

Características de la composición corporal multinivel en exatletas de las selecciones nacionales de Cuba

Characteristics of multilevel body composition in ex athletes of the national selections in Cuba

Martha Elena López Urtate^{1*} <https://orcid.org/0009-0004-2846-7283>

Ramsés Raymond Yáñez² <https://orcid.org/0000-0003-3076-7663>

Wiliam Carvajal Veitía² <https://orcid.org/0000-0003-3076-7663>

¹Instituto de Medicina del Deporte, Subdirección de Asistencia Médica. La Habana, Cuba.

²Instituto de Medicina del Deporte, Subdirección de Docencia e Investigaciones. La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia: wiliamcarvajal790gmail.com

RESUMEN

Introducción: en la actualidad se plantea que los deportistas de alto rendimiento sufren un deterioro considerable de la condición física posterior al retiro; sin embargo, no se conoce cómo este deterioro influye en los diferentes niveles de la composición corporal: corporal total, tisular, celular y molecular. Su conocimiento pudiera ser de gran importancia para incrementar la comprensión sobre cómo envejecen estos atletas una vez que dejan el deporte activo en Cuba. **Objetivo:** caracterizar la composición corporal multinivel de exatletas de las selecciones nacionales de Cuba. **Metodología:** se realizó el análisis de impedancia bioeléctrica (BIA) a 13 exatletas cubanos de las selecciones nacionales con palmarés relevantes a nivel internacional. Los mismos proceden de voleibol, judo, gimnasia artística y atletismo (jabalina). Sus edades oscilaron entre 32 y 62 años. Estos fueron valorados a través de impedancia bioeléctrica con el analizador SECA[®] mBCA 514/515 (Germany). Los parámetros evaluados fueron el índice de masa corporal, grasa visceral, ángulo de fase, y los vectores de la composición corporal (BCC) e impedancia bioeléctrica (BIVA). **Resultados:** la magrez y la tendencia a altos valores de masa magra fue típica de la gimnasia artística. La obesidad con retención de líquido fue típica de exjudocas de categorías pesadas, mientras que

una composición corporal aparentemente normal con retención marcado de líquido fue típica de las exvoleibolistas. También se observó una tendencia a la obesidad en atletas superpesadas de judo, así como una composición corporal normal en exvoleibolistas. **Conclusiones:** se encontraron cambios antropométricos marcados por incrementos del peso y del índice de masa corporal, años después del retiro activo del deporte. El aumento a la clasificación de sobrepesos y obesos fue manifiesto en la muestra.

Palabras clave: composición corporal; ex atletas; impedancia bioeléctrica; sobrepesos; cambios antropométricos.

ABSTRACT

Introduction: at present, it is suggested that high-performance athletes suffer a considerable deterioration in physical condition after retirement, however, it is not known how this deterioration influences the different levels of body composition: total body, tissue, cellular and molecular. Their knowledge could be of great importance to increase the knowledge about how these athletes age once they stop active sport in Cuba. **Objective:** characterize the multilevel body composition of former athletes of the Cuban national teams. **Methodology:** bioelectrical impedance analysis (BIA) was performed on 15 former Cuban athletes from national teams with internationally relevant awards. They come from volleyball, judo, artistic gymnastics and athletics (javelin). Their ages ranged from 32 to 62 years. These were assessed through bioelectrical impedance with the SECA mBCA 514/515 analyzer (Germany). The parameters evaluated were body mass index, visceral fat, phase angle, and vectors of body composition (BCC) and bioelectrical impedance (BIVA). **Results:** the leanness and the tendency to high values of lean mass were typical of artistic gymnastics. Obesity with fluid retention was typical of former heavyweight category judokas, while an apparently normal body composition with marked fluid retention was typical of former volleyball players. A tendency towards obesity was also observed in super heavyweight judo athletes, as well as a normal body composition in former volleyball players. **Conclusions:** anthropometric changes marked by increases in weight and body mass index were found years after active retirement from sport. The increase in the classification of overweight and obese was evident in the sample.

Keywords: Body composition; former athletes; bioelectric impedance; overweight; anthropometric changes.

Recibido: 05/04/24

Aceptado: 15/05/24

INTRODUCCIÓN

En la actualidad se plantea que los exatletas de alto rendimiento sufren un deterioro considerable de la condición física, con evidencias de aparición de múltiples enfermedades que repercuten en esta; sin embargo, no se ha indagado como este deterioro influye en los diferentes niveles de la composición corporal (corporal total, tisular, celular y molecular), solo posibles en la actualidad si se introduce de la valoración de estos exatletas por impedancia bioeléctrica.

