, hospitalizaciones, mortalidad). En ERC se evalúa mediante escalas como la de Fried (pérdida de peso, agotamiento, debilidad, lentitud y baja actividad física). [KDIGO 2021; Johansen et al., CJASN 2019]
Miopenia	Reducción cuantitativa de la masa muscular, sin que necesariamente exista pérdida de fuerza o función. Puede ser una manifestación inicial en pacientes con ERC y anteceder al diagnóstico de sarcopenia. [Fuggle et al., Aging Clin Exp Res 2021]
Obesidad sarcopénica	Condición en la que coexisten exceso de tejido adiposo y pérdida de masa y función muscular. En ERC se asocia con inflamación, resistencia a la insulina y peor pronóstico cardiovascular y funcional. [Kalantar-Zadeh et al., Nat Rev Nephrol 2017]
Sarcopenia	Síndrome definido por la pérdida progresiva y generalizada de masa muscular y de fuerza, con repercusión en la capacidad funcional. En ERC puede deberse a inflamación, acidosis metabólica, inactividad física y catabolismo urémico. Se diagnostica con criterios EWGSOP2: masa muscular baja + baja fuerza/prueba funcional alterada. [Cruz-Jentoft et al., Age Ageing 2019; Sabatino et al., J Cachexia Sarcopenia Muscle 2022]

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.

Tabla 6. Requerimientos nutricionales para pacientes con enfermedad renal según estadio y modalidad terapéutica.

	Requerimiento	ERC estadios 1-2	ERC estadios 3-5	Hemodiálisis	Diálisis peritoneal	Trasplante
Macronutrientes, fibra y agua	**Energía (kcal/kg/día)**	25-35	25-35	25-35	25-35	25–35 (ajustar por corticoides y estado clínico)
	Proteínas (g/kg/día)	0.8 0,8 (+1 g/día por cada g de proteinuria si síndrome nefrótico) 1,0 si episodio catabólico intercurrente	0.6–0.8 (0.3–0.4 + cetoanálogos en ERC avanzada) 1.0 si episodio catabólico > 70 años frágiles: 0.8-1.0	1.0–1.2 estables; 1.5 si episodio catabólico 1.7 si TRRC	1.0–1.2; ≥ 1.5 si peritonitis	0.8 estables, post trasplante tardío 1.4 postrasplante inicial o alta dosis de prednisona
	Fibra (g/día)	20-30	20-30	20-30	20-30	20-30
	Agua / líquidos	Según necesidad/ Habitualmente sin restricción	Ajustar según función renal, ICC y/o Edema. Habitualmente sin restricción	750 ml/día + diuresis residual	750 ml/día + diuresis residual	Individualizar según función y fármacos
Minerales y micronutrientes	**Sodio (mg/día)**	<2.0–2.4	<2.0–2.4	<2.0–2.4	<2.0–2.4	<2.0–2.4
	Potasio (mEq/día)	Sin restricción	Ajustar según niveles séricos en ERCA; evitar restricción indiscriminada	Ajustar según niveles séricos; restringir si intervalo interdialítico largo; evitar restricción indiscriminada	Generalmente sin restricción; aumentar si hipopotasemia	Ajustar según niveles séricos
	Fósforo (mg/día)	800–1000	800–1000	<800	<800	800–1300
	Magnesio (mg/día)	200–300 Ajustar por niveles séricos				
	Hierro (mg/día)	10–18 considerar suplementación si déficit				
	Zinc (mg/día)	15				
Vitaminas (incluyendo suplementos)	**A (retinol)**	800-1000 µg/día				
	B1 (tiamina)	1.1-1.2 mg/día				
	B2 (riboflavina)	1.1-1.3 mg/día				
	B3 (niacina)	14-16 mg/día				
	B5 (ácido pantoténico)	5 mg/día				
	B6 (piridoxina)	10 mg/día				
	B7 (biotina)	30 µg/día				
	B9 (ácido fólico)[b]	1-10 mg/día				
	B12 (cobalamina)	2.4 µg/día				
	C (ácido ascórbico)	75-90 mg/día				
	D (colecalciferol)	400-800 UI/día				
	E (α-tocoferol)	15 UI /día				
	K (fitomenadiona)[c]	90 mcg/día para mujeres 120 mcg/día para hombres				

