



FACULTAD DE CIENCIAS

GRADO EN NUTRICIÓN HUMANA Y DIETÉTICA

Dña. Leticia Álvarez Díaz

**VALORACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL DEL
PACIENTE EN TERAPIA RENAL SUSTITUTIVA POR
HEMODIÁLISIS MEDIANTE BIOIMPEDANCIA
ELÉCTRICA**

Fin de grado

Trabajo Fin de Grado

Junio 2017

INDICE

INDICE DE FIGURAS	1
INDICE DE TABLAS.....	2
LISTA DE ABREVIATURAS.....	3
RESUMEN	5
RESUMO	6
ABSTRACT	7
1. INTRODUCCIÓN	8
1.1. La Enfermedad Renal Crónica: definición, epidemiología y patogenia	8
1.1.1. Definición de Enfermedad Renal Crónica.....	8
1.1.2. Epidemiología.....	10
1.1.3. Patogenia	11
1.2. Requerimientos nutricionales en Enfermedad Renal Crónica	12
1.3. Herramientas de control nutricional en el paciente renal.....	16
1.4. Bioimpedancia eléctrica.....	19
1.4.1. Modelo de composición corporal	19
1.4.2. Bases físicas de la bioimpedancia eléctrica.....	20
1.4.3. Bioimpedancia espectroscópica.....	21
2. OBJETIVOS.....	22
3. MATERIAL Y MÉTODOS	23
3.1. Pacientes	23
3.2. Bioimpedancia espectroscópica	23
3.3. Parámetros de la bioquímica sanguínea.....	23
3.4. Herramientas para la valoración dietética.....	24
3.5. Herramientas informáticas	25
3.6. Aspectos éticos	26
3.7. Análisis estadístico	26
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	27
4.1. Descripción de la población de estudio	27
4.2. Resultados de la valoración mediante bioimpedancia espectroscópica.....	30
4.3. Intervención dietética del personal hospitalario	34
4.4. Resultados de la intervención dietista-nutricionista	37
4.4.1. Entrevista inicial con los pacientes.....	37
4.4.2. Resultados del registro dietético de tres días.....	38
4.4.3. Resultados del Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos ..	45

4.4.4. Recomendaciones para una dieta saludable para el enfermo renal	47
5. CONCLUSIONES	52
6. BIBLIOGRAFÍA.....	54

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Prevalencia de ERC en tratamiento sustitutivo en España (Moreno, 2015) ..	10
Figura 2. Grado de desnutrición de hombres y mujeres	29
Figura 3. Grado de desnutrición en mujeres	29
Figura 4. Grado de desnutrición en hombres	30
Figura 5. Representación gráfica del diagrama de cajas para OH.....	31
Figura 6. Reparto de macronutrientes diario del paciente 1	39
Figura 7. Aporte energético diario del paciente 1	39
Figura 8. Reparto de macronutrientes diario del paciente 2	40
Figura 9. Aporte energético diario del paciente 2	41
Figura 10. Reparto de macronutrientes diario del paciente 3	41
Figura 11. Aporte energético diario del paciente 3	42
Figura 12. Reparto de macronutrientes diario del paciente 4.....	42
Figura 13. Aporte energético diario del paciente 4	43
Figura 14. Reparto de macronutrientes diario del paciente 5	43
Figura 15. Aporte energético diario del paciente 5	44
Figura 16. Requerimientos energéticos del paciente renal	49

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Requerimientos nutricionales en insuficiencia renal (De Luis Román et al., 2010).....	13
Tabla 2. Fórmulas enterales específicas para insuficiencia renal (De Luis Román et al., 2010).....	15
Tabla 3. Consecuencias de la desnutrición (Lorenzo-Sellarés, 2012).....	16
Tabla 4. Escala de Ulibarri (Pereira et al., 2015).	24
Tabla 5. Índice de alimentación saludable (Pereira et al., 2015).....	25
Tabla 6. Sexo, edad e IMC de la población de estudio	27
Tabla 7. Estado nutricional valorado por índice de Ulibarri	28
Tabla 8. Grado de nutrición de hombres y mujeres.....	28
Tabla 9. Datos y medidas de resumen	32
Tabla 10. Relación lineal entre índice de Ulibarri y parámetros obtenidos por BIS	33
Tabla 11. Descripción de los participantes	34
Tabla 12. Analíticas bioquímicas de los participantes pre y post intervención dietética	37
Tabla 13. Índice de alimentación saludable de los pacientes entrevistados	45
Tabla 14. Valoración Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos	46
Tabla 15. Recomendaciones para el paciente renal	50
Tabla 16. Recomendaciones dietéticas y culinarias para el paciente en hemodiálisis (ADAER).....	51

LISTA DE ABREVIATURAS

ADAER: Asociación De Ayuda al Enfermo Renal

AF: ángulo de fase

ATM: masa de tejido adiposo

BIA: bioimpedancia eléctrica

BIS: bioimpedancia eléctrica espectroscópica

BIVA: bioimpedancia eléctrica vectorial

BUN: nitrógeno ureico en sangre

CFCA: cuestionario de frecuencia de consumo

EPIRCE: Epidemiología de la Insuficiencia Renal Crónica en España

EPO: eritropoyetina

ERC: enfermedad renal crónica

FG: filtración glomerular

FRIAT: Fundación Renal Íñigo Álvarez de Toledo

FTI: índice de tejido adiposo

GET: gasto energético total

GH: hormona de crecimiento

HD: hemodiálisis

IASE: índice de alimentación saludable

IMC: índice de masa corporal

IR: ingesta recomendada

LH: hormona luteinizante

LTI: índice de tejido magro

LTM: masa de tejido magro

MIA (síndrome): Síndrome de malnutrición-inflamación-ateroesclerosis

OH: sobrehidratación

OMS: Organización Mundial de la Salud

PEW: gasto proteico-energético

Pi: fosfato inorgánico

PREDIMED (estudio): Estudio de Prevención con Dieta Mediterránea

PTH: hormona paratiroidea

RDA: cantidad diaria recomendada

SEEDO: Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad

T₃: triyodotironina

T₄: tiroxina

TCP: tasa de catabolismo proteico

TRS: terapia renal sustitutiva

RESUMEN

Valoración del estado nutricional del paciente en terapia renal sustitutiva por hemodiálisis mediante bioimpedancia eléctrica.

La Enfermedad Renal Crónica (ERC) es un problema de salud pública y la morbimortalidad está condicionada por la Malnutrición-Inflamación-Aterosclerosis (síndrome MIA) y además se incrementa durante la Terapia Renal Sustitutiva (TRS). La desnutrición proteico-energética se asocia no solo a una mayor morbimortalidad sino que además compromete la calidad de vida de los pacientes. Los pacientes en TRS, ingieren nutrientes en cantidades inferiores a las recomendadas y esta ingesta disminuye con el tiempo de permanencia en la misma. En la actualidad, no existe un método único fiable para la valoración del estado nutricional en TRS. Para el presente trabajo de fin de grado se llevó a cabo un estudio observacional transversal en una cohorte de 86 pacientes en TRS mediante hemodiálisis (HD). El objetivo principal fue valorar la validez de la Bioimpedancia Eléctrica Espectroscópica (BIS) como herramienta para evaluar su estado nutricional, utilizando como patrón de referencia la Escala de Ulibarri, que considera como principales parámetros indicadores de carencia nutricional los niveles de albúmina séricos, colesterol total y linfocitos totales. En paralelo, se estudiaron los hábitos alimentarios de cinco pacientes renales con distintos grados de desnutrición y se evaluó su adherencia a las recomendaciones dietéticas en ERC. Se observó una población sedentaria, de edad avanzada, y con alta prevalencia de ingesta calórica-proteica deficiente, exceso de fósforo y hábitos dietéticos inadecuados para enfermedad renal.

Palabras clave: renal, hemodiálisis, valoración, malnutrición, bioimpedancia espectroscópica, Ulibarri, nutrición.

RESUMO

Valoración do estado nutricional do paciente en terapia renal substitutiva por hemodiálise mediante bioimpedancia eléctrica.

A Enfermidade Renal Crónica (ERC) é un problema de saúde pública e a morbimortalidade está condicionada pola Malnutrición-Inflamación-Aterosclerosis (Síndrome MIA) e ademais incrementase durante a Terapia Renal Substitutiva (TRS). A desnutrición proteico-enerxética asóciase non só a unha maior morbimortalidade senón que ademais compromete a calidade de vida dos pacientes. Os pacientes en TRS, inxiren nutrientes en cantidades inferiores ás recomendadas e esta inxesta diminúe co tempo de permanenza na mesma. Na actualidade, non existe un método único fiable para a valoración do estado nutricional en TRS. Para o presente traballo de fin de grao levouse a cabo un estudo observacional transversal nunha cohorte de 86 pacientes en TRS mediante hemodiálise (HD). O obxectivo principal foi valorar a validez da Bioimpedancia Eléctrica Espectroscópica (BIS) como ferramenta para avaliar o seu estado nutricional, utilizando como patrón de referencia a Escala de Ulibarri, que considera como principais parámetros indicadores de carencia nutricional os niveis de albúmina séricos, colesterol total e linfocitos totais. En paralelo, estudáronse os hábitos alimentarios de cinco pacientes renais con distintos graos de desnutrición e evaluouse a súa adherencia ás recomendacións dietéticas en ERC. Observouse unha poboación sedentaria, de idade avanzada, e con alta prevalencia de inxesta calórico-proteica deficiente, exceso de fósforo e hábitos dietéticos inadecuados para a enfermidade renal.

Palabras chave: renal, hemodiálise, valoración, malnutrición, bioimpedancia espectroscópica, Ulibarri, nutrición.

ABSTRACT

Assessment of the nutritional status of the patient in renal replacement therapy by hemodialysis using electrical bioimpedance.

Chronic Kidney Disease (CKD) is a public health problem and morbidity and mortality is conditioned by Malnutrition-Inflammation-Atherosclerosis (MIA syndrome) and increased during Renal Replacement Therapy (RRT). Protein-energy malnutrition is associated not only with increased morbidity and mortality but also compromises the quality of life of patients. Patients in RRT consume nutrients in amounts below recommendations and this poor intake decreases over time. At present, there is no reliable single method for the assessment of nutritional status in RRT. A cross-sectional observational study was performed in a cohort of 86 patients on RRT using hemodialysis (HD). The main objective was to evaluate the applicability of Spectroscopic Electric Bioimpedance (BIS) as a tool to evaluate nutritional status in patients, using as gold standard the Ulibarri Scale, which considers serum albumin levels, total cholesterol and total lymphocytes. In parallel, the dietary habits of five renal patients with different degrees of malnutrition were studied and their adherence to dietary recommendations in CKD was evaluated. We observed a sedentary population, elderly, with a high prevalence of poor caloric-protein intake, excess phosphorus and inadequate dietary habits for renal disease.

Key words: renal, hemodialysis, assessment, malnutrition, spectroscopic bioimpedance, Ulibarri, nutrition.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. La Enfermedad Renal Crónica: definición, epidemiología y patogenia.

1.1.1. Definición de Enfermedad Renal Crónica

La Enfermedad Renal Crónica (ERC) se define como la disminución progresiva de la tasa de filtrado glomerular de forma irreversible que ocurre como consecuencia de la pérdida permanente de nefronas. La disminución de estos elementos condiciona una hipertrofia funcional compensadora de las nefronas remanentes, un mecanismo de adaptación que intenta mantener la función excretora renal y da lugar a un estado de «hiperfiltración» que induce hipertensión intraglomerular y lesiones morfológicas de esclerosis glomerular, condicionando el carácter progresivo de la ERC (Brenner y Rector, 2004).

El filtrado glomerular (FG) de un adulto sano es de 120 mL/min. Ortega y Requejo (2015) clasifican la ERC por estadios en función de la FG:

- Estadio 1: $FG \geq 90$, daño renal con FG normal.
- Estadio 2: FG: 60-89, daño renal y descenso ligero del FG.
- Estadio 3: FG: 45-59, descenso ligero-moderado del FG.
- Estadio 3B: FG: 30-44, descenso moderado del FG.
- Estadio 4: FG: 15-29, descenso grave de FG.
- Estadio 5: $FG < 15$, prediálisis.
- Estadio 5D: diálisis.

El riñón posee una alta capacidad de reserva funcional y no aparece sintomatología clínica manifiesta hasta que no se ha producido una reducción del 75% del tejido renal funcionante, que supone un descenso del filtrado glomerular de aproximadamente el 50%. Esto condiciona que la elevación de los productos nitrogenados en sangre (urea y creatinina) se observe de forma bastante tardía en la ERC, cuando el FG se reduce por debajo del 30%. Por tanto, los mecanismos de adaptación son especialmente relevantes y eficaces hasta que el número de nefronas llega a ser tan reducido que son incapaces de mantener la homeostasis. Aparece así la sintomatología propia de la uremia, complicaciones clínicas y subsiguiente muerte del enfermo (Brenner y Rector, 2004).

Evenepoel et al. (2009) clasifica las toxinas urémicas según el lugar de origen (metabolismo endógeno, metabolismo microbiano o por consumo exógeno) y Vanholder et al. (2005) las clasifica también de acuerdo a sus propiedades físicas (moléculas de bajo peso molecular solubles en agua, moléculas ligadas a proteínas y moléculas medias). Evenepoel et al. (2009) exponen que a medida que disminuye el aclaramiento renal, aumenta la generación y absorción de las toxinas urémicas debido a una insuficiente ingesta de fibra y/o baja asimilación de proteínas en el intestino o a un tiempo de tránsito intestinal prolongado.

La ERC influye en los procesos de fermentación bacterianos en el intestino grueso, que combinado con los cambios dietéticos necesarios durante la enfermedad, crean un ambiente intraluminal potencialmente diferente (Evenepoel et al., 2009). La baja ingesta de fibra debido a las restricciones dietéticas, estilo de vida, comorbilidades, quelantes de fósforo etc. favorecen la aparición de estreñimiento que, a su vez, afirman Evenepoel et al. (2009) resulta en un mayor tiempo disponible para la producción bacteriana y posterior absorción de toxinas urémicas.

La acumulación de algunas sustancias obtenidas de la fermentación bacteriana como urea, p-cresol, indoxil sulfato y poliaminas presentan efectos tóxicos relevantes e influyen en determinadas actividades biológicas (Brenner y Rector, 2004). Lin et al. (2015) manifiestan que el indoxil sulfato y el p-cresol sulfato incrementan sus concentraciones a medida que progresa la ERC y muestran una correlación negativa con la función renal, relacionándose los altos niveles séricos de p-cresol con un aumento del riesgo cardiovascular.

Otro factor que incrementa el riesgo de muerte cardiovascular es el exceso sérico de fosfato (Pi). El Pi extracelular ejerce efectos citotóxicos mediante la formación de nano partículas insolubles denominadas partículas de Calciproteínas, ligandos altamente bioactivos que pueden inducir varias respuestas celulares incluyendo la transformación osteogénica de las células del músculo liso de los vasos sanguíneos y la muerte de las células tubulares epiteliales del riñón y de las células endoteliales vasculares (McClelland et al., 2016).