La composición corporal (CC) es un área investigativa de interés común para las ciencias médicas y la biología humana, ya que puede predecir la supervivencia con relación a la calidad de la masa grasa y de la masa libre de grasa. Una inadecuada CC se considera un factor de riesgo para la manifestación de enfermedades crónicas no transmisibles y el bajo rendimiento físico¹.

Los problemas de desnutrición, el incremento de la morbilidad y mortalidad renal, la infección por el virus de inmunodeficiencia humana, cáncer, infarto agudo de miocardio, enfermedades neurodegenerativas y la adaptación al medio circundante de una población, entre otros, se manifiestan a nivel morfológico y funcional en las células y tejidos del organismo, pues la membrana plasmática también actúa como un sensor de señales externas y permite a la célula alterar su comportamiento en respuesta a estímulos de su entorno². De ahí que tener la tecnología adecuada para evaluar estos riesgos constituye una garantía para el diagnóstico de muchas enfermedades.

La impedancia bioeléctrica es una técnica rápida, simple y no invasiva para el estudio de la composición corporal. Uno de sus atractivos en medicina deportiva es que permite evaluar la masa celular y extracelular, el nivel y la distribución del agua corporal^{3,4}, monitorear el deterioro celular por malnutrición^{5,6}, así como evaluar la integridad celular⁶ y el funcionamiento de las membranas celulares sobre la base del almacenamiento de energía y transporte iónico⁷.

En Cuba, la introducción del BIVA para el diagnóstico de determinadas enfermedades o del estado nutricional ha estado muy limitado a investigaciones realizadas en la provincia Santiago de Cuba⁶⁻¹³. Desde 2012 se introdujo en varias instituciones de salud de Cuba el

analizador multifrecuencia mBCA 514/515 (medical Body Composition Analyzer, por sus siglas en inglés) de fabricación alemana (Seca® GmbH & co. kg, Hamburg, Germany).

El estudio de la composición corporal de la población atlética retirada de la vida deportiva activa pudiera ser de importancia para incrementar el conocimiento sobre cómo envejecen estos atletas una vez que dejan el deporte activo, e incluir estos nuevos elementos en los programas educativos para una mejor calidad de vida en esta población específica. El objetivo del estudio se dirigió a caracterizar la composición corporal multinivel en exatletas retirados de las selecciones nacionales de Cuba.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una investigación con un diseño transversal, prospectivo, analítico y descriptivo según su profundidad durante los años 2022 -2023. El universo estuvo constituido por todos los exatletas vinculados al Instituto Nacional de Deportes, Educación Física y Recreación como directivos y entrenadores de las selecciones nacionales. La muestra estudiada estuvo constituida por 13 exatletas de ambos sexos de diferentes selecciones nacionales de Cuba; quedando constituido por los siguientes deportes: 7 exatletas de voleibol femenino, 2 de atletismo femenino (lanzamiento de jabalina), 2 de gimnasia artística (uno de cada sexo), y 2 mujeres de judo. Para el estudio del vector bioimpedancia eléctrica se utilizó el analizador multifrecuencia mBCA 514/515 (Seca® GmbH & co. Kg, Hamburg, Germany). Este equipo se acopló a dos unidades con comunicación inalámbrica compuestas por una PC con un software Seca® Analytics mBCA 115 y un estadiómetro de transmisión inalámbrica 360° Wireless Seca® 284 (Seca® GmbH & co. Kg, Germany). Las unidades tenían una precisión de 50 g para la medición del peso y de 1 mm para la estatura. Los indicadores seleccionados a partir del análisis de impedancia fueron: grasa subcutánea (%), grasa visceral (litros), masa libre de grasa (kg), masa músculo-esquelética (kg), masa muscular de brazos y piernas (kg), agua corporal total (litros), agua extracelular/agua corporal total (EC/ACT), ángulo de fase (AF⁰), Percentil del ángulo de fase (Perc.), vector impedancia bioeléctrica (BIVA), vector composición corporal (BCC).

