

ANÁLISIS DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL MEDIANTE DOS SISTEMAS DE IMPEDANCIA BIOELECTRICA.

Carmen Villaverde Gutiérrez, Francisco Ocaña Peinado, Gracia María Ábalos Medina, Carlos Mendoza Oltras, M^a José Argente del Castillo Lechuga, Jesús Ramírez-Rodrigo.

Grupo SICA CTS-366. Universidad de Granada.

INTRODUCCIÓN

El análisis de la Impedancia Bioeléctrica (BIA) es una forma no invasiva de estimar la composición corporal (materia grasa y materia magra) y el agua corporal total (ACT) de un individuo, con base en las propiedades eléctricas de los tejidos biológicos. Estos parámetros tienen interés clínico porque permiten valorar la evolución de los tejidos corporales como respuesta a determinadas enfermedades y a sus tratamientos. El interés también se extiende a valoraciones de tipo nutricional, entrenamiento físico, competición deportiva, etc... La impedancia Z es la oposición de un conductor al flujo de una corriente alterna y la medida de la misma esta compuesta por dos vectores: resistencia (R) y reactancia (Xc).

$$Z = (R^2 + Xc^2)^{1/2}$$

R = resistencia u oposición al flujo de electrones, siendo directamente proporcional al contenido total de agua corporal.

Xc = Reactancia u oposición de las membranas celulares al paso de la corriente. Varía dependiendo de la frecuencia eléctrica (a valores muy altos es prácticamente nula).

En la actualidad se pueden utilizar diferentes aparatos de BIA, basados en la frecuencia de la corriente:

BIA monofrecuencia: utiliza una corriente alterna de alta frecuencia (50 kHz), capaz de atravesar casi todas las membranas.

BIA multifrecuencia (1 kHz/150 kHz): permite detectar cambios en la distribución del agua a través de la membrana celular, pudiendo distinguir entre agua intra y extra celular.

El objetivo del presente trabajo ha sido comparar las mediciones realizadas con ambos sistemas de BIA, mono y multifrecuencia, para conocer la reproducibilidad de los resultados y en su caso la utilización indistinta de uno u otro sistema.

METODOLOGÍA

Se ha utilizado un diseño observacional, de corte transversal, con determinaciones antropométricas de Peso, Talla, IMC, %Grasa, KgGrasa, KgMasa-Magra, KgAgua-Corporal utilizando BIA monofrecuencia y multifrecuencia. Participaron 62 mujeres con edades comprendidas entre 18 y 24 años (edad media 20±2 años). Las condiciones estandarizadas para la medición, incluyeron la colocación del sujeto en pie, limpieza de la piel, primera hora de la mañana descartando ingesta previa de alcohol y realización de ejercicio físico, colocación de los electrodos, limpieza previa de la superficie de los electrodos en cada medición, retirada de objetos metálicos, etc... Ambos análisis de BIA se realizaron en la misma sesión y bajo las mismas condiciones.

RESULTADOS

Como puede observarse, todas las correlaciones lineales tienen signo positivo, lo que indica que cambios en las variables (GRASAS, AGUA, MAGRAS), en un sentido (es decir, aumentos o descensos), se corresponden con cambios en el mismo sentido en el IMC, siendo la correlación más fuerte para las GRASAS que para MAGRAS y AGUA.

En resumen, podemos considerar equivalentes los dos procedimientos de medida para todas las variables.

Tabla 1. Descripción de las variables

	Media ± DT	Mediana	Min	Máx	Rango
IMC	22,33±2,86	21,95	17,10	30,00	12,90
%GRASA 1	24,09±7,46	24,15	8,30	39,40	31,10
%GRASA 2	24,64±4,46	25,00	11,00	35,00	24,00
Kg GRASA 1	15,09±6,44	14,20	3,80	32,10	28,30
Kg GRASA 2	15,14±4,46	14,35	7,70	28,20	20,50
Kg MAGRA 1	45,71±6,47	44,30	38,80	74,50	35,70
Kg MAGRA 2	45,68±7,28	44,30	34,50	72,60	38,10
Kg AGUA 1	33,46±4,74	32,40	28,40	54,50	26,10
Kg AGUA 2	33,79±5,41	32,95	25,20	53,80	28,60

Tabla 2. Tests de contraste para muestras independientes.