La ERC generalmente avanza hasta que es necesario hacer el tratamiento dialítico o el trasplante. A pesar de la compensación funcional inicial que logran las nefronas sanas llega un momento en que la hiperfiltración a la que se ven sometidas las nefronas restantes

termina por determinar su fallo. El desarrollo de la hemodiálisis y la diálisis peritoneal ha supuesto un aumento en la supervivencia de estos pacientes con una clara mejoría de la calidad de vida. Sin embargo, se trata de medidas agresivas con gran repercusión en el metabolismo y sistema inmunitario, por lo que es fundamental que el paciente se encuentre en la mejor situación nutricional posible para minimizar los efectos secundarios y optimizar el beneficio de estas técnicas de depuración renal. Estos avances hacen que los requerimientos nutricionales sean específicos en función del tratamiento recibido siendo importante conocer las necesidades nutricionales de los pacientes en las distintas etapas de su enfermedad, así como de establecer la vía de aporte nutricional óptimo para cada situación (De Luis Román et al., 2010).

1.1.2. Epidemiología

Los estudios epidemiológicos han mostrado un aumento de la incidencia y la prevalencia de la ERC en los últimos años (figura 1). Esto, unido a su importante morbimortalidad cardiovascular y los costes sociales y económicos que ello implica han llevado a considerarla como un verdadero problema de salud pública (Moreno, 2015).

Según los datos del estudio EPIRCE (Epidemiología de la Insuficiencia Renal Crónica en España) de Otero et al. (2010), el 9.24% de la población adulta española sufre algún grado de ERC; de la cual, la mayor parte está en estadios 3-5. La prevalencia de ERC va en continuo aumento debido a varios factores: el diagnóstico precoz, el envejecimiento de la población y el incremento de patologías implicadas en su desarrollo, como son la enfermedad cardiovascular, la Diabetes Mellitus, la HTA o la obesidad.

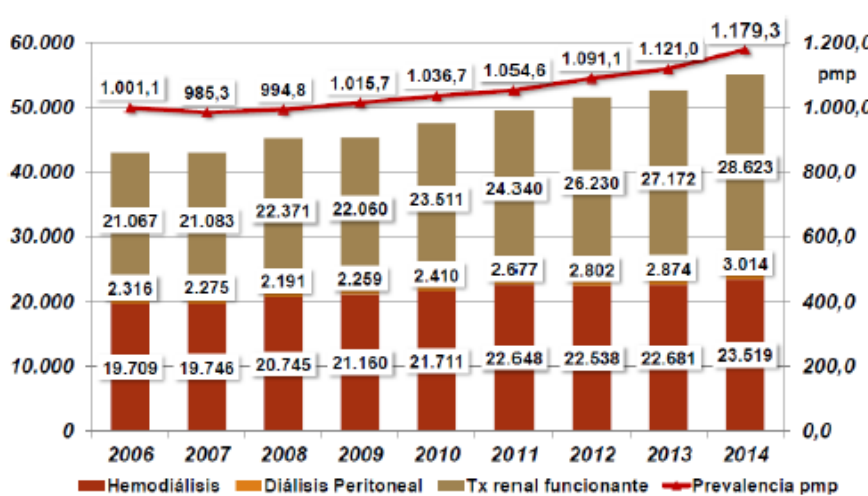


Figura 1. Prevalencia de ERC en tratamiento sustitutivo en España (Moreno, 2015)

Los resultados publicados en el Congreso Nacional de Nefrología correspondientes al Registro Español de Enfermos Renales de 2014, informan de una incidencia global de pacientes en tratamiento renal sustitutivo (hemodiálisis, diálisis peritoneal y trasplante renal) de 133.6 pmp, siendo la prevalencia de 1179.3 pmp (Moreno, 2015).

1.1.3. Patogenia

Brenner y Rector (2004) exponen que la intensidad de las manifestaciones clínicas depende del grado de insuficiencia renal y de la rapidez con que se pierde la función renal. De esta manera, hasta que la reducción del filtrado glomerular llega a aproximadamente el 30% de lo normal no suele apreciarse sintomatología en el enfermo. Las alteraciones más relevantes del síndrome urémico se aprecian clínicamente en los sistemas cardiovascular, nervioso, hematológico e inmunológico.

Sistema cardiovascular. En el 80% de los enfermos aparece hipertensión, de manera que su ausencia puede ser sintomática de hipovolemia o depleción salina. La hipertensión se asocia a hipertrofia ventricular, insuficiencia cardíaca congestiva e incluso déficit de contractilidad relacionado con un aumento del calcio intracelular en el miocardio (Brenner y Rector, 2004). Go et al. (2004) demostraron que, a medida que progresa la ERC, aumenta el riesgo de ingresos y muerte por causa cardiovascular, manteniéndose el efecto cuando se corrige por factores de riesgo tradicionales, comorbilidad y edad.

Sistema nervioso. Se puede observar temblor fino de las extremidades, déficit de concentración intelectual, depresión psíquica, irritabilidad y predisposición a presentar crisis convulsivas (Brenner y Rector, 2004).

Alteraciones hematológicas. Una de las principales causas de sintomatología general en ERC es la anemia y se debe fundamentalmente a la producción inapropiada de eritropoyetina (EPO), aunque otros factores, como el déficit de hierro, el descenso de la vida media de los hematíes, hemólisis y carencias vitamínicas, también están involucrados (Brenner y Rector, 2004).

Sistema inmunitario. Los enfermos con un deterioro progresivo de la función renal presentan una disfunción paralela de su estado inmunológico, ambos como consecuencia de un defecto profundo en la respuesta inmunitaria que origina una situación de inmunodeficiencia. La ERC determina susceptibilidad a padecer infecciones, aumento de

la incidencia de neoplasias, inadecuada producción de anticuerpos tras vacunaciones y estado de anergia (Brenner y Rector, 2004).

Sistema endocrino. La ERC induce resistencia periférica a la insulina. Los niveles de hormonas tiroideas suelen ser normales o estar descendidos; en estadios avanzados se observa un descenso significativo de los valores de tiroxina (T_4), que se compensan con un aumento supranormal de los de triyodotironina (T_3) libre. Aunque los valores de la hormona de crecimiento (GH) están elevados en ERC, se produce un retraso considerable del crecimiento. Las hormonas sexuales también se encuentran alterados; en la mujer la hormona luteinizante (LH) está casi siempre elevada y en el varón se observa un descenso de la testosterona y un incremento sustancial de la LH. Los valores de prolactina se encuentran elevados en ambos sexos determinando amenorrea en la mujer e impotencia en el varón, e incluso galactorrea (Brenner y Rector, 2004).

Osteodistrofia renal. En la uremia se pone en marcha el desarrollo de hiperparatiroidismo secundario debido a la retención de fósforo y al déficit del metabolito activo de la vitamina D calcitriol. Además, existe un grado de resistencia esquelética a la acción calcémica de la hormona paratiroidea (PTH) y una falta de sensibilidad de los receptores de calcitriol en las paratiroides y el intestino (Brenner y Rector, 2004).

1.2. [Requerimientos nutricionales en Enfermedad Renal Crónica](#)

Los objetivos del tratamiento nutricional incluyen el mantenimiento de un adecuado estado nutricional, mejorar la calidad de vida al controlar la azoemia y sus efectos y reducir la progresión de la enfermedad demostrándose la relación entre el mantenimiento de un buen estado nutricional con una menor morbilidad en estos pacientes. Se deben distinguir tres situaciones, expresadas en la tabla 1: nutrición en prediálisis, hemodiálisis y en diálisis peritoneal (De Luis Román et al., 2010).

En el paciente renal las necesidades energéticas pueden ser calculadas mediante fórmulas utilizadas para la evaluación nutricional de pacientes sin insuficiencia renal, como la fórmula de Harris-Benedict y, una vez realizado el cálculo de los requerimientos energéticos, la distribución de nutrientes en la dieta debe ser equilibrada con un 10-15% de proteínas, 55-70% de carbohidratos y 20- 30% de lípidos. Tras calcular el aporte energético y el aporte proteico es necesario tener en cuenta el aporte hídrico que

habitualmente se aproxima a una ingesta de líquido de 500-600 mL, sumados al volumen de diuresis que conserve el paciente (De Luis Román y Bustamante, 2008).

Tabla 1. Requerimientos nutricionales en insuficiencia renal (De Luis Román et al., 2010)

	PREDIÁLISIS	HEMODIÁLISIS	DIÁLISIS PERITONEAL
Energía kcal/día	30-35	35	35
Fluidos (mL)	Balance hídrico	Balance hídrico + 500 mL	Balance hídrico
Proteínas (g/kg/día)	0.6-0.8 según filtrado glomerular	1.2-1.4	1.5
Electrolitos			
Na	RDA	60-100 mEq/día	Según tolerancia
K	RDA	1 mEq/kg/día	2-3 g 7día
Minerales			
Ca (g/día)	1.5-2	1-1.5	RDA
P (mg/kg/día)	5-10	17	RDA
Hierro	Si EPO	Si EPO	Si EPO
Elementos traza	RDA	RDA	RDA
Vitaminas			
(mg/día)	5	10	10
Piridoxina	30-50	30-60	100
Vitamina C	0.25	100	100
Ácido fólico			

RDA: Cantidad Diaria Recomendada

Por otra parte, las necesidades de minerales y electrolitos vienen marcadas por la situación nutricional del enfermo y por el grado de insuficiencia renal. En primer lugar, en los pacientes muy desnutridos las necesidades de minerales pueden estar elevadas debido al anabolismo que presentan cuando se inicia una dieta oral adecuada o un procedimiento de soporte nutricional, de tal forma que un aporte excesivo o rápido de calorías y proteínas puede dar lugar a un síndrome de realimentación que conlleva un descenso brusco de potasio, fósforo y un cuadro severo de insuficiencia cardíaca y, en segundo lugar, debemos tener en cuenta la función renal ya que, en el caso de pacientes con una diuresis menor de 500 mL/día, la excreción de sodio, potasio, magnesio o fosfato es escasa o nula debiendo, por tanto, ser restringidos en la dieta (De Luis Román y Bustamante, 2008).

Además, teniendo en cuenta el déficit en la hidroxilación de la vitamina D, es preciso aumentar el aporte de calcio hasta alcanzar un mínimo de 1 g diario. El incremento de la

ingesta de alimentos ricos en vitamina D es complicado al ser estos fuente habitual de proteínas (pescado, lácteos, etc.). Otro de los minerales que requiere especial atención es el hierro, que puede necesitar suplementación con al menos 60 mg al día de sulfato ferroso en el caso de un paciente con insuficiencia renal y ferritina < 100 mg/dL (De Luis Román y Bustamante, 2008).

Para la población con tratamiento renal sustitutivo (TRS) mediante hemodiálisis (HD), el objetivo de la dieta es controlar la ingesta de proteínas, calorías, sodio, potasio, fósforo, calcio y líquidos y los niveles recomendados dependen de la frecuencia de diálisis y de la situación médica de cada paciente (Ortega y Requejo, 2015):

- Es fundamental la restricción de líquidos para no sobrecargar el organismo. Puede calcularse el aporte dietético de líquidos añadiendo 1.000 mL al volumen de orina diario, con el fin de no aumentar el peso entre diálisis más de 1 kg.
- Se suele limitar el consumo de sodio a 60-100 mEq/día para impedir la ingesta excesiva de líquido y su retención.
- Es muy importante el control de los niveles de potasio, ya que hay tendencia a la hiperpotasemia, con el consiguiente peligro de arritmias graves. Limitar, por tanto, los ingresos a 60-70 mEq/día.
- Se necesita una ingesta calórica adecuada para prevenir el catabolismo corporal magro, siendo las necesidades similares a las del paciente no sometido a diálisis: 35-50 kcal/kg/día. Debe valorarse la existencia de procesos intercurrentes que aumentan los requerimientos energéticos.
- La ingesta proteica debe ser suficiente para reponer los aminoácidos perdidos durante la diálisis, pero al mismo tiempo, limitada para evitar la acumulación de productos de desecho entre las sesiones de diálisis. Se recomienda un aporte de 1-1.2 g/kg/día siendo más del 50% del total, proteínas de alto valor biológico. En pacientes malnutridos puede incluso aumentarse hasta 1.4 g/kg/día.
- Los pacientes sometidos a diálisis desarrollan con frecuencia hipertrigliceridemia e hipercolesterolemia. Para evitar el aumento de triglicéridos debe controlarse el peso y evitar el consumo de alcohol, no se debe abusar de los hidratos de carbono y conviene aumentar la proporción de grasa monoinsaturada y poliinsaturada en el total. Debe estimularse la realización de ejercicio en la medida de lo posible.
- Es difícil controlar las cifras séricas de calcio y fósforo sólo con dieta. Por ello, es necesario administrar suplementos de calcio y quelantes de fósforo para su control.

- El paciente sometido a hemodiálisis tiene tendencia a sufrir carencias de vitaminas hidrosolubles, especialmente vitamina B₆ y ácido fólico, debido a una ingesta insuficiente o a la pérdida durante la diálisis. Se recomienda la administración de un suplemento diario de vitaminas hidrosolubles que incluya ácido fólico. En general, no es preciso suplementar con vitaminas liposolubles, aunque puede ser necesario aportar vitamina D en algunos casos.
- En ocasiones, a pesar de los suplementos, el paciente continúa perdiendo peso y puede ser necesaria la *nutrición parenteral intradiálisis*.

De Luis Román et al. (2010) consideran que el soporte nutricional oral o enteral (tabla 2) está indicado en pacientes malnutridos para revertir dicho estado, o en aquellos normonutridos que no logren una ingesta adecuada de nutrientes. Además, la alimentación enteral por sonda se reservará para aquellos que se encuentren en una situación de reagudización que les impida alimentarse oralmente y también se puede recomendar una toma nocturna de suplementación enteral de los pacientes cuya ingesta oral no sea adecuada.

Tabla 2. Fórmulas enterales específicas para insuficiencia renal (De Luis Román et al., 2010)

	Renilon 7.5	Nepro®	Suplena®	Resource 2.0®	Novasource renal®
Presentación (mL)	125	236	236	200	237
Energía (kcal/mL)	2	2	2	2	2
Proteínas (g/L)	75	68.9	29.6	90	73.4
Proteínas (g/ud)	9.37	16.6	7.1	18	15
(Porcentaje VCT)	15	14	6	18	17.4
Lípidos (g/L)	100	95.8	95.6	87	100
Lípidos (g/ud)	12.5	22.7	22.7	17.4	23.7
(Porcentaje VCT)	45	43	43	39	45
Carbohidratos (g/L)	200	215	255	214	200
Carbohidratos (g/ud)	25	52.4	60.6	42.8	47.4
(Porcentaje VCT)	40	43	51	43	40
Na (mg/L)	590	830	784	600	1000
K (mg/L)	220	1056	1116	1600	840
PO4 (mg/L)	30	686	728	900	650

Una suplementación energética adecuada combinada con una dieta baja en proteínas puede mejorar la adherencia a la dieta y prevenir el desarrollo de PEW -marasmo,

karshivorkor y obesidad- (Meuwese, Carrero y Stenvinkel, 2011) que, junto con la inflamación, es un factor altamente correlacionado con la mortalidad en esta población por el desarrollo de aterosclerosis (López-Gómez, 2011). Estos síntomas han sido referidos dentro del Síndrome MIA (malnutrición-inflamación-ateroesclerosis) que tiene una importante influencia en la aceleración del proceso aterosclerótico y en la morbimortalidad cardiovascular del paciente en diálisis (Yuste et al., 2013) y requiere un alto índice de sospecha clínica para detectarla y atajarla (Lorenzo-Sellarés, 2012).