Para comparar el peso e índice de masa corporal durante la etapa de atletas activos y la actual se utilizaron la media y desviación estándar como estadígrafos de tendencia central y dispersión respectivamente. La prueba de rangos de Wilcoxon fue empleada para evaluar el

contraste de igualdad de medias en cada caso. La significación empleada fue de $p < 0.05$. El paquete estadístico empleado fue el IBM SPSS 25.0.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla I muestra la valoración de la composición corporal a nivel corporal total en la muestra objeto de estudio. Se aprecia que la misma expone los resultados de dos momentos ontogénicos: uno cuando fueron atletas de selecciones nacionales (Sn. Activo) y otro en el momento de la valoración en el año 2022. En la tabla también aparece la edad actual de los sujetos, así como los años transcurridos desde que dejaron de ser atletas activos (Años como exatleta). El peso corporal se incrementó en todos los exatletas con una media de 12.3 kg que fue significativa ($p < 0.05$) al aplicar el contraste de Wilcoxon para comparar los momentos evaluados. La estatura se mantuvo constante en el tiempo ($p > 0.05$).

El índice de masa corporal aumentó en 4.2 unidades de manera significativa 32.3 años posterior al retiro ($p < 0.05$). Se encontraron una judoca obesa y un sobrepeso en su etapa activa, pero en la actualidad el 53.8 % de la muestra estuvo obeso o sobrepeso. En general hubo 4 obesas y 2 sobrepesos en los deportes de judo y voleibol fundamentalmente. Los exatletas de gimnasia artística fueron los que mostraron los valores más discretos del índice de masa corporal.

Tabla I. Datos individuales de la muestra objeto de estudio: nivel corporal total.

	Deporte	Edad	Años como exatleta	Sexo	Peso, kg		Talla, cm		IMC, kg/m ²	
					Sn. Activos	2022	Sn. Activos	2022	Sn. Activos	2022
A	Gimnasia Artística	50	28.1	M	59.9	51.5	161.3	161.3	23.0	19.79
B	Gimnasia Artística	62	43	F	36	42.9	146	147.2	16.9	19.8
C	Jabalina	65	36	F	70	75.15	170	167.5	24.2	26.8
D	Jabalina	63	26	F	66	65.8	163	162.2	24.8	25.03
E	Judo	45	25.3	F	97.7	123.7	172.2	173.2	32.9	41.25
F	Voleibol	38	25.6	F	77	83.75	182.2	184.2	23.2	24.7
G	Judo	49	15	F	80.8	103.2	173.1	172.5	27.0	34.68
H	Voleibol	51	29.6	F	60.3	108.6	177.2	176.3	19.2	34.9
I	Voleibol	47	25.3	F	76	95.6	190.2	190.8	21.0	26.25
J	Voleibol	51	51	F	68	72	181	181	20.8	22.25
K	Voleibol	60	29.7	F	76.4	84.9	180.6	183.1	23.4	25.32
L	Voleibol	59	59	F	69	76.2	179	180.4	21.5	23.41
M	Voleibol	58	27.2	F	79.5	106.1	186	181.9	23.0	32.07
	Promedio	53.3	32.3		70.5	83.8	174.0	174.0	23.2	27.4
	Dispersión	7.7	11.5		13.7	22.4	11.4	11.4	3.7	6.2
	Sig.				0.009		0.689		0.009	

La Tabla II muestra los indicadores de la valoración molecular de la composición corporal, grasa subcutánea y grasa visceral. Aunque los valores en sí obedecen a los puntos de corte del aparato en cuestión, solo el 38.4 % de los exatletas tuvieron grasa subcutánea normal promedio y un solo atleta la tuvo baja. El 53.8 % de los evaluados tuvo valores de grasa elevados o muy altos para su edad.

En cuanto a la grasa visceral, hay que resaltar que, a excepción de los exatletas de gimnasia artística, el resto (84.6 %) tuvieron valores entre elevados y muy altos.

Tabla II. Datos individuales de la muestra objeto de estudio: molecular.