Figura 6: Algoritmo de Intervención Nutricional por Etapas en ERC

Banderas rojas a considerar
•Pérdida de peso ≥5% en 3 meses IMC <22 o >35 Fósforo >5.5 mg/dL, HCO_3^- <22
•Albúmina sérica baja o fragilidad Hiperpotasemia >5.5 mEq/L

ERC 1–2
•Energía: 25–35 kcal/kg/día
•Proteína: 0,8–1,0 g/kg/día
•Sodio: ≈2 g/día
•K/P: según laboratorios
•Fibra: 20–35 g/día

ERC 3a–3b
•Energía: 25–35 kcal/kg/día
•Proteína: 0,6–0,8 g/kg/día
•Sodio: ≈2 g/día
•Control de acidosis metabólica
•Fibra: 20–35 g/día

ERC 4–5 (sin diálisis)
Proteína: 0,55–0,6 g/kg/día
+ Ketoanálogos si corresponde
P: 800–1000 mg/día si elevado
Sodio ≈2 g/día
Fibra: 20–30 g/día

Hemodiálisis
•Energía: 25–35 kcal/kg/día
•Proteína: 1,0–1,2 g/kg/día
•Sodio: ≈2 g/día
•Líquidos: 500–750 ml + diuresis residual
•Fibra: 20–30 g/día

Diálisis peritoneal
•Energía: 25–35 + 100–300 kcal/día (glucosa peritoneal)
•Proteína: 1,0–1,3 g/kg/día
•Sodio: ≈2 g/día
•P: 800–1000 mg/día si elevado
•Fibra: 20–30 g/día

Trasplante Temprano (<12 meses)
•Energía: 25–35 kcal/kg/día
•Proteína: 1,0–1,2 g/kg/día
•Monitoreo glucosa, lípidos, Mg

Trasplante Estable (≥12 meses)
•Energía: 25–30 kcal/kg/día
•Proteína: 0,8–1,0 g/kg/día
•Sodio: ≈2 g/día
•Fibra: 20–30 g/día

Micronutrientes y vitaminas (suplementar solo si déficit)
•Vitamina A: evitar suplementar rutinariamente. Vitamina C: 60–100 mg/día. Tiamina (B1): 1–2 mg/día (HD/PD)
•Vitamina D: según 25-OH-D y PTH. Hierro, folato, B6, zinc: según laboratorio

Cálculo de las necesidades nutricionales en el paciente renal

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.

Figura 7. Componentes de la evaluación integral para elaboración de un plan nutricional individualizado.



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.

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]:

Get = ger (geb + eta) 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].

Tabla 7. Tipos de pesos y fórmulas útiles para la estimación del Gasto Energético Total (GET).

Término	Definición
Peso real	Peso actual del paciente.
Peso habitual	Peso anterior mantenido.
Peso estándar	Peso correspondiente para la población general para la edad y sexo.
Peso ideal	También llamado peso óptimo relacionado con la altura. Describe el peso corporal que una persona debe tener de acuerdo con su altura, siendo utilizado como referencia para evitar condiciones o enfermedades como desnutrición, obesidad, diabetes o enfermedad cardiovascular. Existen diferentes fórmulas para calcular el peso ideal (óptimo), pero la más aceptada es la fórmula de Lorentz que se basa en el IMC (índice de masa corporal), de manera que el peso ideal se definiría como aquel peso para el que el IMC se encuentra dentro del rango de normalidad (18,5.24,9 kg/m^2). Hombres: [(Talla (cm) – 100) – (Talla (cm – 150)] / 4. Mujeres: [(Talla (cm) – 100) – (Talla (cm) – 150) / 2. Método rápido: Mujeres (21), hombres (22) x $Talla^2$. Algunos autores sin embargo prefieren aplicar el peso ideal para un IMC de 24,0 m^2 kg porque se asocia con menor mortalidad
Peso ajustado	Es el peso corregido para el cálculo de requerimientos nutricionales en pacientes obesos. Peso ajustado = [(Peso actual – Peso ideal) x 0.25] + Peso ideal

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 ± 19% inferior al obtenido por calorimetría indirecta) y que representa la suma del GEB más el ETA.
Ecuación de Harris-Benedit
Hombres: 66 + (13.75 x peso en kg) + (5 x altura en cm) – (6.75 x edad en años)

Mujeres: 655 + (9.56 x peso en kg) + (1.85 x altura en cm) – (4.68 x 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).