Riella y Martins (2016) exponen que gran proporción de los pacientes renales crónicos, en particular dializados, ingieren nutrientes en cantidades inferiores a las recomendadas y esta ingesta disminuye con el tiempo. La elevada prevalencia de malnutrición calórico-proteica, junto con la modificación del compartimento graso y proteico así como una profunda alteración de las proteínas séricas a raíz de la enfermedad, aumenta la mortalidad y el riesgo de hospitalización en esta población (De Luis Román y Bustamante, 2008). Es posible que la malnutrición asociada con la dieta baja en proteínas en estos pacientes sea el resultado de la ingesta baja de energía, sobre todo porque muchos enfermos renales pueden no seguir la ingesta de energía prescrita (Obi, Qader, Kovesdy y Kalantar-Zadeh, 2015). Lorenzo-Sellarés (2012) plantea algunas causas directas e indirectas de un deficiente estado nutricional en la enfermedad renal (tabla3).

Tabla 3. Consecuencias de la desnutrición (Lorenzo-Sellarés, 2012)

DIRECTAS	INDIRECTAS
Mala curación de las heridas	Aumento de la morbimortalidad
Descenso de resistencia a episodios intercurrentes	Incremento de las estancias hospitalarias
Retraso en la rehabilitación	Consumo de recursos, aumento del coste
Susceptibilidad a contraer infecciones	
Aumento de intolerancia hemodinámica a la diálisis	
Depresión, astenia	

1.3. Herramientas de control nutricional en el paciente renal

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) el término «malnutrición» se refiere a las carencias, excesos y/o desequilibrios de la ingesta calórica y de nutrientes de una persona y abarca tres grandes grupos de afecciones (OMS, 2017):

- La desnutrición, que incluye la emaciación (un peso insuficiente respecto de la talla), el retraso del crecimiento (una talla insuficiente para la edad) y la insuficiencia ponderal (un peso insuficiente para la edad).
- La malnutrición relacionada con los micronutrientes, que incluye las carencias de micronutrientes (la falta de vitaminas o minerales importantes) o el exceso de micronutrientes.
- El sobrepeso, la obesidad y las enfermedades no transmisibles relacionadas con la alimentación (como las cardiopatías, la diabetes y algunos cánceres).

Gutiérrez, Mayoral y Velasco (2009) afirman que la situación que se ve a menudo en los enfermos en diálisis es una alteración del metabolismo por exceso de catabolismo o falta de anabolismo, promovida por citoquinas inflamatorias que inducen la pérdida de reservas proteicas y/o energéticas. Por su parte, Lorenzo-Sellarés (2012) expone que si bien la desnutrición es un problema reconocido en pacientes con ERC, en HD el sobrepeso es la alteración nutricional más frecuente, afectando entre el 25 y el 40 % de los pacientes.

En la población general el incremento de peso se asocia a una mayor morbilidad y mortalidad, especialmente cardiovascular mientras que en pacientes en HD, al contrario de lo documentado en la población general, Lorenzo-Sellarés (2012) afirma que un mayor índice de masa corporal (IMC) se asocia a mejor supervivencia. Sin embargo, esta observación no se ha verificado a largo plazo, y la búsqueda del normopeso persiste como recomendación estándar en pacientes con enfermedad renal, en cualquier estadio.

El estado nutricional es, por tanto, un factor que condiciona de forma importante la mortalidad de los pacientes con ERC y su evaluación, según Lorenzo-Sellarés (2012), no debe ser un procedimiento estático pues la precisión mejora observando tendencias de los indicadores mediante evaluaciones periódicas. En la evaluación del estado nutricional se deben identificar tres situaciones anormales: desnutrición, descenso de las reservas calórico-proteicas, y sobrepeso u obesidad. Lorenzo-Sellarés (2012) señala que, actualmente, no hay ningún parámetro individual que sea predictor independiente del estado nutricional y que no sea influido por otras circunstancias, sino que la evaluación debe realizarse combinando parámetros clínicos, bioquímicos y antropométricos.

De entre los **parámetros clínicos**, Lorenzo-Sellarés (2012) y Gutiérrez et al. (2009) destacan la encuesta dietética como una herramienta útil para conocer los hábitos

alimentarios, la cantidad de ingesta y el grado de adherencia a la dieta permitiendo corregir déficits y trasgresiones peligrosas como exceso en ingesta de potasio, sodio o fósforo. Existen numerosas técnicas para evaluar el consumo de alimentos y, según la unidad de consumo, se pueden clasificar en tres grupos, definidos por Carbajal (2013): encuestas nacionales, familiares e individuales. Es importante mencionar que ninguno de los numerosos métodos que existen para estudiar la ingesta individual de alimentos está generalmente aceptado. Pueden clasificarse en dos grandes grupos según estudien la ingesta actual o la ingesta pasada: métodos prospectivos y retrospectivos.

El diario dietético es el método prospectivo por excelencia, ya que permite el estudio de la ingesta actual y consiste en pesar todos los alimentos que va a consumir la persona objeto de estudio, antes y después de preparar la comida, pesando también los restos. Es la técnica más exacta para valorar la ingesta de alimentos y la realiza el encuestador o el propio encuestado convenientemente entrenado. Por otro lado, el recordatorio de 24 horas es una de las técnicas retrospectivas más utilizadas por su sencillez. Consiste en recordar y anotar todos los alimentos y bebidas consumidos en las últimas 24 horas mediante entrevista realizada por un encuestador bien entrenado. Otros métodos retrospectivos usados frecuentemente son la historia dietética y el cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos (CFCA). La historia dietética permite conocer la dieta habitual de una persona, utilizando generalmente como periodo de referencia de recuerdo el último mes. Con el CFCA se valoran el tipo y cantidad de alimentos consumidos de manera semicuantitativa, con una lista de alimentos y posibles frecuencias. Estas encuestas permiten la clasificación epidemiológica de los individuos según la frecuencia de ingesta de un determinado grupo de alimentos y los hábitos dietéticos que han adquirido.

Como **parámetros bioquímicos** para valorar el estado nutricional se utilizan proteínas séricas que están influenciadas por factores no nutricionales. En general, se consideran marcadores poco específicos o tardíos del estado nutricional. Los primeros en descender cuando cae la ingesta proteica (sin modificación de la dosis de diálisis) son el nitrógeno ureico en sangre (BUN) y la tasa de catabolismo proteico (TCP). Otros parámetros de determinación rutinaria, como creatinina, colesterol, fósforo y potasio séricos, son útiles ya que su descenso, sin cambios en la dosis de diálisis o fármacos, nos sugieren una reducción de la ingesta de nutrientes. La hipoalbuminemia, aunque es un marcador tardío e inespecífico de desnutrición, siempre se ha señalado como un predictor independiente de mortalidad en diálisis y su determinación es sencilla y económica. Otros parámetros

bioquímicos no se han consolidado en la práctica clínica rutinaria (transferrina, proteína ligada al retinol, prealbúmina, complemento) ya que no han demostrado beneficios suficientes como para generalizar su uso (Lorenzo-Sellarés, 2012).

Los **parámetros antropométricos** aportan información sobre las reservas energéticas y proteicas e incluyen el peso corporal, IMC, pliegue de tríceps, circunferencia muscular del brazo y porcentaje de grasa corporal. La información obtenida se interpreta en base a patrones establecidos para la población general o subgrupos específicos y los resultados están influenciados por factores distintos a la ingesta de nutrientes, lo que confirma que algunos factores demográficos (edad, sexo) y metabólicos (resistencia a la insulina, diabetes, sedentarismo, etc.) son los principales determinantes de la antropometría por lo que el déficit de ingesta debe ser prolongado para que afecte a estos parámetros. La valoración semicuantitativa del estado nutricional se realiza en función del porcentaje o el percentil de los parámetros antropométricos respecto a los valores normales para su edad, sexo y talla. Cuando están entre 60-90% del normal o percentil 5-15 se considera riesgo de desnutrición, y cuando están por debajo del 60% del normal o percentil < 5 se considera desnutrición (Lorenzo-Sellarés, 2012).

1.4. Bioimpedancia eléctrica

La determinación de la composición corporal y sus cambios con el tiempo son marcadores de morbimortalidad que pueden ayudar a detectar precozmente cambios reversibles en los pacientes (Cigarrán, 2011).

1.4.1. Modelo de composición corporal

En los inicios de los estudios de composición corporal el cuerpo humano se asumía dividido en dos compartimentos, uno constituido por la masa grasa, y los restantes componentes del organismo agrupados en el compartimento de masa libre de grasa. La descripción de un tercer compartimento, el OH (sobrehidratación) ha sido el pilar sobre el que se ha desarrollado el modelo de composición corporal de la BIS. Según este modelo el organismo se divide en tres compartimentos: tejido magro, tejido graso y OH (Moreno, 2015).

El contenido de agua es diferente en los distintos compartimentos, así en el tejido magro el 70% de su contenido es agua, siendo el resto proteínas y minerales. En el tejido adiposo

sin embargo sólo tiene un 20% de agua. El OH es casi 100% agua, con una cantidad inapreciable de proteínas y minerales; se acepta además que este exceso de fluido es a expensas del agua extracelular mientras que el agua intracelular permanece invariable. Además, en el tejido magro su agua es principalmente intracelular, mientras que en el tejido adiposo es fundamentalmente extracelular (Moreno, 2015).

1.4.2. Bases físicas de la bioimpedancia eléctrica

La bioimpedancia eléctrica (BIA) ha sido ampliamente usada en la valoración de la composición corporal en pacientes en diálisis (Abad et al., 2011; Garagarza et al., 2013) y se basa en el principio de que los tejidos biológicos se comportan como conductores o aislantes de una corriente eléctrica dependiendo de su composición (Torres, 2004). De esta forma mide la impedancia u oposición de un circuito al paso de la corriente del cuerpo a una corriente eléctrica alterna de características conocidas, constituida por dos componentes: la resistencia y la reactancia (Moreno, 2015). La resistencia mide el estado de hidratación y la reactancia representa la capacidad de los tejidos para acumular energía (Torres, 2004). La resultante de la suma vectorial de ambos componentes constituye la impedancia y el ángulo que forma se denomina ángulo de fase (AF), que nos da una idea indirecta de la masa celular (Abad et al., 2011).

Los diferentes tejidos biológicos del organismo presentan distintas propiedades eléctricas según la cantidad de agua y electrolitos de los mismos, así como la disposición y número de células que contengan. Así, los tejidos ricos en agua como el líquido cefalorraquídeo, la sangre y el músculo, son buenos conductores; mientras que otros tejidos, como la grasa o el hueso, son malos conductores por presentar una alta resistencia al paso de la corriente (Moreno, 2015). El sistema de BIA más común es el de cuerpo entero con cuatro electrodos: dos colocados en la extremidad inferior (dorso del pie y tobillo) y los otros dos en la extremidad superior (dorso de la mano y muñeca). El sistema informático de los monitores utiliza una serie de ecuaciones para calcular los valores de los volúmenes y masas corporales a partir de los datos eléctricos. Están validadas con los métodos que se consideran de referencia para la determinación de los distintos componentes del cuerpo humano (Sánchez-Iglesias, Fernández-Lucas y Teruel, 2012).

La BIA en sus distintas técnicas multifrecuencia, espectroscópica (BIS) y vectorial (BIVA) tiene una enorme difusión en la comunidad científica como herramienta diagnóstica de los cambios de la composición corporal y sus grandes ventajas, afirman

Cigarrán y Barril (2011), radican en que es una técnica no invasiva, económicamente rentable, validada y de fácil uso rutinario que permite detectar la hidratación de los tejidos con un 2-3% de error (Castellano et al., 2014). Lorenzo-Sellarés (2012) considera que, aunque no ha sido incluida en las Guías Clínicas como herramienta diagnóstica fuera del ámbito experimental, es una técnica prometedora a corto plazo para la medición del estado de hidratación, determinación del peso seco en diálisis y orientación sobre el estado nutricional del paciente en ERC.

Sin embargo, Gutiérrez et al. (2009) cuestionan la validez de la BIA para la valoración de la composición corporal y consideran que según el criterio que se utilice para definir malnutrición su incidencia en diálisis varía mucho. En su estudio, la mayoría de los pacientes presentaron una alteración de la composición corporal consistente fundamentalmente en disminución del AF y/o masa celular sana y plantean la posibilidad de que esta disminución del AF pueda estar relacionada con el daño de las membranas celulares a causa de la inflamación. Yuste et al. (2013), en un estudio de un año con 124 pacientes en HD demostraron una débil correlación entre los parámetros analíticos que se utilizan de forma rutinaria para valorar el estado nutricional y los niveles obtenidos tanto de masa grasa como magra por BIS y parámetros antropométricos como el IMC.

La valoración nutricional, de acuerdo con Yuste et al. (2013), se debería hacer de forma global mediante escalas que aúnen las distintas mediciones, utilizando las modificaciones en dichos parámetros de una forma dinámica y sería necesario un consenso sobre qué medidas determinar y, sobre estas, construir unas escalas que permitan la estratificación de los pacientes según el estado nutricional.

1.4.3. Bioimpedancia espectroscópica

La bioimpedancia espectroscópica (BIS) es un tipo de bioimpedancia multifrecuencia en la que se miden la impedancia en un espectro de 50 frecuencias que van desde 5 KHz a 1 MHz, aplicando el modelo de Cole y Cole para la determinación del agua extracelular, agua intracelular y agua corporal total. Se distingue de otros modelos de BIA multifrecuencia en que está basado en el concepto de normohidratación tisular, asumiendo el contenido fisiológico de agua que contiene el tejido magro y el tejido adiposo. El exceso de agua viene dado por la diferencia entre el agua corporal total y el agua de los tejidos magro y adiposo normohidratados (Moreno, 2015).

2. OBJETIVOS

El objetivo principal de este trabajo fin de grado es valorar la validez de la Bioimpedancia Eléctrica Espectroscópica en la valoración del estado nutricional de pacientes con Enfermedad Renal Crónica en terapia renal sustitutiva mediante hemodiálisis, utilizando como patrón *gold standard* la Escala de Ulibarri, que considera como principales parámetros indicadores de carencia nutricional los niveles de albúmina séricos, colesterol total y linfocitos totales.

De forma complementaria, se estableció como un segundo objetivo el estudio de los hábitos alimentarios de pacientes en hemodiálisis y su adherencia a las recomendaciones dietéticas existentes para la enfermedad renal, evaluando la posible relación entre su estado nutricional y su alimentación. De esta forma se podrá elaborar una lista de alimentos permitidos, así como consejos prácticos para su preparación culinaria.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. Pacientes

Estudio observacional transversal para evaluar el estado nutricional de 86 pacientes con enfermedad renal crónica terminal en terapia renal sustitutiva (TRS) por hemodiálisis (HD). Se excluyeron los pacientes con procesos agudos, marcapasos, IMC < 18,5 e IMC > 40. Se recogieron parámetros antropométricos, sexo y edad. Estos pacientes se encontraban bajo asesoramiento nutricional del personal de enfermería, y se les había realizado una valoración dietética en enero de 2017, con la correspondiente intervención.

3.2. Bioimpedancia espectroscópica

En todos los pacientes se realizó la BIS (BIA multifrecuencia) usando el equipo Body Composition Monitor® de Fresenius. Las mediciones se realizaron en marzo de 2017 previamente a la sesión de HD, al inicio de semana y tras el intervalo largo de descanso sin diálisis, después de haber permanecido el paciente 10 minutos en decúbito supino con cuatro electrodos (dos en la mano y dos en el pie) contralaterales al acceso vascular. Previamente a la valoración con BIS se determinó la tensión arterial.

