

# III Congreso de Alimentación, Nutrición y Dietética.

## Combinar la nutrición comunitaria y personalizada: nuevos retos.



ACADEMIA  
ESPAÑOLA DE  
NUTRICIÓN  
Y DIETÉTICA



CONSEJO GENERAL  
DE COLEGIOS OFICIALES DE  
Dietistas-Nutricionistas



Colegio Oficial de  
Dietistas - Nutricionistas  
de La Rioja

FORMACIÓN  
ONLINE



www.renhyd.org



RESUMEN  
DE  
PONENCIA

MESA\_8  
Diálogos con la industria  
alimentaria y farmacéutica  
PONENCIA\_2



### El ángulo de fase y su valor pronóstico en la práctica clínica

Celia Pla Canaleta<sup>1,2,\*</sup>

<sup>1</sup>Dietowin S.L., Barcelona, España.

<sup>2</sup> Biológica Tecnología Médica S.L., Barcelona, España.

\*[cpla@bi-biologica.es](mailto:cpla@bi-biologica.es)

#### Introducción

En nutrición clínica, la impedanciometría se ha utilizado clásicamente como técnica de evaluación de la composición corporal, estimando los compartimentos de masa grasa y masa libre de grasa, así como el agua intra y extracelular. Sin embargo este análisis está sujeto a múltiples sesgos dependientes de las fórmulas utilizadas, aparatos y condiciones de las medidas. Sin embargo los datos eléctricos puros, fundamentalmente el ángulo de fase, se ha demostrado de amplio valor de pronóstico en múltiples estudios traduciendo una medición eléctrica directa del organismo, probablemente con menor grado de interferencias interpretativas.

#### El ángulo de fase

La bioimpedancia eléctrica (BIA) es un método para la medida de la composición corporal basado en la capacidad del cuerpo humano para transmitir la corriente eléctrica, siendo por su bajo coste, su comodidad de uso y por ser

poco invasivo el más extendido en la práctica clínica. La bioimpedancia eléctrica permite medir de forma directa la impedancia eléctrica (Z), determinada por la relación entre la resistencia (R), que representa el estado de hidratación, y la reactancia (Xc), que se relaciona con la integridad de las membranas celulares<sup>1</sup>. El ángulo formado por ambos vectores es el ángulo de fase (AF), cuyo valor nos habla de la salud celular. La representación de estos parámetros en el Gráfico RXc nos permite comparar, de manera gráfica, un valor individual del AF con los valores de referencia de la población con el fin de determinar la desviación en cuanto a la hidratación tisular y la masa celular, lo que facilita su interpretación.

El AF, una medida directa del Análisis de Bioimpedancia Eléctrica (BIA), es usado como marcador de la integridad de la membrana celular y de la masa celular corporal y predictor de la morbilidad y mortalidad en varias enfermedades<sup>2</sup>.

### Ángulo de fase en población sana

En población sana, sexo, edad y IMC (Índice de masa corporal) son los mayores determinantes del AF. En particular, AF es más elevado en hombres sanos que en mujeres, debido a que tienen menos porcentaje de masa grasa y más porcentaje de masa muscular. Por otro lado, edad y peso corporal afectan a la cantidad de masa grasa, células musculares, y al estado funcional de las membranas celulares<sup>2</sup>.

Así, hay una correlación del AF con la edad y IMC, con correlaciones positivas en personas más jóvenes con peso normal o sobrepeso, y relaciones inversas en personas más mayores y obesidad elevadas. Adicionalmente, hay una diferencia significativa en el AF entre personas sanas y personas enfermas<sup>2</sup>.

Según un estudio<sup>3</sup> en una población de 653 personas (37,3% varones) de origen alemán y con edades comprendidas entre 20 y 90 años, observaron que el AF se relacionaba de forma inversa con la edad, siendo ésta el parámetro que más afecta al AF. Observaron también que los varones tenían un AF mayor que las mujeres, determinado a frecuencia de 50kHz, y que éste se correlacionaba de forma positiva con el IMC.

Posteriormente, en otro estudio<sup>4</sup>, se analizó una población norteamericana de 1.967 personas de entre 18 y 94 años (832 varones y 1.135 mujeres) y con un IMC medio de 25,9kg/m<sup>2</sup>, obteniendo un AF significativamente superior en varones (7,48±1,1°) que en mujeres (6,53±1,01°). Además, coincidiendo con lo expuesto previamente, el AF se correlacionó de forma positiva con el IMC y negativa con la edad.

### Ángulo de fase en situaciones clínicas

En condiciones de enfermedad, incluida la malnutrición, el AF es frecuentemente más bajo de lo normal y su uso ha sido recomendado como marcador de pronóstico de mortalidad en varias patologías crónicas, incluida cáncer, y está asociado con riesgo de morbilidad en diabetes, obesidad, paciente crítico y enfermedad hepática o renal crónica entre otras. Por otro lado, el AF incrementa con la mejora del estado clínico<sup>2</sup>.