Deportes		Grasa subcutánea (%)	Grasa Visceral(l)	MLG, kg	MME, kg	Brazos, kg	Piernas, kg
A	Gimnasia Artística	10.5 ↓	1.4 =	46.09 ↓	21.9 ↓	=	↓↓
B	Gimnasia Artística	34.1 =	1.8 =	28.3 ↓↓	10.6 ↓↓	↓↓	↓↓
C	Jabalina	43.3 ↑	2.7 ↑↑	42.64 ↓	18.5 =	=	=
D	Jabalina	33.5 =	3.2 ↑↑	43.8 ↓	19.3 =	=	↓↓
E	Judo	46.4 ↑↑	2.4 ↑↑	66.37 =	31.7 ↑	↑↑	↑↑
F	Judo	38.9 ↑↑	1.7 ↑	63 =	30.8 =	↑↑	↑↑
G	Voleibol	31.5 =	1.8 ↑	57.4 ↓	27.4 ↑↑	↑↑	=
H	Voleibol	46.4 ↑↑	3.2 ↑↑	58.3 =	27.4 ↑↑	↑↑	↑↑
I	Voleibol	37.3 =	2.6 ↑↑	59.9 ↓	29.3 ↑↑	↑↑	↑↑
J	Voleibol	32.4 =	1.7 ↑	49.26 ↓↓	22.5 =	↓↓	=
K	Voleibol	39.9 ↑	2.7 ↑↑	51.04 ↓	25 =	=	=
L	Voleibol	35.3 ↑	2.6 ↑↑	26.87 ↓↓	21.9 ↓	=	↓↓
M	Voleibol	42.4 ↑↑	2.9 ↑↑	61.14 =	29.1 ↑↑	=	=

En cuanto a la relación entre la grasa visceral y subcutánea hay que decir que el tejido adiposo abdominal incluye los depósitos de grasa subcutánea y visceral, los cuales presentan diferencias morfológicas y funcionales que confieren riesgos diferenciados sobre las alteraciones metabólicas y hemodinámicas. La principal y más importante diferencia existente entre esos dos compartimentos de grasa es el drenaje venoso. Mientras el tejido adiposo subcutáneo tiene su drenaje realizado por la circulación sistémica, el tejido adiposo visceral es irrigado por la circulación portal. El tejido adiposo visceral, además, secreta mayores concentraciones de citoquinas inflamatorias, comparado al tejido adiposo subcutáneo y al tejido adiposo glúteo-femoral, lo que lo convierte en el componente que produce mayor efecto deletéreo sobre parámetros cardio-metabólicos¹⁴.

Otro de los elementos asociados a la valoración molecular de la composición corporal es el estimado de la masa libre de grasa (MLG), masa musculo-esquelética (MME) y la masa muscular de los miembros, también reflejada en la Tabla II. En la presente investigación se obtuvo que solo el 30 %(n=4) de los evaluados tuvieron valores promedio de masa libre de grasa, mientras que este estimado no coincide con lo que se refleja de la masa músculo esquelética donde solo los dos gimnastas y una de las atletas de voleibol mostraron valores

inferiores a la media o bajos para su edad. En los gimnastas también se encontraron valores discretos, muy bajos en la masa muscular de brazos y piernas. En el resto de los deportistas solo se encontraron casos aislados de baja masa muscular en brazos y piernas. De manera general, el 7.6 % (n=1) de los atletas tuvo baja masa muscular, inferior al promedio en los brazos; el 23 % (n=3) tuvo valores inferiores a la media o muy bajos de masa muscular.

En el estudio original que validó la fórmula para obtención de la MLG por mBCA, al constatar el error puro de la predicción en la validación cruzada realizada por las muestras de Kiel y de los Estados Unidos se constató que el error de predicción para las diferencias entre MLD/BIA y MLG/Plieg. Cut. estuvo entre 1.9 y 2.1 para caucásicos, asiáticos, afroamericanos e hispanos¹⁵. A pesar de esto, los autores consideran que los estimados cualitativos de MLG en esta muestra aquí estudiada, serían elevados para un estudio en la población general cubana, y bajos para la población caucásica de referencia.

La Tabla III encierra algunos estimados moleculares (agua, EC/ACT) y el estimado del ángulo de fase para evaluar la calidad celular de esta población. En los valores de referencia, el hombre adulto normal, muestra contenido de agua corporal de 60 a 65 % de su peso. El agua en la mujer adulta fluctúa entre 50 y 60 % del agua corporal total^{8,9}. Si se aprecia desde ese punto de vista, el porcentaje de hidratación de la muestra solo fue normal en el hombre; sin embargo, debe tenerse en cuenta que este porcentaje está sujeto a cambios debido al clima y a la composición corporal: las personas que poseen más grasa poseen porcentajes de hidratación más discretos. Un hombre obeso puede tener un 55 % del peso corporal de agua; un hombre delgado suele presentar valores superiores, alrededor del 70 %.