Para todos los pacientes se recogieron los siguientes parámetros: índice de tejido magro o LTI (kg/m^2), índice de tejido graso o FTI (kg/m^2), sobrehidratación u OH (L), masa de tejido adiposo o ATM (kg) y masa de tejido magro o LTM (kg).

3.3. Parámetros de la bioquímica sanguínea

El equipo de enfermería proporcionó para el estudio, con el consentimiento previo e informado de los pacientes, las determinaciones analíticas de los meses de enero y mayo de 2017. Los parámetros bioquímicos fueron los siguientes: niveles séricos de albúmina (g/dL), colesterol (mg/dL) y linfocitos totales por mL. Estos datos se utilizaron para valorar el grado de desnutrición o riesgo por desnutrición según el índice de Ulibarri, utilizado como patrón *gold standard* o patrón de referencia en este estudio (tabla 4).

Tabla 4. Escala de Ulibarri (Pereira et al., 2015).

Grado de desnutrición				
Parámetro	Normal	Leve	Moderada	Severa
Albúmina sérica (g/dL)	3.5-4.5	3-3.49	2.5-2.9	< 2.5
SCORE	0	2	4	6
Linfocitos totales/mL	>1600	1200-1599	800-1200	< 800
SCORE	0	1	2	3
Colesterol (mg/dL)	> 180	140-180	100-139	< 100
SCORE	0	1	2	3
Puntuación total del filtro	0-1	2-4	5-8	<8
Interpretación				
ALERTA DE DESNUTRICIÓN	0-4	5-8	9-12	
	ALERTA BAJA	ALERTA MODERADA	ALERTA ALTA	

3.4. Herramientas para la valoración dietética

Para evaluar el consumo alimentario de los pacientes se utilizó un Diario dietético de 3 días y un Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos (CFCA) basado en el modelo del estudio PREDIMED. Para cubrir el Diario Dietético, los pacientes se entrenaron para anotar todos los alimentos ingeridos (sólidos y líquidos) pesados, tipo de alimento y forma de preparación. El registro se hizo inmediatamente después de comer sin olvidar anotar tentempiés, sal, aliños, picoteos, etc.

Para el CFCA los participantes respondieron con qué frecuencia habían consumido cada alimento y bebida durante los últimos doce meses. Las frecuencias de consumo fueron medidas con nueve categorías de respuesta: una vez por día, dos a tres veces por día, cuatro a seis veces por día, más de seis veces por día, una vez a la semana, dos a cuatro veces a la semana, cinco a seis veces a la semana, una a tres veces al mes y nunca o casi nunca. Los alimentos fueron organizados en nueve grupos: lácteos (I); huevos, carnes y pescados (II); verduras y hortalizas (III); frutas (IV); legumbres y cereales (V); aceites y grasas (VI); bollería y pastelería (VII); miscelánea (VIII) y bebidas (IX) . El cuestionario también incluía el peso de las raciones de referencia. Posteriormente, a cada frecuencia de consumo se le otorgó un número de 0 a 8 incluidos, obteniendo así un único valor para cada categoría de respuesta.

Ambos cuestionarios dietéticos se entregaron tras la intervención con educación sanitaria que el equipo de enfermería realizó en el mes de enero y tras una entrevista personalizada para interactuar con el paciente, así como conocer su estado físico y de salud. Una vez completados se revisaron comprobando la correcta recogida de información, ayudando al paciente a terminar de cumplimentarla y resolviendo las posibles dudas que pudieran generar una encuesta incompleta e incorrecta.

3.5. Herramientas informáticas

Para analizar la composición de la dieta se utilizó el programa informático DIAL®, que permite definir un Índice de alimentación saludable o IASE (tabla 5). El IASE se compone de 10 variables (consumo de cereales, frutas, lácteos, carne, grasa total, grasa saturada, colesterol, sodio y variedad de la dieta) cuya puntuación máxima es de 100 considerando entre 0 y 50 una alimentación adecuada; entre 51 y 60 una alimentación aceptable; entre 61 y 70 una alimentación buena; entre 71 y 80 una alimentación muy buena y valores superiores a 80 hacen referencia a una alimentación excelente.

Tabla 5. Índice de alimentación saludable (Pereira et al., 2015)

PUNTUACIÓN DE 0 A 100		
	PUNTUACIÓN MÍNIMA (0)	PUNTUACIÓN MÁXIMA (10)
	Cuando se toma la cantidad aconsejada	
Consumo de cereales	0 raciones/día	6-10 raciones/día
Consumo de vegetales	0 raciones/día	3-5 raciones/día
Consumo de frutas	0 raciones/día	2-4 raciones/día
Consumo de lácteos	0 raciones/día	2-3 raciones/día
Consumo de carnes	0 raciones/día	2-3 raciones/día
Grasa total	> 45% energía	≤ 30% energía
Grasa saturada	> 15% energía	< 0% energía
Colesterol	> 450 mg/día	< 300 mg/día
Sodio	> 4800 mg/día	< 2400 mg/día
Variedad	≤ 6 alimentos/3 días	≥ 16 alimentos/3 días
	> 80 DIETA EXCELENTE	
	71-80 MUY BUENA	
	61-70 BUENA	
	51-60 ACEPTABLE	
	0-50 ADECUADA	
PUNTUACIÓN		

3.6. Aspectos éticos

La investigación realizada ha cumplido los principios fundamentales establecidos en la Declaración de Helsinki, en el Convenio del Consejo de Europa relativo a los Derechos Humanos y la Biomedicina, así como los requisitos establecidos en la legislación española en el ámbito de la investigación biomédica, la protección de datos de carácter personal y la bioética.

Todos los pacientes incluidos en este trabajo han sido informados por escrito de las características del estudio y han firmado un documento de consentimiento informado específicamente elaborado, de acuerdo con los protocolos del Comité Ético de Investigación Clínica de Galicia.

La gestión de los datos recogidos como el manejo de las historias clínicas han cumplido en todo momento con las exigencias de la Ley Orgánica de Protección de Datos (15/1999) y el RD 1720/2007 de 21 de diciembre por el que se aprueba el reglamento de desarrollo de esta ley, la ley 41/2002, de 14 de noviembre (Básica reguladora de la autonomía del paciente y derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica), así como la ley 3/2001 de 28 de mayo (reguladora del consentimiento informado y de la historia clínica de los pacientes) la ley 3/2005 de 7 de marzo de modificación de la ley 3/2001 y el decreto 29/2009 de 5 de febrero por el que se regula el acceso a la historia clínica electrónica.

3.7. Análisis estadístico

Inicialmente se realizó un análisis descriptivo donde las variables cualitativas se expresaron como frecuencia y porcentaje. Las variables continuas se expresaron como media \pm desviación estándar, mediana y rango [mínimo-máximo].

Para conocer la normalidad de las variables se realizaron los test de Kolmogorov-Smirnov. Para la comparación de las variables de estudio se utilizó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis. Posteriormente se realizó un modelo de regresión lineal para determinar la asociación entre el Índice de Ulibarri y los parámetros de la Bioimpedancia Eléctrica. En todos los análisis consideramos estadísticamente significativas las diferencias con $p < 0.05$. Los análisis se realizaron utilizando SPSS 22.0 y Epidat 4.1.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción de la población de estudio

En este estudio participaron 86 pacientes, de los cuales 28 son mujeres y 58 hombres, lo que representa un total de 32,60% y 67,40% de la muestra poblacional, respectivamente. La edad media de los participantes es de 71,44 años, situándose la edad mínima en 33,35 y la máxima en 88,62 años. Si analizamos este parámetro en función del sexo, vemos que la edad media de los hombres es de 70,94 años, siendo la edad mínima de 33,84 y la máxima de 87,81 años y, en el caso de las mujeres, la edad media supera a la de hombres situándose en 75,69 años, siendo la edad mínima de 40,03 años y la máxima de 89,92. Por su parte, el valor medio del IMC de hombres y mujeres es de 27,42 y si subdivimos la población, obtenemos que el IMC medio para hombres es de 27,21 y para mujeres tiene un valor de 27,86 (tabla 6).

Tabla 6. Sexo, edad e IMC de la población de estudio

Variable	Sexo		Edad			IMC	
	Frecuencia	Porcentaje	Media	Mínimo	Máximo	Media	Desviación Estándar
Mujer	28	32,60	75,69	40,03	89,92	27,86	5,91
Hombre	58	67,40	70,94	33,84	87,81	27,21	5,80
Total	86	100,0	71,44	33,35	88,62	27,43	6,52

Como se puede apreciar, el número de hombres en diálisis duplica el de mujeres. La prevalencia de la ERC, afirman González et al. (2015), es generalmente mayor en mujeres. Sin embargo, la mayor prevalencia detectada en mujeres no se corresponde con el mayor porcentaje de hombres en terapia renal sustitutiva (TRS); el número de hombres que inician tratamiento es 1,74 veces el de las mujeres. En su estudio, cita que existe relación entre la presencia de una tasa de filtración glomerular disminuida principalmente con mayor edad, HTA e insuficiencia cardiaca, y, al utilizar la ecuación CKD-EPI para el cálculo de la estimación del filtrado glomerular, también con el sexo masculino. Por otra parte, la presencia de un IMC elevado en ambos sexos apoya el estudio de Lorenzo-Sellarés (2012) que considera el sobrepeso en pacientes de HD como la alteración nutricional más frecuente. Sin embargo, Riella y Martins (2016) afirman que para los pacientes en hemodiálisis valores de IMC superiores a los considerados ideales para la

población general según la OMS (18,5-24,9 kg/m²) están relacionados con una menor mortalidad y, por tanto, consideran que el IMC ideal para esta población es > 25 kg/m².

En la valoración de su estado nutricional mediante los parámetros analíticos expresados en la Escala de Ulibarri (albúmina sérica, linfocitos totales y colesterol total) se obtiene que de media los pacientes presentan un nivel de albúmina sérica de 3,26 g/dL; un valor de linfocitos totales de 1339,34 por mL y un valor de colesterol de 149,06 mg/dL. De acuerdo con los valores estándar definidos en la Escala de Ulibarri, obtenemos que los pacientes presentan de media un índice de Ulibarri de 3,77 (tabla 7).

Tabla 7. Estado nutricional valorado por índice de Ulibarri

Estado Nutricional	Media	Mediana	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Albúmina Sérica (g/dL)	3,26	3,20	0,39	2,20	4,40
Linfocitos Totales/mL	1339,34	1122,50	523,02	440,00	2930,00
Colesterol (mg/dL)	149,06	147,50	29,76	81,00	247,00
Índice de Ulibarri	3,77	3,00	1,90	0,00	10,00

Esto indica (tabla 8) que la mayoría de los pacientes, concretamente 53 (61,6%), presentan un grado de desnutrición leve o ligero, mientras que 23 pacientes (26,7%) tienen un grado de desnutrición moderado y 2 (2,3%) presentan un grado de desnutrición severo. Los restantes 8 pacientes (9%) tienen un estado de nutrición que se considera normal.

Tabla 8. Grado de nutrición de hombres y mujeres

Grado de Nutrición	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Normal	8	9,30	9,30	9,30
Ligera	53	61,60	61,60	70,90
Moderada	23	26,70	26,70	97,70
Severa	2	2,30	2,30	100,00
Total	86	100,00	100,00	

Los datos anteriores se pueden apreciar de forma más representativa en la figura 2.

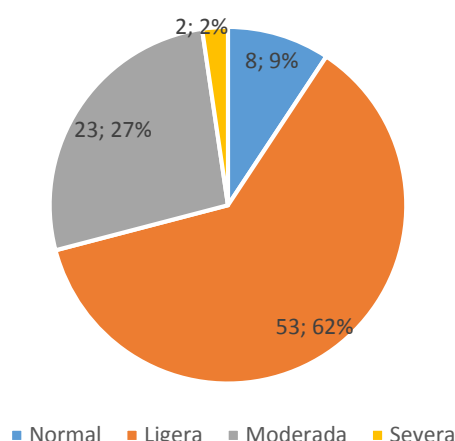


Figura 2. Grado de desnutrición de hombres y mujeres

Si analizamos el grado de desnutrición mediante los parámetros bioquímicos de la Escala de Ulibarri únicamente en mujeres (figura 3) resulta que 2 (7%) presentan un estado nutricional normal, 18 (64%) tienen un grado de desnutrición ligero, otras 7 pacientes (25%) presentan un grado de desnutrición moderado y la paciente restante, que representaría un 4% del total, tiene un grado de desnutrición severo. Estos datos suponen de media un índice de Ulibarri de 3,21 que se traduce en un grado de desnutrición leve o ligero para la población femenina.

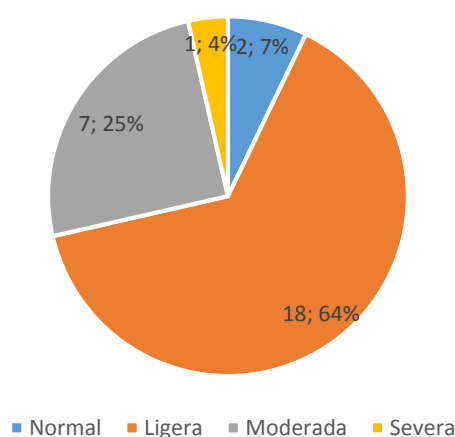


Figura 3. Grado de desnutrición en mujeres

Por su parte, el grado de desnutrición en hombres, representado en la figura 4, muestra pequeñas diferencias respecto al de mujeres. En este grupo se define un estado de nutrición normal en 6 pacientes (10%); 35 (60%) presentan un grado de desnutrición ligero; otros 16 pacientes (28%) tienen un grado de desnutrición moderado y el paciente

restante que representa el 2% presenta un grado de desnutrición severo. Con estos datos se obtiene que de media el índice de Ulibarri de la población masculina es de 3,65.

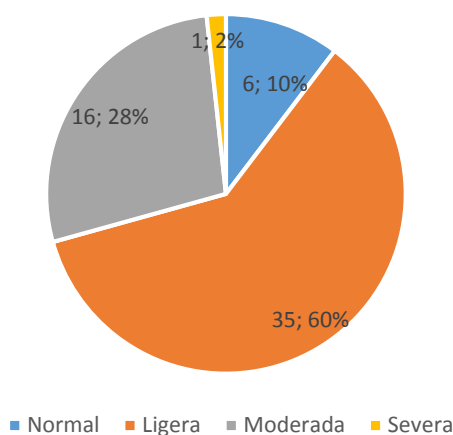


Figura 4. Grado de desnutrición en hombres

Como podemos ver, en proporción, en ambos sexos predomina un grado de desnutrición ligero (64% mujeres, 60% hombres); si bien el porcentaje de hombres con un estado nutricional adecuado o normal (10%) es superior al de mujeres (7%).

4.2. Resultados de la valoración mediante bioimpedancia espectroscópica

En la tabla 9 se muestra un resumen de medidas obtenidas a través de la muestra, así como el nivel de significación crítico (p-valor) de la prueba de Kruskal-Wallis, un contraste que permite decidir si puede aceptarse la hipótesis de que k muestras independientes proceden de la misma población o de poblaciones idénticas con la misma mediana. Se ha utilizado la prueba de Kruskal-Wallis para contrastar si se puede considerar que para la variable OH la mediana es la misma para los cuatro grados de desnutrición (H_0) establecidos según el índice de Ulibarri y, en base al p-valor obtenido (p-valor= 0,30 > 0,05) aceptamos H_0 , es decir, no existen diferencias significativas entre los cuatro grupos de pacientes y, por lo tanto, la mediana de OH es muy similar independientemente del grado de desnutrición en el que nos encontremos. Este hecho puede apreciarse gráficamente en el siguiente diagrama de cajas (figura 5).

