



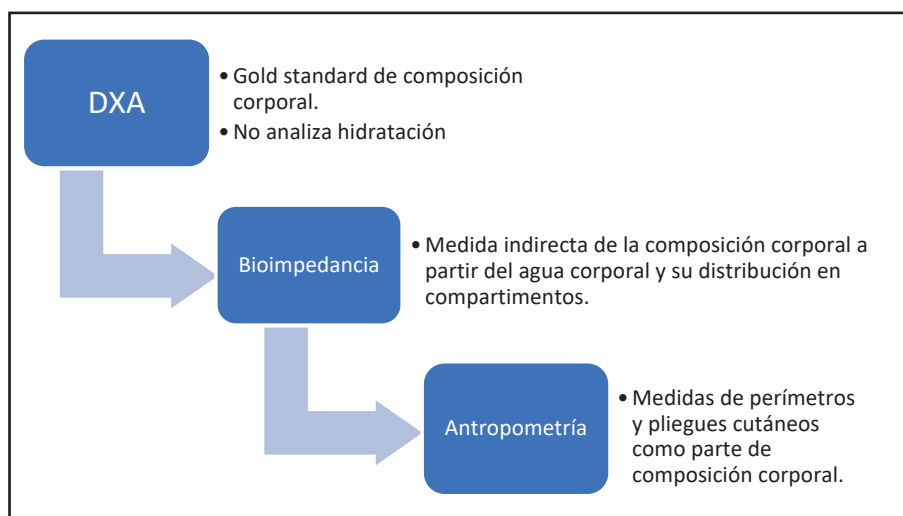
## La bioimpedancia como herramienta útil para el estudio de hidratación y composición corporal en pacientes con enfermedad renal crónica

*Bioimpedance as a useful tool for the study of hydration and body composition in patients with chronic kidney disease*

Existe una alta prevalencia de enfermedad renal crónica (ERC) a nivel mundial (1) y a medida que progresa la proporción de pacientes que presentan desgaste proteico energético aumenta. Conseguir prevenir su aparición solo puede conseguirse estableciéndose una monitorización adecuada del estado de nutrición, donde la composición corporal juega un papel determinante para su evaluación.

Dado que no existe una herramienta única para el diagnóstico del desgaste proteico energético (DPE), debemos aglutinar las más sencillas, reproducibles, no observador dependiente, con coste adecuado y que nos sean de utilidad para tomar decisiones en la práctica clínica (2).

Para el estudio de composición corporal el "gold standard" es el DXA para medir directamente los compartimentos graso, magro, muscular y mineral, pero no el agua corporal. Tiene el inconveniente de su coste elevado, que no es portátil y que lógicamente se suele tener en algún servicio centralizado y su accesibilidad no siempre es fácil (Fig. 1).



**Figura 1.**

Distintas herramientas para evaluar composición corporal.

## editorial

El principio de la bioimpedancia es considerar el cuerpo como un condensador cilíndrico (único en total) y (5 en segmental), y, a través de unos electrodos, hacer pasar una corriente a voltaje único de 50 khz (monofrecuencia) o con distintas frecuencias (multifrecuencia) que nos darán los mismos parámetros que se unificarán para dar la composición corporal partiendo de la hidratación.

El desarrollo de la bioimpedancia en sus distintas versiones nos ha ofrecido una herramienta sencilla, de coste razonable, que fundamentalmente mide resistencia, reactancia y ángulo de fase, y con ello el estado de hidratación a través del agua corporal total y su distribución en los diferentes compartimentos; a partir de estas medidas, nos calcula la masa celular, masa magra, masa grasa y muscular a través de fórmulas desarrolladas. En la evolución de las diferentes versiones de los *softwares* se han ido incluyendo parámetros como medida de grasa visceral, contenido mineral óseo, tasa de filtrado glomerular o agua intravascular, intersticial o transcelular en los más desarrollados. Existen estudios en los que se han comparado las diferentes BIAS estableciendo concordancias entre ellas y con el “gold estándar” como en el artículo que se publica en este número de la revista *Nutrición Hospitalaria* (2-5).

Así pues, la primera condición para interpretar la BIA es ver el estado de hidratación para poder saber si se sobreestima o subestiman los parámetros calculados (6-8). En pacientes con ERC no en diálisis, conocer el agua corporal total y su distribución es básico para interpretar aparición de edemas, HTA volumen dependiente y cociente agua extracelular/intracelular que nos va a dar la respuesta a diuréticos. En pacientes en HD y DP también nos dará la tolerancia a ultrafiltración, completándola con parámetros bioquímicos de nutrición e inflamación (9-12).

Manteniendo al paciente próximo a la normohidratación y dado que cada paciente es control de sí mismo podemos ver la variación de la composición corporal y con ayuda de la antropometría (si tenemos personal entrenado para ello) corroborar el diagnóstico con la medida de pliegues y circunferencias.

Se debe de considerar la contribución de la BIA a la hora de analizar los compartimentos de masa magra, grasa y muscular ayudando a la detección de sarcopenia y DPE.