Tabla III. Datos individuales de la muestra objeto de estudio: molecular y celular.

	Deporte	Agua, l	EC/ACT	EC/ACT	AF, ⁰	Percentil
A	Gimnasia Artística	65.6	38	↓	6.4	66
B	Gimnasia Artística	50	47.8	=	4.4	4
C	Jabalina	42.5	48.2	↑↑	4.4	28
D	Jabalina	51	46.1	↑↑	4.7	45
E	Judo	40.0	46.6	↑↑	4.5	11
F	Judo	45.7	42.9	=	6.1	99
G	Voleibol	51.9	44.1	=	5.1	75
H	Voleibol	39.9	45.5	=	5.2	83
I	Voleibol	47.2	43.9	=	5.0	87
J	Voleibol	50.9	45.5	=	4.5	51
K	Voleibol	46.7	45.4	=	4.2	24
L	Voleibol	49	47.3	↑↑	3.8	1
M	Voleibol	43.5	45.6	=	4.8	75

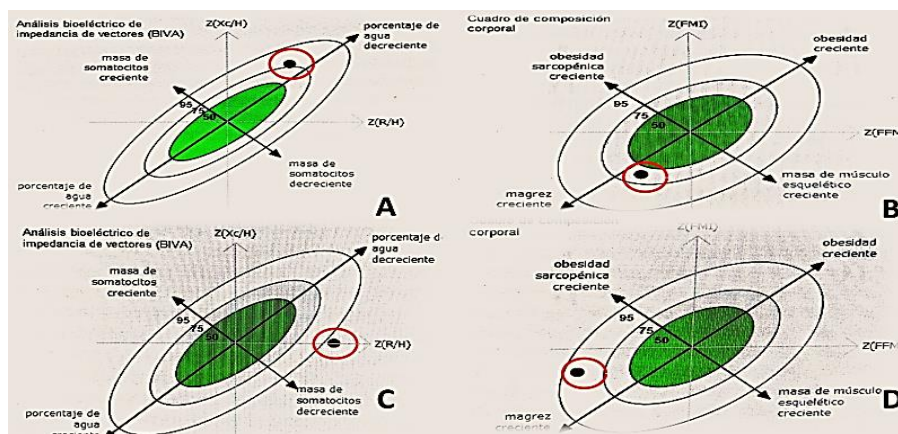
Con respecto a el índice EC/ACT solo el hombre mostró valores bajos de este último índice ($\downarrow$ EC/ACT). En este caso, se trata de un exatleta con problemas renales y con tratamiento que garantiza que la mayor cantidad de líquido se mantenga en el interior de la célula y no fuera. Las dos terceras partes del agua deben estar dentro de la célula (30-40 % del peso corporal) y la otra tercera fuera de ella (16 al 20 % del agua corporal), distribuido a su vez en el líquido intersticial (15 % del peso corporal) y el plasma, este último dentro de la red vascular, con 5 % del peso corporal⁹. Con respecto al planteamiento anterior, debe señalarse que en la muestra objeto de estudio, la mayoría de las evaluadas mostraron un equilibrio entre el agua fuera y dentro de la célula, entre 42.9 y 48.2 % del agua es extracelular (en el plasma e intersticio); entre el 51.8 y el 57.1 % se encuentra dentro de la célula o en otras cavidades satisfaciendo el principio anterior.

El ángulo de fase es uno de los indicadores más atractivos descritos en la actualidad para evaluar la calidad de vida, a partir de uno de sus indicadores que refleja esa calidad a nivel celular. En una investigación realizada por Carvajal et al¹⁵, se advirtió que estos valores pueden estar influenciado por múltiples causas como son la práctica del deporte, el sexo, la alimentación, la hidratación, la edad, entre otros.

En la citada investigación, el ángulo de fase promedio para la población deportiva cubana ronda entre 6.2 y 7.1 para los hombres; en el sexo femenino el rango es entre 5.5 y 6.2. En una perspectiva comparativa, se puede concluir que ya las exatletas no poseen una calidad celular equivalente a la de las atletas de las selecciones nacionales, pero el hombre sí.