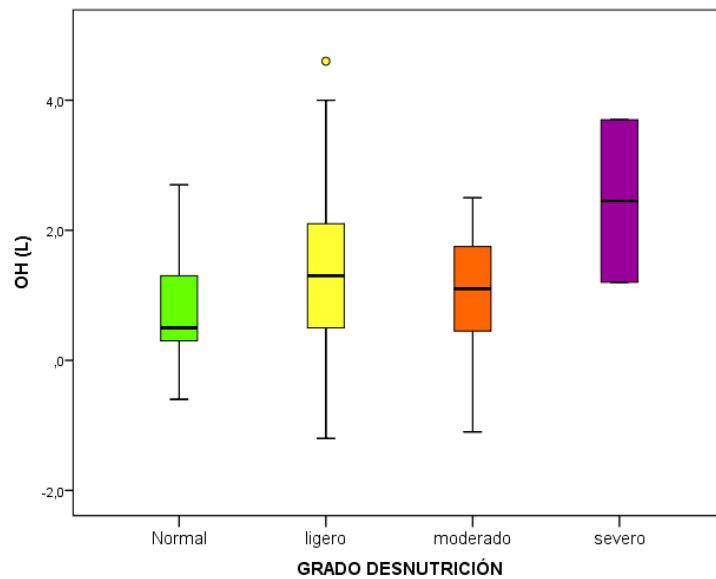


Figura 5. Representación gráfica del diagrama de cajas para OH.

Análogamente, utilizamos el mismo test con las cuatro variables restantes (LTM, LTI, FTI, ATM) obteniendo valores de significación $>0,05$. Con lo cual, concluimos, que para cualquiera de ellas la mediana es la misma independientemente del grado de desnutrición de la población de estudio según la Escala de Ulibarri. Esto significa que, de acuerdo con los datos obtenidos, mediante BIS no se puede deducir en qué grado de desnutrición medido por la Escala de Ulibarri nos encontramos (tabla 9).

Además, se ha estudiado si existe una relación lineal entre cada una de las cinco medidas y el índice de Ulibarri (variable dependiente), obteniéndose los resultados mostrados en la tabla 10. Observando estos resultados, se deduce con un $p\text{-valor}=0.46 > 0.05$ de OH, que no existe relación lineal entre ambas variables por lo que no podemos predecir de forma fiable el índice de Ulibarri en función de la medida OH a través de una recta de regresión lineal. Análogamente, con un $p\text{-valor}=0.95$ para LTM; $p\text{-valor}=0.65$ para LTI; $p\text{-valor}=0.23$ para FTI y $p\text{-valor}=0.52$ para ATM, deducimos que no existe relación lineal entre ninguna de las variables e índice de Ulibarri, ya que $p\text{-valor}$ es superior a 0.05 para todas ellas y, por lo tanto, no podemos predecir de forma fiable el índice de Ulibarri en función de LTM, LTI, FTI o ATM. De esta forma, tomando como variable dependiente el índice de Ulibarri, no se define un perfil de Malnutrición en función de los parámetros obtenidos en BIS.

Tabla 9. Datos y medidas de resumen

		Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Valor p en la prueba de Kruskal-Wallis
OH (L)	Normal	0,79	0,99	-0,60	2,70	0,30
	Ligera	1,32	1,18	-1,20	4,60	
	Moderada	1,01	0,96	-1,10	2,50	
	Severa	2,45	1,77	1,20	3,70	
	Total	1,21	1,13	-1,20	4,60	
LTM (Kg)	Normal	32,19	5,34	21,70	37,90	0,85
	Ligera	35,24	7,66	22,40	58,30	
	Moderada	34,36	7,93	22,60	45,10	
	Severa	34,10	6,22	29,70	38,50	
	Total	34,69	7,47	21,70	58,30	
LTI (Kg/m²)	Normal	11,91	1,73	9,60	14,30	0,27
	Ligera	13,38	2,56	9,50	21,90	
	Moderada	13,59	2,16	9,80	17,30	
	Severa	12,50	0,14	12,40	12,60	
	Total	13,28	2,38	9,50	21,90	
FTI (Kg/m²)	Normal	11,01	4,47	4,20	20,00	0,14
	Ligera	14,69	4,62	4,60	27,80	
	Moderada	15,08	5,34	4,80	25,60	
	Severa	14,95	7,42	9,70	20,20	
	Total	14,46	4,90	4,20	27,80	
ATM (Kg)	Normal	30,08	12,28	12,30	52,60	0,29
	Ligera	38,53	11,57	12,40	67,60	
	Moderada	38,13	11,49	18,90	56,80	
	Severa	34,35	6,01	30,10	38,60	
	Total	37,54	11,62	12,30	67,60	

Tabla 10. Relación lineal entre índice de Ulibarri y parámetros obtenidos por BIS

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.	95% intervalo de confianza para B	
	B	Error estándar	Beta			Límite inferior	Límite superior
OH (L)	0,14	0,18	0,08	0,74	0,46	-0,23	0,50
LTM (kg)	0,00	0,03	-0,01	-0,07	0,95	-0,06	0,05
LTI (kg/m²)	0,04	0,09	0,05	0,46	0,65	-0,13	0,21
FTI (kg/m²)	0,05	0,04	0,13	1,20	0,23	-0,03	0,13
ATM (kg)	0,01	0,02	0,07	0,65	0,52	-0,02	0,05

Si ambas variables estuviesen relacionadas linealmente cabría esperar que las medianas fuesen distintas según el grado de desnutrición, por lo tanto, el hecho de que las medianas sean consideradas iguales ya nos hacía sospechar que el resultado de la regresión sería el obtenido. De esta forma, a través de la regresión lineal simple y utilizando como variable explicativa cada uno de los valores obtenidos mediante BIS, no se pueden obtener resultados concluyentes sobre el índice de Ulibarri.

Los resultados obtenidos en este estudio apoyan la investigación de Yuste et al. (2013), que encontraron muy significativa la escasa relación entre las variaciones de los parámetros nutricionales por BIS con los parámetros analíticos y sus modificaciones tras un año de seguimiento y, así, se sugiere que la valoración nutricional se debería hacer de forma global mediante escalas que aúnen las distintas mediciones, utilizando las modificaciones en dichos parámetros de una forma dinámica.

De esta forma, para valorar el estado nutricional de pacientes en HD se sugiere llevar a cabo un diagnóstico/seguimiento periódico (mensual o bimensual) empleando de forma conjunta métodos clínicos analíticos, como el índice de Ulibarri, y la BIS, por ser una técnica segura y no invasiva (Cigarrán, 2011) y que permite una aproximación al estado nutricional y de hidratación útil, afirman Yuste et al. (2013) para ajustar el volumen de ultrafiltración y para conocer la masa muscular o magra, relacionadas en grades estudios con la supervivencia de los pacientes en HD.

En lo que se refiere al control del estado hídrico de las personas en diálisis, se requiere una visión global del paciente y de su tratamiento (dialítico y medicamentoso). Se trata de un proceso complejo que debe formar parte de la práctica clínica con el fin de desprenderse del riesgo que conlleva la hiperhidratación, y también para lograr un mejor control de la presión arterial y de la anemia (Castellano et al., 2014).

4.3. Intervención dietética del personal hospitalario

El equipo de enfermería de las unidades de diálisis en las que se desarrolló este estudio realizó una entrevista dietética a todos los pacientes en el mes de enero de 2017 para conocer sus costumbres alimentarias y, posteriormente, les aportó una serie de recomendaciones dietéticas. Además, el personal hospitalario proporciona para este estudio los resultados de las analíticas bioquímicas pre y post intervención dietética de cinco pacientes, que en este caso serán del mes de enero y mayo de 2017, respectivamente.

Para conocer los hábitos alimentarios actuales de los pacientes en HD y su adherencia a las recomendaciones dietéticas con cinco pacientes (cuatro mujeres y un hombre). Algunos datos de interés de los participantes se muestran en la tabla 11. Se trata de pacientes con un estilo de vida sedentario y, en función de la clasificación del IMC según la Sociedad Española para el Estudio De la Obesidad (SEEDO) obtenemos que el paciente 1 presenta normopeso, el paciente 2 presenta obesidad tipo III (mórbida), el paciente 3 tiene obesidad tipo I, el paciente 4 presenta obesidad tipo II y el paciente 5 tiene sobrepeso grado II (preobesidad) (SEEDO, 2007).

Tabla 11. Descripción de los participantes

	Paciente 1	Paciente 2	Paciente 3	Paciente 4	Paciente 5
Sexo	Mujer	Mujer	Mujer	Mujer	Hombre
Edad (años)	76	43	40	78	65
Peso (kg)	59	149	85	88,5	96
Talla (cm)	160	173	164	150	180
IMC	23,0	49,8	31,6	39,3	29,6
GET (kcal/día)	1543	2876	2114	1765	2494
Actividad física	Sedentario	Sedentario	Sedentario	Sedentario	Sedentario

IMC: índice de masa corporal. GET: gasto energético total

Aunque Riella y Martins (2016) consideran adecuado para pacientes en HD un IMC > 25 kg/m², hay que tener en cuenta las recomendaciones de la OMS (2016), que advierte que un IMC elevado es un importante factor de riesgo de enfermedades no transmisibles como enfermedades cardiovasculares (principal causa de muerte en ERC), diabetes, trastornos del aparato locomotor y algunos cánceres (endometrio, mama, ovarios, próstata, hígado, vesícula biliar, riñones y colon). Los resultados anteriores sirven para reflejar el estado de malnutrición de los pacientes en diálisis, fundamentalmente por sobrepeso y obesidad.

En la entrevista dietética realizada por personal hospitalario en el mes de enero, se recoge la siguiente información de estos cinco pacientes:

- **Paciente 1:** se trata de un paciente con buena adherencia al tratamiento farmacológico y, en lo que respecta a la alimentación, manifiesta interés por conocer lo que debe y no debe tomar, procurando adherirse a las recomendaciones dietéticas.
- **Paciente 2:** manifiesta falta de adherencia a la dieta, se alimenta básicamente de bocadillos e incumple la restricción hídrica aconsejada. Además, el equipo de enfermería afirma que su ganancia de peso interdiálisis habitual es excesiva.
- **Paciente 3:** refiere realizar las consideraciones específicas de hemodiálisis y las restricciones hídricas. Además, pregunta habitualmente sobre la idoneidad del consumo de alimentos. Toma mucha comida caldosa y lácteos.
- **Paciente 4:** paciente de nuevo ingreso que sufre de varios episodios de hiperpotasemia.
- **Paciente 5:** se manifiesta transgresor con la dieta y delega en su cuidador principal el cuidado farmacológico y dietético.

Tras la entrevista, el personal hospitalario les proporciona a los pacientes una serie de recomendaciones, aunque son genéricas para todos ellos y, por tanto, no se adaptan a las necesidades individuales ni tampoco se tienen en cuenta las posibles comorbilidades.

Las recomendaciones que el equipo de enfermería ofrece, obtenidas de la página web de la FRIAT (Fundación Renal Íñigo Álvarez de Toledo), son las siguientes:

1. Controlar la cantidad de agua y líquidos a diario.
2. Intentar adaptar los horarios de comida al tratamiento, intentando no comer en exceso antes de la diálisis, pero considerando que durante las sesiones de diálisis no se come ni bebe.
3. Comer lentamente, masticando bien.

4. Preparar los alimentos en pequeñas porciones.
5. La higiene de la boca después de cada comida permite combatir el mal aliento y la sensación de sed.
6. Las verduras y hortalizas deberán dejarse a remojo durante bastante tiempo; deberán trocearse y en el caso de las patatas pelarlas y dejarlas en agua; el agua se renovará tan frecuentemente como sea posible; la cocción deberá realizarse con abundante agua, debiéndose cambiar la misma a la mitad de cocción; se desechará el agua de cocción, escurriendo bien verduras y hortalizas.
7. La fruta cocida tiene la mitad de potasio que la fruta fresca (compota de manzana); la fruta en almíbar se escurrirá bien y el almíbar no se tomará; como norma se tomarán dos piezas de fruta como máximo al día, preferentemente manzana y/o pera.
8. Son alimentos peligrosos en hemodiálisis la leche en polvo; grano de soja; harina de soja; carnes y pescados salados y ahumados; concentrados de pescados y carnes como Avecrem®, Starlux®, Maggi®; frutos secos; cacao, chocolate o helados; sales de régimen, ketchup; materias grasas saladas como tocino, mantequilla salada, manteca de cerdo...; sopas de sobre, purés instantáneos o platos precocinados.

Los resultados de las analíticas pre y post intervención dietética se muestran en la tabla 12. Únicamente se tienen en cuenta los parámetros recogidos en la Escala de Ulibarri, que permiten definir el estado nutricional en función de los parámetros de albúmina sérica, colesterol total y linfocitos totales, considerados principales marcadores de carencia nutricional. De acuerdo con los resultados de las analíticas se pueden apreciar diferencias en el estado nutricional de los pacientes antes y después de la intervención. El caso más llamativo es el del paciente 1 que en enero presentaba un índice de Ulibarri de 9, es decir, un grado de desnutrición severo y que en mayo mejoró hasta alcanzar un grado de desnutrición ligero con un índice de 3, lo cual es lógico ya que manifestaba desde un principio un gran interés por la mejora de su dieta. Los pacientes 2, 3 y 4 mantienen el mismo grado de desnutrición tras la intervención dietética, siendo este moderado en el caso del paciente 2 y ligero o leve en el caso de los pacientes 3 y 4. Por su parte, el paciente 5 también experimentó una pequeña mejoría, pasando de un índice de Ulibarri de 6 en el mes de enero a 5 en mayo, si bien continúa manteniendo un grado de desnutrición moderado.

Con los datos del IMC y de las analíticas bioquímicas, se observa que son pacientes malnutridos que presentan en su mayoría por una parte sobrepeso u obesidad y, por otra

parte, un grado de desnutrición ligero-moderado. Aunque los pacientes entrevistados muestran mejorías o bien se mantienen en su estado nutricional desde la intervención dietética por el personal sanitario en enero, lo que se busca es alcanzar un estado nutricional normal de acuerdo con la Escala de Ulibarri. Con estos resultados se refleja la necesidad de estos pacientes de un control severo de su dieta, no solo limitándose a la ERC sino también teniendo en cuenta otras comorbilidades comunes, como diabetes o HTA. Es decir, en estos pacientes se hace especialmente necesario un seguimiento personalizado de su dieta y un control individual y rutinario de su estado nutricional por parte de un dietista-nutricionista

Tabla 12. Análíticas bioquímicas de los participantes pre y post intervención dietética

	Intervención dietética	Albúmina sérica (mg/dL)	Colesterol total (mg/dL)	Linfocitos totales/mL	Índice de Ulibarri
Paciente 1	Pre-	2,9	81	1126	9
	Post-	3,5	119	1322	3
Paciente 2	Pre-	3,2	143	986	5
	Post-	3,2	162	971	5
Paciente 3	Pre-	3	168	2303	3
	Post-	3,1	165	2203	3
Paciente 4	Pre-	3,2	143	1003	3
	Post-	3,1	138	1026	3
Paciente 5	Pre-	2,9	121	1732	6
	Post-	3,2	162	971	5

4.4. Resultados de la intervención dietista-nutricionista

4.4.1. Entrevista inicial con los pacientes

A los cinco participantes se les realizó una entrevista inicial con el objetivo de interactuar con ellos y conocer su ritmo de vida y su estado tanto anímico como de salud. Las preguntas que se realizaron a cada uno de ellos fueron las siguientes:

1. ¿Mejóro su adherencia a la dieta tras la intervención dietética por el equipo de enfermería?
2. ¿Tiene con frecuencia episodios de calambres o debilidad muscular?

