

# Análisis de la composición corporal empleando parámetros bioeléctricos en la población deportiva cubana

Wiliam Carvajal Veitia<sup>1</sup>, Yanel Deturnell Campo<sup>2</sup>, Ibis M. Echavarría García<sup>2</sup>, Dianelis Aguilera Chavez<sup>2</sup>,  
Lázaro R. Esposito Gutiérrez<sup>3</sup>, Antonio Cordova<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidad de las Ciencias de la Cultura Física y el Deporte. Cuba. <sup>2</sup>Laboratorio de Cineantropometría. Subdirección de Control Médico. Instituto de Medicina del Deporte. Cuba. <sup>3</sup>Instituto de Medicina del Deporte. Cuba. <sup>4</sup>Seca GMBH & CO. KG, Hamburg, Germany.

Recibido: 24.06.2016

Aceptado: 19.01.2017

## Resumen

**Objetivos:** La propuesta de este estudio es proveer datos de parámetros bioeléctricos de la población deportiva cubana, particularmente: resistencia (R), reactancia (Xc), impedancia (Z), ángulo de fase (AF), y los componentes del vector impedancia de acuerdo al análisis del vector bioeléctrico (BIVA), estableciendo valores de referencia en atletas de alto rendimiento.

**Material y método:** Se les realizó el análisis de bioimpedancia eléctrica (BIA) a 943 deportistas cubanos (620 masculinos, 323 femeninos) de 26 deportes diferentes. Los parámetros bioeléctricos R, Xc, Z y PA fueron obtenidos a una frecuencia de 50-kHz y en la gama de 1 a 1.000 kHz usando un analizador multifrecuencia. De estos parámetros, fueron calculados cinco índices (R/Estatura, Xc/ Estatura, Z/Estatura, reactancia en paralelo, y resistencia en paralelo) a 50 kHz. Se obtuvo el análisis del vector de bioimpedancia eléctrica (BIVA) y se realizó un modelado Cole-Cole. Una vez estimado R/Estatura y Xc/Estatura, fue realizado el análisis de BIVA. La media y la desviación estándar fueron calculadas para todas las variables. *La prueba t fue usada para detectar las diferencias entre ambos sexos.* Los BIVA fueron comparados usando la T<sup>2</sup> de Hotelling. Para contrastar la hipótesis nula de igualdad entre los parámetros examinados, se empleó el nivel de significación de  $p < 0,05$ .

**Resultados:** En comparación a la población masculina, la población femenina tuvo mayor R, R/Estatura, Xc, Xc/Estatura, Z, Z/Estatura y menor PA ( $p < 0,05$ ). La precisión de BIVA fue diferente entre los sexos ( $p < 0,05$ ) y de acuerdo al índice de masa corporal ( $\leq 25$  y  $> 25$ ). Las diferencias entre deportes estuvieron relacionadas al valor de Z y AF.

**Conclusiones:** El estudio mostró que la variabilidad de R, Xc, Z y AF dependió del género, de las características de la masa corporal de la población estudiada, y del deporte.

**Palabras clave:**  
Parámetros bioeléctricos.  
Análisis del vector impedancia bioeléctrica.  
Ángulo de fase.  
Modelo Cole-Cole.

## Body composition analysis using bioelectrical parameters in Cuban sporting population

### Summary

**Objectives:** The purpose of this study is to provide data on bioelectrical parameters in Cuban sport population, particularly: resistance (R), reactance (Xc), impedance (Z), impedance vector component according to bioelectrical impedance vector analysis (BIVA) and phase angle (PhA), establishing references values on athletes of high performance level.

**Material and method:** We performed bioelectrical impedance analysis (BIA) in 943 Cuban athletes (620 male, 323 female) of 26 sports modalities. Bioelectric parameters R, Xc, Z and PhA were obtained at 50-kHz frequency and multi-frequency from 1 to 1000 kHz using a multi-frequency measuring device. From these parameters, five bioimpedance ratios were calculated (R/Height, Xc/ Height, Z/ Height, the reactance paralate, and resistance paralate) at 50 kHz. Bioelectrical impedance vectors analysis (BIVA) and Cole-Cole modeled were performed. Once R/Height and Xc/Height were estimated, the BIVA was performed. Mean and standard deviations were calculated for all variables. Unpaired t-test was used to detect differences between sexes. BIVA vectors were compared using Hotelling's T<sup>2</sup> test. To eliminate a null hypothesis about the equality of the examined parameters, we used the level of probability of  $p < 0.05$ .

**Results:** Compared to male population, female population had higher R, R/ Height, Xc, Xc/ Height, Z, Z/ Height and lower PhA. The accuracy of specific BIVA was different in the two sexes ( $p < 0.05$ ) and according to the Body Mass Index ( $\leq 25$  and  $> 25$ ). Differences between sports were found in order to Z and PhA.

**Conclusions:** The study showed that variability of R, Xc, Z and PhA measures depends on gender, body mass characteristics of the study population, and sport.

**Key words:**  
Bioelectrical parameters.  
Bioelectrical impedance vector analysis.  
Phase angle.  
Cole-Cole model.

**Correspondencia:** Wiliam Carvajal Veitia  
E-mail: wiliam.carvajal@infomed.sld.cu