Los percentiles que se reflejan en la Tabla III son los de una población general, y en esta solo la atleta de gimnasia artística y una de las atletas de voleibol se encuentran por debajo del 5 percentil indicando una desnutrición y mala calidad celular en ambos casos. Si se analiza el ángulo de fase desde la perspectiva del envejecimiento poblacional, se aprecia que las atletas B, C, D, K, L, se encuentran dentro de las atletas cercanas o que sobrepasan los 60 años, las cuales se encuentran en percentiles más bajos que el resto y por consiguiente tienen menor calidad celular.

La Figura 1 muestra el análisis del vector impedancia bioeléctrica (A, C) y la composición corporal (B, D) en un medallista mundial (A, B) y una panamericana (C, D) de gimnasia artística. En el atleta (A, B) se observa un porcentaje de agua decreciente en una masa de magrez creciente incrementada hasta el 75 percentil (A, B); en la mujer (C, D), se observa una composición corporal anormal (C) con una magrez creciente (D).



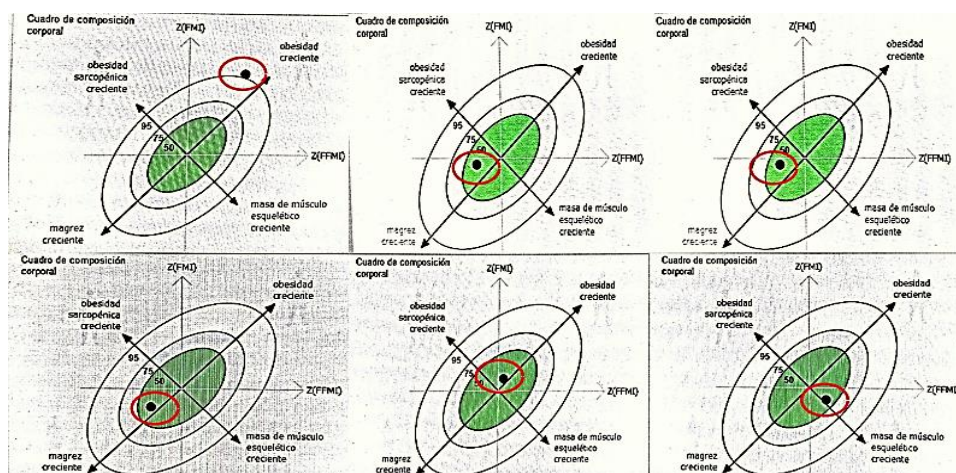


Figura 2. Análisis de la composición corporal en seis exjugadoras medallistas olímpicas de voleibol (1992-2000) entre 47 y 60 años de edad.

Al analizar el vector impedancia bioeléctrica (BIVA) de este grupo, llamó a atención que todas mostraron un aumento de la proporción de líquido por retención en su organismo según su edad y etnia.

Como generalidad se advirtió que los exatletas de gimnasia artística mostraron tendencias a la magrez en el sexo femenino, y altos valores de masa muscular en el masculino. En el resto de las deportistas se vio una tendencia a la retención de líquido corporal como factor limitante. También se observó una tendencia a la obesidad en atletas superpesadas de judo, así como una composición corporal normal en ex voleibolistas.

CONCLUSIONES

Se encontraron cambios antropométricos marcados por incrementos del peso y del índice de masa corporal, años después del retiro activo del deporte. El aumento a la clasificación de sobrepesos y obesos fue manifiesto en la muestra. En el grupo objeto de estudio se destacaron los bajos niveles de masa libre de grasa asociadas a altos niveles de grasa subcutánea y visceral. Las cotas más discretas del ángulo de fase se observaron en las edades más avanzadas. La tendencia más marcada en la muestra estudiada fue hacia la retención de líquido corporal. La magrez y la tendencia a altos valores de masa magra fue típica de la gimnasia artística. La obesidad con retención de líquido fue típica de ex judocas de las categorías pesadas, mientras que una composición corporal aparentemente normal con retención marcada de líquido fue típica de las ex voleibolistas. También se observó una tendencia a la obesidad en atletas superpesadas de judo, así como una composición corporal normal en ex