Cabe resaltar que existe evidencia de que algunos parámetros como el ángulo de fase o el cociente agua extracelular/intracelular, así como la hiperhidratación, como se refiere en uno de los artículos de este número, se consideran como parámetros predictores de mortalidad cuando aparecen alterados (10-13). En pacientes incidentes en hemodiálisis puede ayudar a conservar la función renal residual si su uso es optimizado, evitando ultrafiltración excesiva.

Por todo ello la BIA es una herramienta útil y de fácil manejo para detectar malnutrición a través de cambios en la composición corporal, siendo útil en el caso de pacientes con enfermedad renal crónica, tanto antes de entrar como en la etapa de terapia renal sustitutiva como muestra el estudio CRIC.

Guillermina Barril, Ángel Nogueira

*Servicio de Nefrología. Hospital Universitario de La Princesa. Madrid*

## Bibliografía

1. Foreman KJ, Marquez N, Dolgert A, Fukutaki K, Fullman N, McGaughey M, et al. Forecasting life expectancy, years of life lost, and all-cause and cause-specific mortality for 250 causes of death: Reference and alternative scenarios for 2016-40 for 195 countries and territories. *Lancet* 2018;392:2052-90. DOI: 10.1016/S0140-6736(18)31694-5
2. Jacobsen E, Cruickshank M, Cooper D, Marks A, Brazzelli M, Scotland G. Cost-effectiveness and value of information analysis of multiple frequency bioimpedance devices for fluid management in people with chronic kidney disease having dialysis. *Cost Eff Resour Alloc* 2021;19:24. DOI: 10.1186/s12962-021-00276-6
3. Lee SW, Ngho CLY, Chua HR, Haroon S, Wong WK, Lee EJ, et al. Evaluation of different bioimpedance methods for assessing body composition in Asian non-dialysis chronic kidney disease patients. *Kidney Res Clin Pract* 2019;38(1):71-80. DOI: 10.23876/j.krcp.18.0069
4. Espinosa-Cuevas Á, Ch-Durán LX, Carsi XA, González-Ortiz A, Ramos-Acevedo S, López-Cisneros S, et al. Agreement between vector analysis and body composition measurements by four types of bioelectrical impedance technology in hemodialysis patients. *Nutr Hosp* 2022;39(5):1047-57. DOI: 10.20960/nh.04005
5. Rymarz A, Szamatulska K, Niemczyk S. Comparison of Skinfold Thicknesses and Bioimpedance Spectroscopy to Dual-Energy X-Ray Absorptiometry for the Body Fat Measurement in Patients with Chronic Kidney Disease. *Nutr Clin Pract* 2017;32(4):533-8. DOI: 10.1177/0884533617692528
6. Lukaski HC, Vega Diaz N, Talluri A, Nescolarde L. Classification of Hydration in Clinical Conditions: Indirect and Direct Approaches Using Bioimpedance. *Nutrients* 2019;11(4):809. DOI: 10.3390/nu11040809
7. Miranda Alariste PV, Ramírez EC, Carsi XA, Cruz-Rivera C, Espinosa-Cuevas Á. Hydration status according to impedance vectors and its association with clinical and biochemical outcomes and mortality in patients with chronic kidney disease. *Nutr Hosp* 2022;39(5):1037-46. DOI: 10.20960/nh.03970

8. Ruperto M, Barril G. Nutritional Status, Body Composition, and Inflammation Profile in Older Patients with Advanced Chronic Kidney Disease Stage 4-5: A Case-Control Study. *Nutrients* 2022;14(17):3650. DOI: 10.3390/nu14173650
9. Wang Y, Gu Z. Effect of bioimpedance-defined overhydration parameters on mortality and cardiovascular events in patients undergoing dialysis: a systematic review and meta-analysis. *J Int Med Res* 2021;49(9):3000605211031063. DOI: 10.1177/03000605211031063.
10. Ashby D, Corbett R, Duncan N. Soft Target Weight: Theory and Simulation of a Novel Haemodialysis Protocol Which Reduces Excessive Ultrafiltration. *Nephron* 2022;146(2):160-6. DOI: 10.1159/000519823
11. Beberashvili I, Azar A, Sinuani I, Shapiro G, Feldman L, Stav K, et al. Bioimpedance phase angle predicts muscle function, quality of life and clinical outcome in maintenance hemodialysis patients. *Eur J Clin Nutr* 2014;68:683-9. DOI: 10.1038/ejcn.2014.67
12. Barril G, Nogueira A, Álvarez-García G, Núñez A, Sánchez-González C, Ruperto M. Nutritional Predictors of Mortality after 10 Years of Follow-Up in Patients with Chronic Kidney Disease at a Multidisciplinary Unit of Advanced Chronic Kidney Disease. *Nutrients* 2022;14(18):3848. DOI: 10.3390/nu14183848
13. Pérez-Morales R, Donate-Correa J, Martín-Núñez E, Pérez-Delgado N, Ferri C, López-Montes A, et al. Extracellular water/total body water ratio as predictor of mortality in hemodialysis patients. *Ren Fail* 2021;43(1):821-9. DOI: 10.1080/0886022X.2021.1922442