3. ¿Realiza algún tipo de actividad física?
4. ¿Padece alguna comorbilidad? ¿Sigue alguna recomendación dietética, además del tratamiento farmacológico?
5. ¿Le resulta muy difícil el seguimiento de las recomendaciones?
6. ¿Estaría interesado/a en que un especialista en Nutrición Humana y Dietética le realizara un seguimiento dietético?

En general, todos afirmaron seguir con las recomendaciones que en el mes de enero el personal hospitalario les asignó y, que a partir de entonces, los episodios de calambres y debilidad muscular habían disminuido. La mayor dificultad en lo que respecta a las restricciones dietéticas es, por unanimidad, la restricción hídrica. Por otro lado, las patologías que predominan en este grupo son la hipertensión arterial y la diabetes, para las cuales siguen las recomendaciones indicadas por el médico. Todos ellos afirmaron que les resulta difícil seguir las restricciones dietéticas. Además, los pacientes afirman mantener un estilo de vida sedentario. Por último, todos han considerado que sería de ayuda recibir atención por un especialista en Nutrición Humana y Dietética.

4.4.2. Resultados del registro dietético de tres días

Tras la entrevista se les proporcionó una encuesta individual basada en un recordatorio de tres días con el fin de estudiar su adherencia real a las recomendaciones, y se les explicó que en el recordatorio deben anotar todo lo que consumen a lo largo del día (sólido o líquido) indicando, además, las cantidades, método de preparación (plancha, cocción en medio graso o acuoso, fritura...), medida casera y peso aproximado así como indicar los aderezos, el tipo de aceite y cantidad utilizada, pan, sal u otros. La información obtenida mediante el recordatorio de tres días posteriormente fue volcada en el programa informático DIAL®, que permite conocer la composición de la dieta de forma rigurosa y proporciona un índice de alimentación saludable para cada paciente. Para discutir la adecuación de la dieta de cada uno de los participantes se tuvo en cuenta el análisis de la ingesta calórica y de nutrientes cuyos valores deben estar controlados en HD y que son, como afirman Ortega Anta y Requejo Marcos (2015), la proteína, sodio, potasio, calcio y líquidos así como el nivel de colesterol, por el riesgo de estos pacientes de desarrollar hipercolesterolemia y de vitaminas B6, ácido fólico y vitamina D.

- **Composición de la dieta paciente 1.**

En la figura 6, sobre el reparto de macronutrientes, se puede apreciar una ingesta desequilibrada de hidratos de carbono y lípidos necesaria para cubrir la necesidad calórica total. Debido a esto, las proteínas ingeridas son utilizadas como fuente energética.

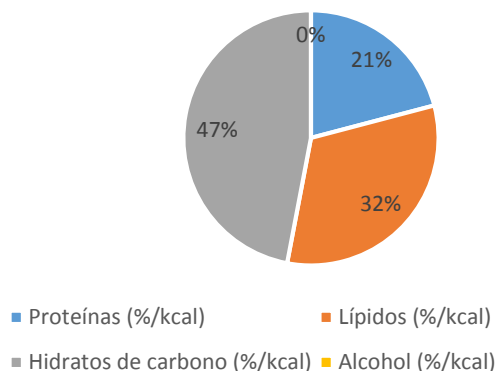


Figura 6. Reparto de macronutrientes diario del paciente 1

Respecto al aporte energético diario, en la figura 7, se observa lo siguiente:

- La ingesta diaria no alcanza el GET estimado de 1543 kcal/día.
- El consumo de proteína es inferior al recomendado (70,8 g/día).
- El consumo de colesterol diario es superior a las recomendaciones (<300 mg/día).
- El consumo de calcio es inferior a las recomendaciones (1000 mg/día).
- El consumo de vitamina B6 y vitamina D es inferior a los requerimientos (10 mg y 15 µg por día, respectivamente).
- La ingesta de sodio, potasio, fósforo, hierro, vitamina C y ácido fólico se ajusta a los valores deseados.

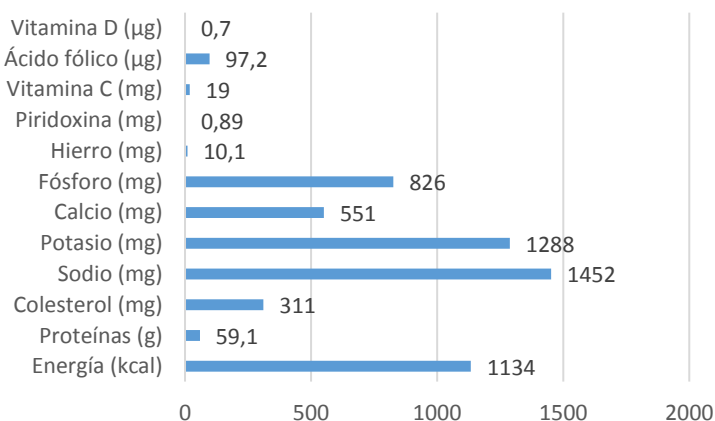


Figura 7. Aporte energético diario del paciente 1

- **Composición de la dieta paciente 2.**

En el análisis de reparto de macronutrientes se puede apreciar una ingesta equilibrada, lo que supone que la energía se obtiene fundamentalmente de hidratos de carbono y lípidos. Estos hallazgos son lógicos ya que el paciente manifestó que consumía principalmente bocadillos.

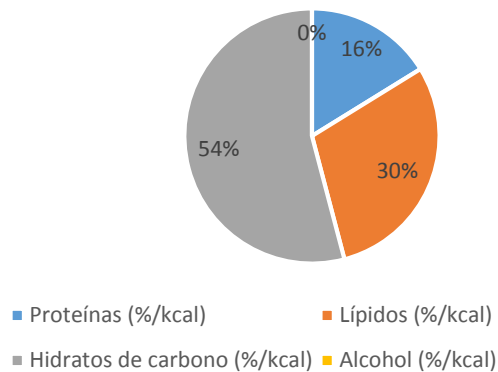


Figura 8. Reparto de macronutrientes diario del paciente 2

Respecto al aporte energético diario, en la figura 9 se observa lo siguiente:

- La ingesta diaria no se ajusta al GET estimado de 2876 kcal/día.
- El consumo de proteína es inferior al estimado (178,8 g/día).
- El aporte de colesterol diario es superior a las recomendaciones (<300 mg/día).
- Las ingestas de sodio y calcio están próximas al límite de la recomendación (2300 mg y 1000 mg diarios, respectivamente).
- El consumo de fósforo es superior al límite recomendado (1200 mg/día).
- La ingesta de hierro es inferior a la recomendación estimada (15 mg/día).
- La ingesta de piridoxina y vitamina D es inferior a la recomendación (10 mg y 5 µg diarios, respectivamente).
- El aporte de potasio, vitamina C y ácido fólico se ajusta a la IR.

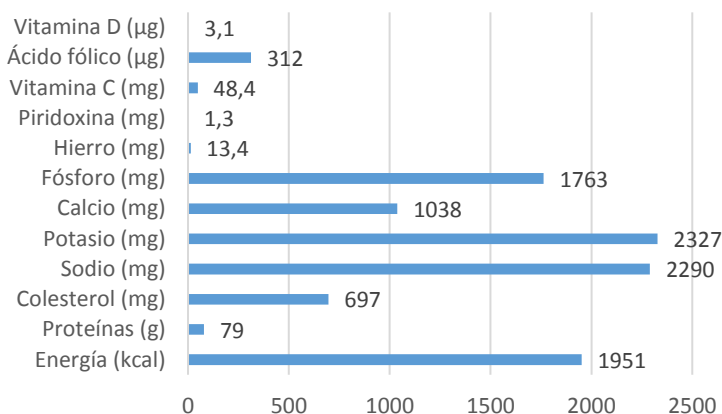


Figura 9. Aporte energético diario del paciente 2

- **Composición de la dieta del paciente 3.**

En la figura 10, respecto al reparto de macronutrientes del paciente 3, se puede apreciar que la ingesta de proteína, lípidos e hidratos de carbono es equilibrada lo que supone que la energía se obtiene fundamentalmente de hidratos de carbono y lípidos.

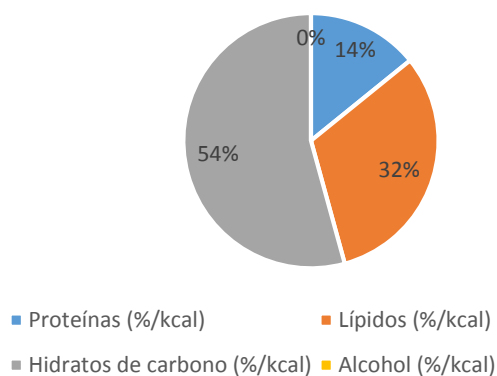


Figura 10. Reparto de macronutrientes diario del paciente 3

Respecto al aporte energético diario en la figura 11 se observan los siguientes resultados:

- La ingesta diaria se ajusta al GET estimado (2114 kcal/día).
- El consumo de proteína es inferior a la recomendación (102 g/día).
- El consumo de fósforo es superior a la IR (< 1200 mg/día).
- La ingesta de hierro es inferior a la recomendación estimada (15 mg/día).
- El aporte de vitamina B6 y vitamina D es inferior a la recomendación (10 mg y 5 µg diarios, respectivamente).
- El consumo de potasio, sodio, calcio, colesterol, vitamina C y ácido fólico se ajustan a la IR.

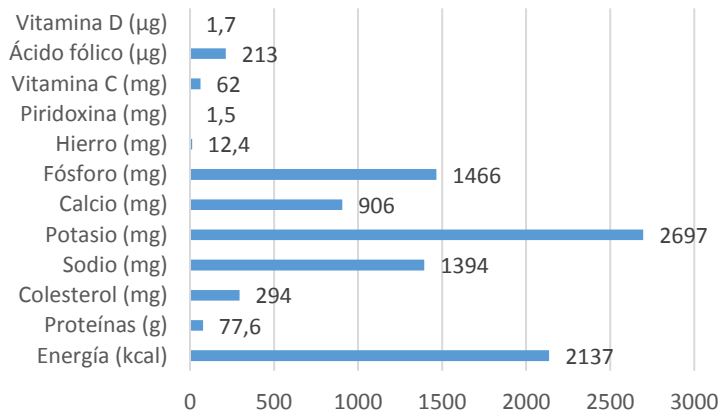


Figura 11. Aporte energético diario del paciente 3

- **Composición de la dieta paciente 4.**

En la figura 14 se puede apreciar que la ingesta de proteína, lípidos e hidratos de carbono no mantiene una distribución equilibrada y, por lo tanto, las proteínas ingeridas se utilizan como fuente energética.

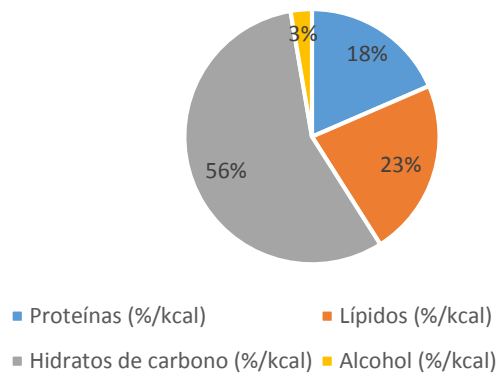


Figura 12. Reparto de macronutrientes diario del paciente 4

Además, un 3% de la energía total procede de alcohol cuyas calorías poseen menor valor biológico que las procedentes de los hidratos de carbono, sugiriendo que parte de la energía contenida en el alcohol puede perderse o desaprovecharse en el sentido de que no es útil para producir o mantener masa corporal (Moreno Otero y Cortés, 2008). En lo que respecta al aporte energético diario, se puede apreciar en la figura 13 los siguientes resultados:

- El aporte energético se ajusta al GET estimado (1765 kcal/día).
- El aporte de proteínas es inferior al recomendado (106,2 g/día).
- El consumo de colesterol es superior a las recomendaciones (< 300 mg/día).

- El consumo de sodio es superior a la IR (< 2300 mg/día).
- La ingesta de calcio es inferior a las recomendaciones (1000 mg/día).
- Los niveles de fósforo se mantienen en el límite de las recomendaciones (1200 mg/día).
- La ingesta de hierro es superior a la IR para esta paciente (10 mg/día).
- Los niveles de vitamina B6 y vitamina D son inferiores a los recomendados (10 mg y 15 µg por día).
- La ingesta de potasio, vitamina C y ácido fólico se ajusta a las necesidades diarias recomendadas.

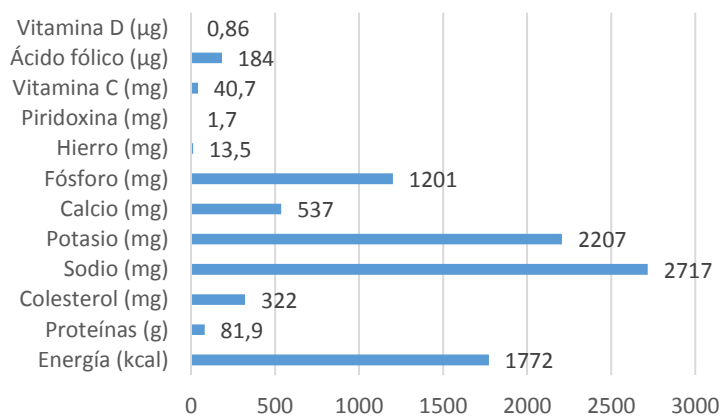


Figura 13. Aporte energético diario del paciente 4

- **Composición de la dieta del paciente 5.**

En la figura 14 se puede observar que el reparto de macronutrientes diario del paciente 5 no está equilibrado, con lo cual las proteínas ingeridas son utilizadas como fuente energética.

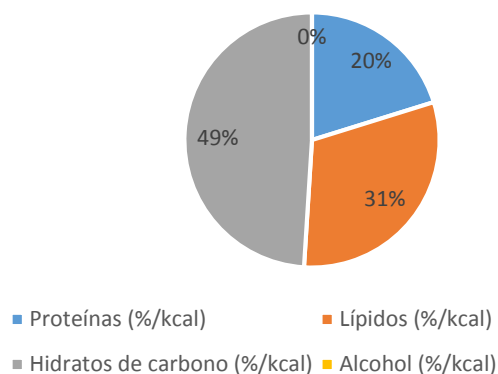


Figura 14. Reparto de macronutrientes diario del paciente 5

En lo que respecta al aporte energético diario, en la figura 15 se observan lo siguiente:

- La ingesta calórica es inferior al GET estimado (2494 kcal/día).
- El consumo de proteína es inferior a las recomendaciones (115,2 g/día).
- La ingesta calcio no alcanza las recomendaciones (1000 mg/día).
- La ingesta de fósforo sobrepasa ligeramente el límite recomendado (1200 mg/día).
- El aporte de hierro es levemente inferior a la IR (10 mg/día).
- La ingesta de vitamina B6 y vitamina D es inferior a las recomendaciones (10 mg/día y 10 µg/día, respectivamente).
- Por su parte, el consumo de colesterol, sodio, potasio, vitamina C y ácido fólico se ajusta a las recomendaciones nutricionales.