voleibolistas. Los resultados encontrados tienen utilidad práctica en programas educativos de promoción de salud y desentrenamiento en atletas retirados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1-Baumgartner RN, Heymsfield SB, Roche AF. Human body composition and the epidemiology of chronic disease. *Obes Res.* 1995;3(1):73-95. <https://doi.org/10.1002/j.1550-8528.1995.tb00124>.
- 2-Ammendiola DA, Bement WM, Brumell JH. Plasma membrane integrity: implications for health and disease. *BMC Biology.* 2021;19(1):71. <https://doi.org/10.1186/s12915-021-00972-y>
- 3-Llames L, Baldomero V, Iglesias ML, Rodota LP. Valores del ángulo de fase por bioimpedancia eléctrica; estado nutricional y valor pronóstico. *Nutr Hosp.* 2013;28(2):286–95.
- 4-López J. Evolución y aplicaciones de la bioimpedancia en el manejo de la enfermedad renal crónica. *Nefrología.* 2011;31(6):630-4.
- 5-Lukaski HC, Kyle UG, Kondrup J. Assessment of adult malnutrition and prognosis with bioelectrical impedance analysis: phase angle and impedance ratio. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2017; 20:330-9. atias CN, Monteiro CP, Santos DA, Martins F, Silva AM, Laires MJ, et al. Magnesium and phase angle: a prognostic tool for monitoring cellular integrity in judo athletes. *Magnes Res.* 2015;28(3):92–98.
- 6-Núñez AI, Román A, Lara A, Morales R, Marañón M, Castillo J, et al. Modificaciones de parámetros bioeléctricos después del entrenamiento en atletas de béisbol. *Bio & Fis Med Cubana.* 2004;37-43.
- 7-Nescolarde L, Piccoli A, Rosell J. Monitoring soft tissue hydration of hemodialysis patients with bivariate impedance vector analysis at 50 khz and multifrequency analysis. International Federation for Medical and Biological Engineering. Paper presented at: EMBEC 02. 2 nd European Medical and Biological Engineering Conference: Advancement of medicine and health care through technology, the challenge to biomedical engineering in Europe; 2002; Dec 4-8. Vienna, Austria.
- 8-Nescolarde L, Piccoli A, Roman A, Núñez A, Morales R, Tamayo J, et al. Bioelectrical impedance vector analysis in haemodialysis patients: relation between oedema and mortality. *Physiol Meas.* 2004; 25:1271-80.

- 9-Núñez A, Lara A, Rizo R, Mesa M, García R. Modificación del volumen de los compartimientos líquidos corporales en pacientes tratados con cirugía correctora por cardiopatía isquémica. MEDISAN. 2017;21(1):34-42.
- 10-Columbié JC, del Campo E, Núñez AI, Planas M, Cuba M. Características clínicas y bioeléctricas determinadas por bioimpedancia en pacientes con enfermedad obstructiva crónica. MEDISAN. 2017; 21(6):703-8.
- 11-Nescolarde L, Núñez A, Bogónez Franco P, Lara A, Vaillant G, Morales R, et al. Reference values of the bioimpedance vector components in a Caribbean population. Clin Nutr. 2013;8(4):141-4. <https://doi.org/10.1016/j.clnme.2013.04.004>
- 12-Dos Prazeres-Almeida E, Sabino-Pinho CP, Dornelas-Leão AP, Galvão- Rodrigues I, da Silva Diniz A, Grande de Arruda IK. Razón entre grasa visceral y subcutánea como predictor de alteraciones cardiometabólicas. Rev Chil Nutr 2018; 45(1): 28-36.
- 13-Westphal AB, Schautz B, Later W, Kehayias JJ, Gallagher D, Muller MJ. What makes a BIA equation unique? Validity of 8-electrode multifrequency-BIA to estimate body composition in a healthy adult population. EJCN 2012, in press.
- 14-Piña Garza E, Pardo Vázquez JP. Metabolismo del agua y electrolitos. En: F. Martínez-Montes, Rivero Rosas H, Pardo Vázquez J.P. Bioquímica. Editorial Manual Moderno S.A. 2018.
- 15-Carvajal W, Deturnel Y, Echavarría I, Aguilera D, Espósito LR, Córdova A. Análisis de la composición corporal empleando parámetros bioeléctricos en la población deportiva cubana. Arch Med Deporte 2017; 34(4):207-215.

Declaración de Autoría

-Martha Elena López Urtate: aportes a la idea del estudio, al análisis e interpretación de los datos, redacción del manuscrito y aprobó su versión final para la publicación.

-Ramsés Raymond Yáñez: recolección, análisis e interpretación de los datos. Aprobó la versión final para la publicación.

-Wiliam Carvajal Veitía: procesamiento bioestadístico de los datos y su análisis e interpretación, redacción del manuscrito, elaboró la versión final para su publicación.

Declaración de Conflicto de Interés: Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.