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%.

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.

Tabla 8. Factores de Actividad (FA) a multiplicar según el sexo, propuestos para el cálculo del Gasto Energético Total (GET).

Actividad	FA en mujeres	FA en hombres	Descripción actividad
Sedentaria	1.2	1.2	No realiza actividad física
Liviana	1.56	1.55	3 h semanales de actividad física
Moderada	1.64	1.78	6 h semanales de actividad física
Intensa	1.82	2.1	4-5 h diarias de actividad física

Tabla 9. Relación del Factor Estrés en diferentes procesos intercurrentes

Condición o Proceso	Factor de Estrés
Reposo (sin estrés)	1.0
Cirugía menor	1.1
Cirugía mayor	1.2 - 1.3
Infección moderada	1.2
Infección severa	1.4
Trauma moderado	1.3 - 1.4
Trauma severo	1.5 - 1.6
Quemaduras (20-40% de superficie corporal)	1.5 - 1.8
Quemaduras (>40% de superficie corporal)	1.8 - 2.0

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 Kcalorias 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)

Tabla 10. Relación existente entre los macronutrientes y el porcentaje apropiado en la dieta diaria, y su aporte calórico.

Macronutriente	Proporción en la dieta	Kcalorias por gramo
Carbohidratos	55-60%	1 g = 4 kcal
Lípidos	20-25%	1 g = 9 kcal
Proteínas	10-15%	1 g = 4 kcal

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 ultimas guías de KDOQI 2020 y ajustadas a las necesidades individuales de cada paciente [2].

Tabla 11.- Aporte proteínas ajustada al grado de estrés o agresión.

Grado de estrés	Aporte proteico en gr (AA./Kg/d)
0 Ayuno	1.1 – 1.2
1 Cirugía	1.6 – 1.9
2 Politraumatismo	1.3 – 1.5
3 Sepsis	≥ 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.

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.

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.

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

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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

13. World Health Organization. Malnutrition. https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition

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

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

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.

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.

18. Sanchez-Tocino ML, Cigarrán S, Ureña P, González-Casaus ML, Mas-Fontao S, Gracia-Iguacel C, Ortíz 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.nefroe.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.

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.

20. Manini TM, Clark BC. Dynapenia and aging: An update. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2012;67(1):28–40.

21. Clark BC, Manini TM. What is dynapenia? Nutrition. 2012;28(5):495–503.

22. Fuggle NR, Shaw S, Dennison E, Cooper C. Sarcopenia. Best Pract Res Clin Rheumatol. 2017;31(2):218–42.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

30. Clegg A, Young J, Iliffe S, Rikkert MO, Rockwood K. Frailty in elderly people. Lancet. 2013;381(9868):752–762.

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.

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.

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.

34. Fouque D, Vennegoor M, ter Wee P, et al. EBPG guideline on nutrition. Nephrol Dial Transplant. 2007 May;22 Suppl 2:ii45-87.

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.

36. Cano N, Fiaccadori E, Tesinsky P, et al. ESPEN Guidelines on enteral nutrition: adult renal failure. Clinical Nutrition, 2006;25, 295–310

37. Cano NJM, Aparicio M, Brunori G, et al. ESPEN Guidelines on parenteral nutrition: adult renal failure. Clinical Nutrition, 2009; 28:401–414

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

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

46. Bischoff SC, Austin P, Boeykens K, et al. ESPEN guideline on home enteral nutrition. Clin Nutr. 2020;39(1):5-22.

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

48. Gabriel Olveira 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

49. Ruiz García I. y Olveira 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.

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

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