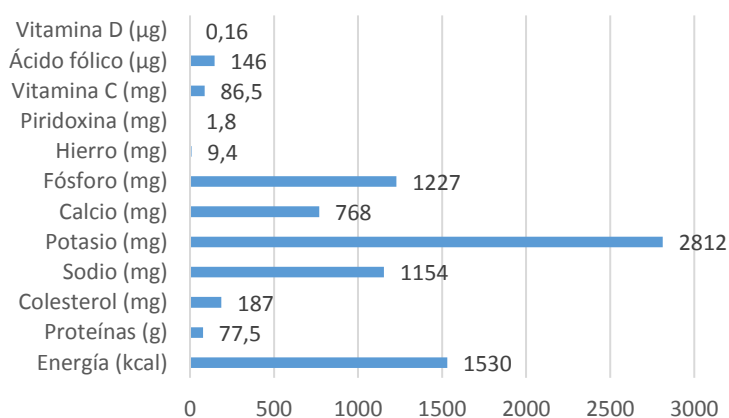


Figura 15. Aporte energético diario del paciente 5

Conocida la composición de la dieta de cada uno de los entrevistados, en la tabla 13 se muestra los valores del IASE para cada uno de ellos calculado con el programa DIAL®. Como se puede apreciar, el paciente 1 y 2 muestran un IASE con una puntuación buena (61-70), el paciente 3 alcanza un IASE con una puntuación muy buena (71-80) y los pacientes 4 y 5 presentan un IASE excelente (>80). A pesar de los buenos resultados observados en base a este índice, es importante recalcar que el programa utiliza como referencia las recomendaciones para una población sana. Es por lo tanto importante tener en cuenta las restricciones derivadas de la ERC para futuras recomendaciones, ya que estos índices pueden ser mal interpretados si se desconoce esta condición.

Tabla 13. Índice de alimentación saludable de los pacientes entrevistados

Alimento	Paciente 1	Paciente 2	Paciente 3	Paciente 4	Paciente 5
Cereales y legumbres	8,5	7,5	7,8	10	8,8
Verduras y hortalizas	0,67	8,1	6,7	6,7	9
Frutas	2	0	4,8	8,3	6
Lácteos	6	10	8,6	4,7	10
Carnes, Pescados y Huevos	10	10	9,4	10	10
Energía de lípidos [%kcal]	8,6	10	9,1	10	9,5
Energía AGS [% kcal]	5,1	6,4	3	10	10
Colesterol [mg]	9,3	0	10	8,5	10
Sodio aportado por los alimentos [mg]	10	10	10	8,7	10
Variedad = alimentos/3 días	2	3	2	5	4
Puntuación	62,1	65	71,4	81,9	87,3

4.4.3. Resultados del Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos

Del mismo modo que con el registro dietético, también se entrenaron individualmente para completar el CFCA. Para su valoración se analizan los principales grupos de alimentos a los que debe prestarse atención en diálisis. En la tabla 14 se puede apreciar los resultados obtenidos de la entrevista a los cinco participantes y se representa el porcentaje de cumplimiento de las recomendaciones dietéticas en lo que se refiere a raciones diarias o semanales de cada grupo de alimento para la población en HD, obtenidas de la Asociación De Ayuda al Enfermo Renal (ADAER).

Como se puede observar, la frecuencia de consumo de derivados lácteos es excesivo ya que supera la recomendación de tres raciones semanales en un 40% y sólo dos de cada cinco pacientes consumen una ración diaria de leche recomendada, siendo de preferencia la leche semidesnatada. Por su parte, únicamente uno de los cinco participantes, que representa un 20%, cumple la recomendación para huevos, carnes y pescados de dos raciones diarias. Dentro de este grupo, los alimentos más consumidos son el jamón cocido y los huevos de gallina y con igual frecuencia de consumo tenemos el pescado blanco, pollo o pavo sin piel y carne de ternera. En cuanto al consumo de verduras y hortalizas sólo dos pacientes (40%) consumen las dos raciones diarias recomendadas. En este grupo

destaca el consumo de ajo, el de perejil, tomillo u otros y lechuga, endivias o escarola. La ingesta de frutas permitida de dos raciones diarias no es cumplida por ninguno de los entrevistados, siendo de preferencia por unanimidad la manzana o pera, y tampoco alcanzan la recomendación de consumo de cereales diaria. En este grupo destaca la ingesta de pan blanco, arroz y pasta, en orden decreciente de frecuencia. Por su parte, todos los pacientes demostraron consumir una ración semanal de legumbres, fundamentalmente habas y guisantes y, por último, sólo uno de los pacientes, que representa un 20%, consume las cinco raciones mínimas recomendadas de aceites y grasas manteniéndose un similar consumo de aceite de oliva virgen y aceite de oliva virgen extra.

Tabla 14. Valoración Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos

Grupo de alimento y recomendaciones para pacientes en HD	Frecuencia de consumo	Cumplimiento de la recomendación (%)
Derivados lácteos (3 raciones/semana)	7	140
Leche (1 ración/día)	2	40
Huevos, carnes y pescados (2 raciones/día)	1	20
Verduras y hortalizas (2 raciones/día)	2	40
Frutas (2 raciones/día)	0	0
Legumbres (1 ración/semana)	5	100
Cereales (2 raciones/día)	0	0
Aceites y grasas (5 o más raciones/día)	1	20

Este cuestionario sirve como una buena herramienta complementaria al recordatorio de tres días y es necesario que el paciente sea bien entrenado para completarlo correctamente. Con los resultados obtenidos, que demuestran una baja adherencia a las recomendaciones dietéticas para la población en HD y, teniendo en cuenta que los valores del IASE dados por el DIAL® son entre buenos y excelentes, se puede concluir que los pacientes renales llevan una dieta variada y, en general, equilibrada pero no adecuada a su patología.

4.4.4. Recomendaciones para una dieta saludable para el enfermo renal

La Guía de buena práctica clínica en geriatría de Nestlé Health Science define una dieta adecuada como aquella que permite conseguir y mantener un nivel óptimo de salud en cualquier colectivo que consideremos y, a través de la cual, se consigue el soporte alimentario necesario para sostener el gasto orgánico. El objetivo de una buena alimentación no ha de ser otro que, a través del placer que ésta nos produce, adquirir un estado nutricional óptimo, que proporcione el máximo estado de salud o bienestar.

Para adquirir un adecuado estado nutricional, encontramos en dicha Guía, se requiere ingerir, a través de la alimentación, la energía y los nutrientes que precisa el organismo en cantidades adecuadas teniendo en cuenta que los denominados “requerimientos nutricionales” son individuales y diferentes de una persona a otra en función de la edad, sexo, actividad física, problemas de salud, medicamentos que toma, etc. Por ello, se calcula el promedio de las necesidades que el organismo tiene de cada nutriente obteniéndose las ingestas recomendadas.

La función renal juega un papel importante en la regulación del equilibrio ácido-base, balance hidroelectrónico, metabolismo fosfo-cálcico y balance nitrogenado por lo que su disfuncionalidad afecta de una manera especial la situación metabólica nutricional de los pacientes (De Luis Román y Bustamante, 2008). El avance de la enfermedad hace necesario el tratamiento dialítico mediante hemodiálisis o diálisis peritoneal, cuyo desarrollo ha supuesto un aumento en la supervivencia de estos pacientes con una clara mejoría de la calidad de vida, si bien estos avances hacen que los requerimientos nutricionales sean específicos en función del tratamiento recibido siendo fundamental que los pacientes en diálisis sigan una dieta adecuada y controlada en proteínas, calorías, sodio, potasio, fósforo, calcio y líquidos (Ortega y Requejo, 2015) .

Los resultados del programa informático DIAL® explicados en el punto 4.4.2 reflejan la mención de Riella y Martins (2016), que afirman que gran proporción de pacientes renales crónicos, en particular dializados, ingieren nutrientes en cantidades inferiores a las recomendadas. La baja ingesta de energía junto con una dieta baja en proteínas, consideran Obi et al. (2015), son la posible causa de la malnutrición en esta población. Como se pudo observar un 90,7% de los enfermos renales objeto de estudio presentaban algún grado de desnutrición, siendo el grado de desnutrición ligero el mayoritario para hombres y mujeres (64% hombres, 60% mujeres). Por ello, manifiesta especial

importancia el papel del Dietista-Nutricionista en la población con esta patología, cuyo objetivo será mantener un adecuado estado nutricional del paciente, mejorar su calidad de vida al controlar la azoemia y sus efectos y reducir la progresión de la enfermedad, como citaron De Luis Román et al. (2015).

Es primordial informar al enfermo sobre las bases fisiológicas de la enfermedad y sobre qué puede hacer para evitar en la medida de lo posible el avance de la misma y el deterioro de su estado nutricional y, por tanto, de salud que se verá acentuado por una mala o inadecuada alimentación. Las recomendaciones nutricionales siempre deben estar adaptadas al enfermo, en función de sus necesidades individuales, grado de avance de la enfermedad así como del grado de deterioro de su estado nutricional dado que, en ocasiones, una buena alimentación no conseguirá por sí sola la mejora del paciente sino que será necesario una adecuada suplementación enteral (tabla 2) y, de no ser posible, se deberá llevar a cabo el soporte nutricional por vía parenteral.

La figura 16 podría servir como un folleto informativo y aclaratorio para el paciente renal y en ella se presentan los requerimientos energéticos, de macronutrientes y de líquidos que deben ser calculados, como se ha comentado anteriormente, de forma individual. Todos los pacientes entrevistados presentaban una ingesta calórico-proteica inferior a las recomendaciones y, por ello, se recomendaría aumentar el tamaño de la ración e incrementar el consumo de alimentos ricos en proteínas de alto valor biológico, principalmente de origen animal, pero que aporten bajas cantidades de fósforo, de elección los citados en la tabla 17 en el grupo de carnes, pescados y huevos y en el grupo de lácteos. Por su parte, como líquidos se recomienda la ingesta de agua, zumo de limón, polos de hielo, café claro, té o infusiones, evitando refrescos por su alto contenido en fósforo y azúcar así como bebidas alcohólicas. Además, el paciente renal debe evitar consumir guisos, potajes y sopas con caldo y es recomendable saltar las verduras tras ser hervidas para así reducir el aporte de líquidos.

Es importante mantener una dieta equilibrada en la que la mayor parte de la energía sea obtenida a partir de hidratos de carbono, seguido de lípidos y, por último, de proteínas. En lo que respecta a los demás nutrientes como colesterol, electrolitos (sodio y potasio), minerales (calcio, fósforo y hierro) o vitaminas (piridoxina, vitamina C o ácido fólico) las ingestas individuales de esta población deben cumplir las recomendaciones indicadas en las bibliografías. En la tabla 15 se citan las recomendaciones para cada nutriente para el enfermo en HD así como las principales fuentes de los mismos citadas por Moreiras,

Carbajal, Cabrera y Cuadrado (2016). A continuación, en la tabla 16 se incluye una lista aclaratoria con alimentos permitidos por su bajo contenido en fósforo, potasio o sodio así como consejos prácticos para su preparación culinaria. Esta información ha sido extraída de la guía de alimentación para pacientes renales de ADAER. Además de la importancia de una correcta alimentación, se recomienda al paciente en HD realizar algún tipo de actividad física en la medida de lo posible, fundamental para conseguir reducir el IMC, elevado en todos los pacientes de estudio, y alcanzar el normopeso. El ejercicio físico permite lograr el bienestar general que redundará en una buena calidad de vida y sus beneficios son a nivel cardiovascular, mejores niveles de colesterol con aumento del HDL, reducción de la presión arterial y de la glucemia y otros efectos tan importantes como son la reducción del estrés, fortalecimiento de huesos y músculos esqueléticos, control del peso y mejora del apetito y del estado nutricional (Riella y Martins, 2016). De esta forma, se consiguen también mejorar comorbilidades comunes en esta población que aumentan el riesgo de hospitalización y mortalidad como son la hipertensión arterial o la diabetes.

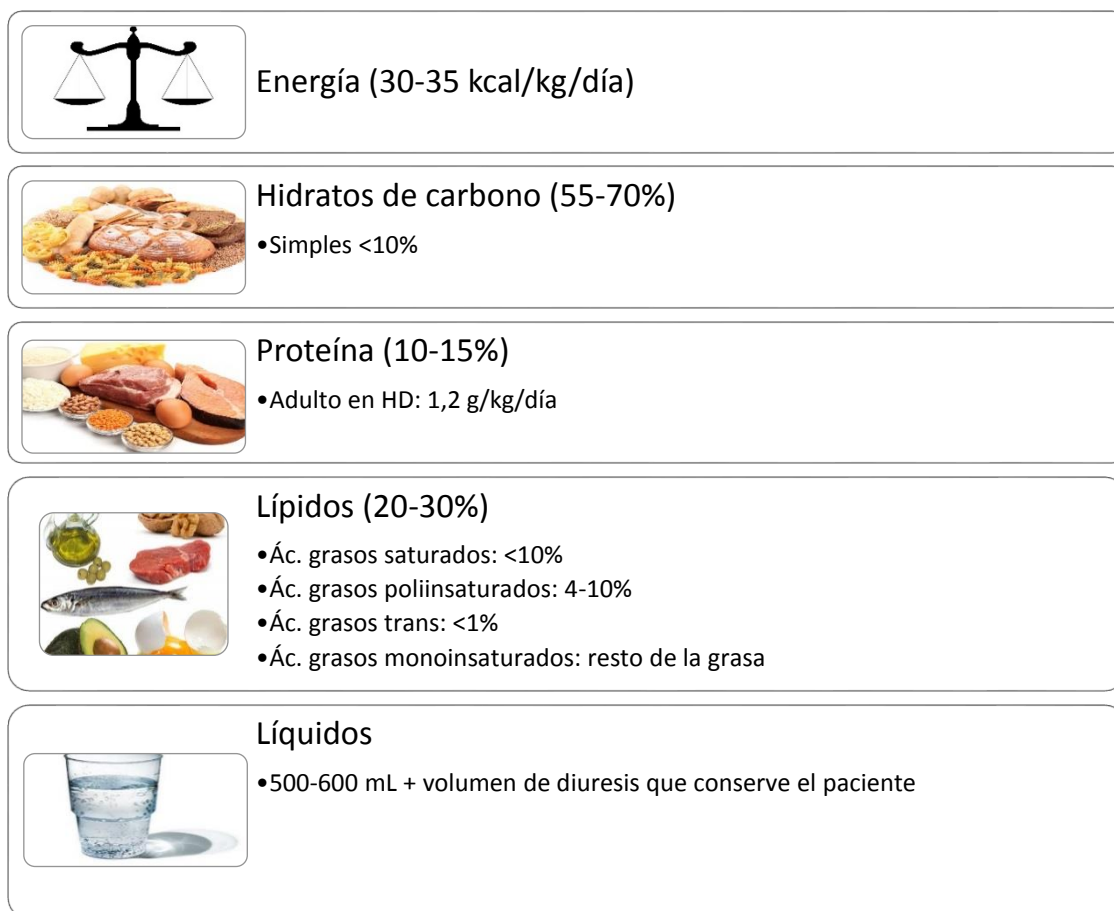


Figura 16. Requerimientos energéticos del paciente renal

Tabla 15. Recomendaciones para el paciente renal

Nutriente	Recomendación	Principales fuentes
Proteína	1,2 – 1,4 g/kg/día	Lácteos, carnes, pescados, huevos, cereales, leguminosas y frutos secos.
Colesterol	Restringir Máximo 300 mg/día	Vísceras, productos cárneos y lácteos.
Sodio	Restringir Máximo 2300 mg/día o 6 g/día de sal	Se encuentra de forma natural en algunos alimentos o añadido en forma de sal para su conservación o mayor aceptación: aceitunas, panceta, jamón serrano, precocinados, aperitivos salados, etc.
Potasio	Restringir Máximo 3 g/día	Verduras y hortalizas, carne, leche, plátanos y el café liofilizado.
Calcio	1000 mg/día Puede necesitar suplemento	Leche y derivados lácteos, espinas de los pescados en conserva y pescados pequeños. Algunas hortalizas y leguminosas.
Fósforo	Restringir Máximo 1200 mg/día Puede necesitar quelantes	Carnes, pescados, huevos, lácteos, legumbres y frutos secos.
Hierro	Necesidades individuales Puede necesitar suplemento	Hierro hemo: sangre, vísceras y carnes rojas Hierro no hemo: leguminosas, frutos secos y algunas verduras.
Vitamina B6	10 mg/día	Carnes, pescados, huevos, cereales integrales y algunas verduras y hortalizas.
Vitamina C	30 – 60 mg/día	Frutas cítricas, fresas y frambuesas, patatas, tomates, pimientos y otras hortalizas.
Ácido fólico	100 mg/día	Vísceras y verduras de hoja verde.
Vitamina D	Necesidades individuales Puede necesitar suplemento	Pescados grasos, leche y sus derivados, huevos y mantequilla.