**Anorexia nerviosa (AN):** Los cambios en la composición corporal observados en la anorexia nerviosa en los diferentes estudios consisten en un descenso importante de la masa libre de grasa, con disminución de la masa celular e incremento del ratio entre el agua extracelular e intracelular<sup>5</sup>. Lamentablemente no hay muchos trabajos que evalúan la utilidad del AF en la anorexia nerviosa. En un estudio<sup>5</sup> con 86 mujeres con anorexia nerviosa, encuentran que el AF es un fuerte predictor de la tasa de metabolismo basal. Este mismo grupo en otro estudio<sup>6</sup> en el que comparaban 30 pacientes con AN, 10 con delgadez constitucional, 15 bailarinas de ballet y 30 controles, observaron que el AF era significativamente superior en las bailarinas y significativamente inferior en las pacientes con AN, probablemente debido a la menor masa celular y el aumento del agua extracelular en dichas pacientes, sin encontrar diferencias entre los sujetos con delgadez constitucional y los

controles. Estos estados nos muestran que a igualdad de IMC, el AF es capaz de proporcionarnos información más precisa sobre la salud celular<sup>7</sup>.

**Obesidad sarcopénica:** La sarcopenia se caracteriza por la pérdida de la masa muscular y la fuerza y menor rendimiento físico<sup>8</sup>. Se publicó un trabajo<sup>8</sup> donde se analizaron datos de 207 pacientes entre 65 y 93 años con la intención de valorar el papel de la BIA para el diagnóstico de la sarcopenia. Se encontró que el AF era significativamente inferior en los pacientes con sarcopenia, que también tenían menor R, y que éste se correlacionaba de forma significativa y positiva con el índice de masa grasa.

**Pacientes con cáncer:** Los pacientes con cáncer a menudo presentan malnutrición y caquexia, que empeoran la evolución de la enfermedad y dificultan la consecución de los objetivos terapéuticos. Además, los tratamientos utilizados, a su vez, afectan al estado nutricional y general de estos pacientes. El uso de la BIA y el AF nos permite evaluar el estado nutricional y de salud general del paciente oncológico de manera sencilla y no invasiva, teniendo valor no sólo para la prevención o el diagnóstico sino también pronóstico<sup>9</sup>.

También existen varios estudios en casos de: Pacientes críticos, Pacientes quirúrgicos, Enfermedad hepática crónica, Enfermedad renal crónica.

### Conclusiones

El AF como factor pronóstico en distintas patologías puede aportar en el futuro un papel importante en los algoritmos terapéuticos dado su correlación con mortalidad y debería considerarse un instrumento de apoyo en la terapia nutricional.

## conflicto de intereses

La autora trabaja para la industria de la impedanciometría y del *software* nutricional y de composición corporal.

## referencias

- (1) Molina Vega M, García Almeida JM, Vegas Aguilar I, Muñoz Garachr A, Gómez Pérez AM, Cornejo Pareja I, Díaz Perdigones C, Bellido Guerrero D. Revisión sobre los fundamentos teórico-prácticos del ángulo de fase y su valor pronóstico en la práctica clínica. *Nutr Clin Med*. 2017; XI(3): 129-48.
- (2) Lugi Barrea L, Muscogiuri G, Macchia PE, Di Somma C, Falco A, Savanelli MC, Colao A, Savastano S. Mediterranean Diet and Phase Angle in a Sample of Adult Population: Results of a pilot Study. *Nutrients*. 2017; 9(2): 151.
- (3) Dittmar M. Reliability and variability of bioimpedance measures in normal adults: effects of age, gender and body mass index. *Am J Physiol Anthropol*. 2003; 122: 361-70.

- (4) Barbosa-Silva MCG, Barros AJD, Wang J, Heymsfield SB, Pierson RN Jr. Bioelectrical impedance analysis: population reference values for phase angle by age and sex. *Am J Clin Nutr.* 2005; 82: 49-52.
- (5) Marra M, De Filippo E, Signorini A, et al. Phase angle is a predictor of basal metabolic rate in female patients with anorexia nervosa. *Physiol Meas.* 2005; 26: S145-52. doi:10.1088/0967-3334/26/2/014
- (6) Marra M, Caldara A, Montagnese C, et al. Bioelectrical impedance phase angle in constitutionally lean females, ballet dancers and patients with anorexia nervosa. *Eur J Clin Nutr.* 2009; 63: 905-8. doi:10.1038/ejcn.2008.54
- (7) Saladino CF. The efficacy of Bioelectrical Impedance Analysis (BIA) in monitoring body composition changes during treatment of restrictive eating disorder patients. *J Eat Disord.* 2014; 2(1): 34. doi:10.1186/s40337-014-0034-y
- (8) Marini E, Buffa R, Saragat B, et al. Sarcopenia and sarcopenic obesity in comparison: prevalence, metabolic profile, and key differences. A cross-sectional study in Italian hospitalized elderly. *Aging Clin Exp Res.* 2017. doi:10.1007/s40520-016-0701-8
- (9) Grundmann O, Yoon SI, Williams JJ. The values of bioelectrical impedance analysis and phase angle in the evaluation of malnutrition and quality of life in cancer patients –a comprehensive review. *Eur J Clin Nutr.* 2015; 69: 1290-7. doi:10.1038/ejcn.2015.126