	Test de Levene		t - test		
	F	Sig.	t	df	Sig.
n = 62					
%GRASACONJ Se supone igualdad de varianzas	15,524	,000	-,498	122	,620
No se supone igualdad de varianzas			-,498	99,723	,620
KgGRASACONJ Se supone igualdad de varianzas	6,568	,012	-,050	122	,960
No se supone igualdad de varianzas			-,050	108,567	,960
KgMAGRACONJ Se supone igualdad de varianzas	2,212	,139	,026	122	,979
No se supone igualdad de varianzas			,026	120,335	,979
KgAGUACONJ Se supone igualdad de varianzas	2,557	,112	-,356	122	,722
No se supone igualdad de varianzas			-,356	119,896	,722

Tablas 2 y 3. Correlaciones con el IMC y entre sí de las variables Grasa %, Grasa Kg, Masa Magra Kg y Agua Corporal Total Kg medidas con ambos sistemas de BIA (1 y 2 respectivamente)

Correlación de Pearson n = 62	%GRASA 1	%GRASA 2	KgGRASA 1	KgGRASA 2
	IMC	,750(**)	,707(**)	,835(**)
Sig. (bilateral)	,0001	,0001	,0001	,0001
%GRASA1	1	,866(**)	,959(**)	,909(**)
Sig. (bilateral)		,0001	,0001	,0001
KgGRASA1			1	,963(**)
Sig. (bilateral)				,0001

Correlación de Pearson n = 62	KgMAGRA 1	KgMAGRA 2	KgAGUA 1	KgAGUA 2
	IMC	,407(**)	,555(**)	,407(**)
Sig. (bilateral)	,001	,0001	,001	,0001
KgMAGRA1	1	,941(**)	1,000(**)	,936(**)
Sig. (bilateral)		,0001	,0001	,0001
KgAGUA1		0,941(**)	1	,936(**)
Sig. (bilateral)		,0001		,0001

CONCLUSIÓN

La impedancia bioeléctrica en sus modalidades mono y multifrecuencia constituyen un método preciso de determinación de la composición corporal (componentes de Masa Grasa, Masa Magra y Agua Corporal Total), en mujeres jóvenes y sanas. No obstante, su utilización con fines tanto clínicos como de investigación, requiere de un estricto control de los factores implicados en las condiciones previas a la realización de la técnica por parte de los sujetos y de aquellos que afectan a la aplicación y determinación de las medidas.

REFERENCIAS

- Brown D, Mackenzie J, Dennis K, Cullen R. Comparación de Técnicas de Valoración de la Composición Corporal para Determinar la Grasa Corporal en Luchadores de Colegios Secundarios. PubliCE Premium 2007.
- Martín Moreno Vicente, Gómez Gandoy Juan Benito, Antoranz González María Jesús, Gómez de la Cámara Agustín. Concordancia entre los porcentajes de grasa corporal estimados mediante el área adiposa del brazo, el pliegue del tríceps y por impedanciometría brazo-brazo. Rev. Esp. Salud Pública 2003 ; 77(3):347-361.
- Piccoli A, Nescolarde LD, Rossel J. Análisis convencional y vectorial de bioimpedancia en la práctica clínica. Nefrología 2002; Vol. XXII (3):228-238
- Santos MG, Marrodan MD, Mesa MS, Cabañas MD, Gonzalez-Montero de Espinosa M, Pacheco JL. Análisis de la composición corporal mediante BIA tetrapolar y bipolar en población juvenil española. Genes, ambiente y enfermedades en poblaciones humanas, (2008), pp.639-48
- Segal KR, Burastero S, Chun A, Coronel P, Pierson RN, Wang J. Estimation of extracellular and total body water by multiple-frequency bioelectrical-impedance measurement. Am. J. Clin. Nutr. 1991;54:26-29.
- Urrejola N, Pascuala, Hodgson B, María Isabel, Icaza N, María Gloria. Evaluación de la composición corporal en niñas usando impedanciometría bioeléctrica y pliegues subcutáneos. Rev. chil. pediatr. 2001; 72(1): 26-33.

BIA Monofrecuencia (1)



BIA Multifrecuencia (2)