Tabla 16. Recomendaciones dietéticas y culinarias para el paciente en hemodiálisis (ADAER)

Alimentos que debemos controlar	Raciones	Alimentos de elección	Consejos
Lácteos	½ vaso al día 2 o 3 postres lácteos/semana	Leche semidesnatada. Arroz con leche, flan, natillas, yogur natural y de sabores, queso fresco tipo “Burgos”, cuajada, helados cremosos.	Los yogures y quesos tienen más proteínas que la leche, por lo que se deben tomar con menor frecuencia. Si el fósforo está elevado, se puede tomar temporalmente bebida de soja, con menor fósforo que la leche de vaca, pero proteínas de menor calidad.
Frutas	2 al día: una fruta cruda y una cocinada o en conserva	Fruta en conserva o cocinada bien escurrida: pera, piña o melocotón en almíbar, compota de manzana o pera, macedonia en conserva o membrillo. Frutas frescas que aportan menos de 200 mg de potasio: arándanos, mandarina, pera, manzana, lima o limón, nectarina.	En caso de hiperpotasemia reducir a una fruta al día. Son de elección piezas pequeñas. Para elaborar compotas cocinar la fruta en abundante agua. El asado al horno o microondas no reduce el potasio. Consultar las etiquetas de los zumos comerciales: los néctares tienen menos contenido en fruta que los zumos.
Verduras y hortalizas	2 al día	Escarola, lombarda, lechuga, cebolla o cebolleta, pimiento, apio, puerro, rábano, zanahoria, pepino o endibias aportan menos de 200 mg de potasio. Menestra congelada, nabo, espárragos frescos, judías verdes, calabacín, col, tomate, habas frescas, berenjenas, alcachofas y coliflor aportan entre 200 y 400 mg de potasio. Guisantes y champiñones o setas aportan también fósforo.	Utilizar verdura congelada Dejar en remojo y doble cocción No consumir el caldo donde se han cocinado las verduras Desalar las conservas vegetales mediante remojo
Patatas, cereales y legumbres	2 al día (1 a la semana de legumbres)	Arroz Pasta Pan blanco (sin sal) Harina de trigo, sémola Galletas tipo “María” Patatas	No tomar alimentos integrales. Evitar bollería industrial y pastelería. Remojo prolongado y doble cocción a legumbres y patatas. Con legumbres de bote: escurrir y lavar bien.
Carnes, pescados, huevos	2 al día	Carnes magras de pollo, pavo, conejo, ternera, cerdo o cordero. Huevos, un máximo de 2-3 yemas a la semana. Pescados blancos o azules. Fiambres de jamón dulce, de pollo y de pavo. Jamón serrano y lomo desalados. Mariscos como calamares, chipirones, gambas y langostinos congelados.	Alternar carne, pescado y huevos. Retirar la parte grasa y la piel de carne y pescados. Añadir clara de huevo a las comidas para aumentar el aporte proteico.
Aceites y grasas	5 o más veces al día De forma moderada salsas caseras o margarina y mantequilla	Aceite de oliva virgen. Aceite de oliva refinado. Aceite de girasol y de semillas.	Optar por recetas adaptadas de mayonesa o ajo caseros sin yema.

5. CONCLUSIONES

- 1) La Enfermedad Renal Crónica es una patología cuya prevalencia se ha incrementado en los últimos años, convirtiéndose en un importante problema de salud pública. Su continuo aumento se debe a factores como el diagnóstico precoz, el envejecimiento de la población y el incremento de la enfermedad cardiovascular.

Esta patología se manifiesta en todos los órganos y sistemas y sus alteraciones más relevantes se aprecian en los sistemas cardiovascular, nervioso, hematológico e inmunológico. Para ralentizar su progresión así como mejorar la calidad de vida del paciente tiene especial importancia la alimentación y la valoración de su estado nutricional para lo que se utilizan diversos parámetros, todos ellos influidos por otras circunstancias, lo que hace que se deba realizar una evaluación combinada de los mismos.

- 2) La BIA ha sido utilizada en la comunidad científica como herramienta diagnóstica de los cambios en la composición corporal destacando por ser una técnica no invasiva, económicamente rentable y de fácil uso rutinario cuya validez ha sido cuestionada en algunos estudios. En la población objeto de estudio, los resultados muestran:
 - Nula correlación entre esta nueva técnica de valoración con los parámetros clínicos analíticos de utilización rutinaria que muestran un grado de desnutrición ligero en la mayoría de los pacientes evaluados. Así, los resultados estadísticos nos confirmaron que mediante BIS no podemos deducir en qué grado de desnutrición medido por Escala de Ulibarri, utilizado en este estudio como patrón de referencia, nos encontramos.
 - Nula relación lineal entre cada una de las cinco medidas de BIS y el índice de Ulibarri, por lo que no se puede definir un perfil de malnutrición en función de los parámetros obtenidos mediante BIS.

Se podría concluir, de esta forma, que la BIS no sirve como parámetro pronóstico del estado nutricional de un enfermo renal crónico y su uso sólo podría ser complementario al de parámetros clínicos, antropométricos y bioquímicos por tratarse de una medida no invasiva, económicamente rentable y de fácil uso en la práctica clínica, ventajas a tener en cuenta frente a los parámetros clínicos tradicionales que son medidas invasivas y costosas.

- 3) De la intervención dietética a los cinco participantes se puede concluir que se trata de una población caracterizada por la presencia de malnutrición (obesidad y/o desnutrición), con una dieta suficientemente variada y equilibrada, pero no adecuada a su patología, otra base fundamental para conseguir una alimentación saludable.
- La **ingesta calórico-proteica** es insuficiente en todos los entrevistados, posible causa de la gran prevalencia de desnutrición.
 - La **adherencia a la dieta**, es decir, a los alimentos recomendados para esta población así como la frecuencia de su consumo, analizada mediante CFCA, demostró ser baja. Esto indica la necesidad de realizar un seguimiento a cada paciente e incidir en la importancia de la educación comunitaria para corregir y mejorar sus hábitos alimentarios.
 - La presencia de un **elevado IMC**, predominante en ambos sexos, puede ser la principal consecuencia del estilo de vida sedentario predominante en esta población. La actividad física podría mejorar el desgaste físico y psicológico promovido por la enfermedad, siempre teniendo en cuenta de que se trata de individuos de avanzada edad y sus limitaciones.
- 4) La baja ingesta calórico-proteica, sumado a la acción de citoquinas inflamatorias producidas durante la enfermedad y que aceleran el catabolismo e inducen pérdidas de reservas proteicas y energéticas, puede ser un factor que acentúe el deterioro progresivo del estado nutricional en ERC.
- 5) En la población con alguna enfermedad crónica, especialmente la ERC que supone un estilo de vida muy difícil de mantener por las numerosas restricciones dietéticas así como por el rutinario tratamiento dialítico, se hace necesaria la especial implicación del equipo sanitario, especialmente médicos, enfermeros y dietistas-nutricionistas para que con sus conocimientos y empatía logren mejorar la calidad de vida tan perjudicada por la enfermedad a todos los individuos que lo requieran.

6. BIBLIOGRAFÍA

Abad, S., Sotomayor, G., Vega, A., Pérez de José, A., Verdalles, U., Jofré, R., López Gómez, J.M. (2011). El ángulo de fase de la impedancia eléctrica es un predictor de supervivencia a largo plazo en pacientes en diálisis. *Revista de Nefrología*, 31(6), 670-6.

Alan S. Go, M.D., Glenn M. Chertow, M.D., M.P.H., Dongjie Fan, M.S.P.H., Charles E. McCulloch, Ph.D., y Chi-yuan Hsu, M.D. (2004). *Chronic Kidney Disease and the Risks of Death, Cardiovascular Events, and Hospitalization*.

Brenner, M.M., Rector, F.C. (2004). *El Riñón*. Madrid: Saunders (W.B) Co Ltd.

Carbajal, A. (2013). *Manual de Nutrición y Dietética*. Universidad Complutense de Madrid. Recuperado de: <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/manual-de-nutricion>

Castellano, S., Palomares, I., Molina, M. Pérez-García, R., Aljama, P., Ramos, R., Merello, J.L., Grupo ORD. (2014). Características clínicas, analíticas y de bioimpedancia de los pacientes en hemodiálisis persistentemente hiperhidratados. *Revista de Nefrología*, 34(6), 716-23.

Cigarrán Guldrís, S. (2011). Aplicaciones futuras de la bioimpedancia vectorial (BIVA) en nefrología. *Revista de Nefrología*, 31(6), 635-43.

Cigarrán Guldrís, S., Barril Cuadrado, G. (2011). Balance de agua y sodio en diálisis. ¿Qué nos aporta la bioimpedancia? *Revista de Nefrología*, 2(5), 20-4.

De Luis Roman, D., Bustamante, J. (2008). Aspectos nutricionales en la insuficiencia renal. *Revista de nefrología*, 28(3), 333-348.

De Luis Román, D.A., Bellido, D., García Luna, P.P. (2010). *Dietoterapia, nutrición clínica y metabolismo*. España: Ediciones Díaz de Santos.

Evenepoel, P., K.I. Meijers, B., R.M. Bammens, B., Verbeke, K. (2009). *Uremic toxins originating from colonic microbial metabolism*.

FRIAT: <https://www.friat.es/>

Garagarza, C., João-Matias, P., Sousa-Guerreiro, C., Amaral, T., Aires, I., Ferreira, C., Jorge, C., Gil, C., Ferreira, A. (2013). Estado nutricional e hiperhidratación: ¿la

bioimpedancia espectroscópica es válida en pacientes en hemodiálisis? *Revista de Nefrología*, 33(5), 667-74.

Gutiérrez Martín, C., Mayoral Peñas, A., Velasco Ballesterol, S. (2009). Prevalencia y detección de la desnutrición en pacientes en diálisis en la unidad de nefrología del Hospital General de Segovia. *Revista de la Sociedad Española de Enfermería Nefrológica*, 12(4), 274-281.

Lin, C.J., Wu, V., Wu, P-C., Wu, C-J. (2015). *Meta-Analysis of the Associations of p-Cresyl Sulfate (PCS) and Indoxyl Sulfate (IS) with Cardiovascular Events and All-Cause Mortality in Patients with Chronic Renal Failure*.

López-Gómez, J.M. (2011). Evolución y aplicaciones de la bioimpedancia en el manejo de la enfermedad renal crónica. *Revista de Nefrología*, 31(6), 630-4.

Lorenzo-Sellarés, V. (2012). *Nefrología al día*. Recuperado de: <http://www.revistanefrologia.com/es-publicacion-nefrologia-articulo-evaluacion-nutricional-recomendaciones-hemodialisis-XX342164212000336>

McClelland, R., Christensen, K., Mohammed, S., McGuinness, D., Cooney, J., Bakshi, A., "...” y G. Shiels, P. (2016). *Accelerated ageing and renal dysfunction links lower socioeconomic status and dietary phosphate intake*.

Meuwese, C.L., Carrero, J.J., Stenvinkel, P. (2011). *Recent Insights in Inflammation-Associated Wasting in Patients with Chronic Kidney Disease. Hemodialysis*.

Moreiras Tuni, O., Carbajas, A., Cabrera Forneiro, L., Cuadrado Vives, C. (2016). *Tablas de composición de alimentos. Guía de prácticas*. Madrid: Pirámide.

Moreno Muñoz, M.V. (2015). *Aportación de la bioimpedancia espectroscópica en la valoración del estado nutricional y de hidratación del paciente en hemodiálisis: impacto en la morbi-mortalidad*.

Moreno Otero, R., Cortés, J.R. (2008). Nutrición y alcoholismo crónico. *Nutrición Hospitalaria*, 23(2), 3-7.

NESTLÉ: <http://empresa.nestle.es/es/nutricion-salud-bienestar/investigacion-y-desarrollo/nestle-health-science>

Obi, Y., Qader, H., Kovesdy, C.P., Kalantar-Zadeh, K. (2015). *Latest Consensus and Update on Protein Energy-Wasting in Chronic Kidney Disease*.

OMS: <http://www.who.int/es/>

Ortega Anta, R.M., Requejo Marcos, A.M. (2015). *Nutriguía*. Madrid: Editorial Médica Panamericana, S.A.

Otero, A., De Francisco, A., Gayoso, P., García, F., on behalf of the EPIRCE Study Group. (2010). Prevalence of chronic renal disease in Spain: Results of the EPIRCE study. *Revista de Nefrología*, 30(1), 78-86.

Pereira Feijoo, M.C., Queija Martínez, L., Blanco Pérez, A., Rivera Egusquiza, I.A., Martínez Maestro, V.E., Prada Monterrubio, Z. (2015). Valoración del estado nutricional y consumo alimentario de los pacientes en terapia renal sustitutiva mediante hemodiálisis. *Revista de la Sociedad Española de Enfermería Nefrológica*, 18(2), 103-111.

Riella, M.C., Martins, C. (2016). *Nutrición y Riñon*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, S.A.

Salvador González, B., Rodríguez Pascual, M., Ruipérez Guijarro, L., Ferré González, A., Cunillera Puertolas, O., Rodríguez Latre, L.M. (2015). Enfermedad renal crónica en Atención Primaria: prevalencia y factores de riesgo asociados. *Clinikalkey*, 47(4), 236-245.

Sánchez-Iglesias, A., Fernández-Lucas, M., Teruel, J.L. (2012). Fundamentos eléctricos de la bioimpedancia. *Revista de Nefrología*, 32(2), 133-5.

SEEDO: <https://nefrosan.com/san/images/documentacion/pdfs/att3ny9c.pdf>

Torres Torres, L.F. (2004). *Puesta al día en nefrología*. Jaén: Formación Alcalá.

Vanholder, R., Massy, Z., Argiles, A., Spasovski, G., Verbeke, F., y Lameire, N. (2005). *Chronic kidney disease as cause of cardiovascular morbidity and mortality* *Nephrol Dial Transplant*.

Yuste, C., Abad, S., Vega, A., Barraca, D., Bucalo, L., Perez de José, A., López-Gómez, J.M. (2013). Valoración del estado nutricional en pacientes en hemodiálisis. *Revista de Nefrología*, 33(2), 243-9.