

Hospital Provincial Clínicoquirúrgico Docente "Saturnino Lora"

## Comparación bioeléctrica y de composición corporal en portadores y casos con sida

Dra. Ana C. Román Montoya,<sup>1</sup> Dra. Ana Ibis Núñez Bourón,<sup>1</sup> MsC. Alcibiades Lara Lafargue,<sup>3</sup> Dr. Ricardo Morales Larramendi,<sup>4</sup> Dr Ventura Puente Saní,<sup>5</sup> MsC. Guillermo Vaillant Suárez<sup>6</sup> y Dra. Miriam B. Pastó Joa<sup>7</sup>

El síndrome de inmunodeficiencia adquirida (sida) es una enfermedad de causa viral, descrita por primera vez en la década del 80, que 20 años después ya la Organización Mundial de la Salud<sup>1</sup> estimaba que en todo el orbe había más de 40 millones de individuos infectados. Los causantes son los virus de inmunodeficiencia humana o retrovirus VIH-1 y VIH-2, pertenecientes a la subfamilia de los *Lentiviridae*, que destruyen lenta y progresivamente las células del sistema inmunitario y conducen a la inmunodeficiencia.

Se aceptan 4 fases clínicas de infección-enfermedad por VIH/sida: la retrovirosis aguda, el portador asintomático, el del complejo relacionado con el sida y el caso con sida; todo ello vinculado con el aumento de la replicación viral y la disminución creciente de la población de linfocitos CD<sub>4</sub>.

Hay factores, tanto del virus como del huésped, que favorecen la replicación viral, entre ellos la desnutrición y especialmente la pobre ingestión de proteínas; por otro lado, en el estadio de caso sida, también llamado fase final o de crisis, es frecuente observar la pérdida del tejido adiposo y la reducción de la masa celular corporal. Se admite que el incremento de la actividad replicativa del virus coincide clínicamente con la aparición de una intensa alteración del estado general y consunción (*wasting syndrome*).<sup>2,3</sup>

De lo anterior se infiere la importancia que reviste la vigilancia del estado físico y nutricional de los pacientes en cualesquiera fases clínicas de infección-enfermedad por VIH/SIDA, especialmente con respecto a rebasar las mediciones de peso – talla y llegar a los estimados de composición corporal en compartimientos de interés pronóstico en esta enfermedad.

En los últimos años se han producido grandes avances en las técnicas para estimar la composición corporal, que han permitido mejorar la fidelidad de la cuantificación de los compartimientos corporales;<sup>4,5</sup> sin embargo, aplicarlos en la práctica clínica se ha demorado por la elevada complejidad y alto costo del equipamiento necesario para obtener parámetros o resultados que nos permitan estimarlos.

La búsqueda de mejores métodos en función del coste y la exactitud, así como del confort del paciente, han llevado al desarrollo del análisis de bioimpedancia eléctrica (BIA), que actualmente se reconoce como el método más cercano al ideal. Para este procedimiento se asume que el cuerpo es un conductor iónico de forma cilíndrica, en el cual los compartimientos extracelular e intracelular actúan como resistencias y condensadores,<sup>6</sup> con valores bioeléctricos que pueden ser medidos.

Considerando la importancia atribuida al estado físico - nutricional como elemento de interés pronóstico y la posibilidad de emplear el análisis de bioimpedancia para estimar la composición corporal en un modelo de múltiples compartimientos, se decidió realizar esta investigación para obtener una caracterización bioeléctrica y de composición corporal de un grupo de pacientes portadores y casos con sida, atendidos en una institución de salud del nivel secundario en el territorio, a fin de evidenciar las modificaciones bioeléctricas y de composición corporal que pudieran diferenciar a unos de otros.

### Métodos

Se realizó un estudio descriptivo y transversal, cuyo universo estuvo constituido por 148 pacientes (97 portadores y 51 casos con sida), quienes después de escuchar detalladamente en qué consistía la investigación, aceptaron participar en ella. Fueron excluidos aquellos que durante el mes anterior

padecieron diarreas, vómitos u otra condición que implicó el ingreso hospitalario por pérdida importante de líquidos o electrólitos.

Para el peso y la talla se siguió la metodología del programa biológico internacional.<sup>5, 7</sup> Las determinaciones bioeléctricas se realizaron a una frecuencia de 50 kHz e intensidad de corriente de 800 µA, con un equipo modelo BioScan; cada día fue controlada su exactitud, con una resistencia de valores eléctricos conocidos y exactos. Se emplearon electrodos dispuestos según la configuración distal tetrapolar.<sup>8-10</sup> Las mediciones se hicieron siempre en el horario comprendido entre las 7:00 y 10:00 a.m., en una habitación climatizada entre 20 y 22 °C, donde el sujeto en ayunas y con la vejiga vacía, adoptó la posición de decúbito supino en una camilla no conductora. Se midieron la resistencia (R) y la reactancia (Xc) en ohmios, así como también se calcularon las siguientes variables bioeléctricas y de composición corporal:

Índice de resistencia (IR).  $IR = T^2/R$ . (cm<sup>2</sup>/Ω).

Masa libre de grasa (MLG) y masa grasa (MG) mediante las ecuaciones Sun Guo<sup>11</sup>

$$MLG (M) (kg) = - 10,678 + 0,262 \times \text{peso} + 0,652 \times t^2/R + 0,015 \times R$$

$$MLG (F) (kg) = - 9,529 + 0,168 \times \text{peso} + 0,696 \times t^2/R + 0,016 \times R$$

$$MG (kg) = \text{Peso} - MLG$$

Agua corporal total e intracelular en litros por medio de las ecuaciones de Kotler:<sup>12</sup>

$$ACT (\text{sexo} = M) (L) = 0,58 * ((\text{talla} ** 1,62 / \text{impe} ** 0,7) * (1 / 1,35)) + 0,32 * \text{peso} - 3,66$$

$$ACT (\text{sexo} = F) (L) = 0,76 * ((\text{talla} ** 1,99 / \text{impe} ** 0,58) * (1 / 18,91)) + 0,14 * \text{peso} - 0,86$$

$$AIC (M) = (0,76 \times ((\text{talla}^{1,60} / Xcp^{0,5}) \times 59,06) + (18,52 \times \text{peso}) - 386,66) / 120$$

$$AIC (F) = (0,96 \times ((\text{talla}^{2,07} / Xcp^{0,36}) \times 59,06) + (5,79 \times \text{peso}) - 230,51) / 120$$

Para probar la distribución de las variables cuantitativas se empleó el test de Kolmogorov-Smirnov, se calcularon la media y la desviación estándar como estadígrafos de tendencia central y dispersión. Para evaluar el efecto del estado de portador asintomático o caso con sida en la composición corporal se utilizó un modelo lineal general, que además de proveer un modelo de regresión lineal y análisis de varianza, permitieron identificar las diferencias entre las medias en cada grupo y los efectos que sobre la composición corporal ejercieron las variables independientes investigadas. Para probar la significación de cada efecto en el modelo lineal general se escogió la prueba de significación multivariada lambda de Wilks, por ser la de más fácil interpretación, toda vez que puede tomar valores de lambda entre 0 y 1. Los valores próximos a 0 indicaron que las medias de los grupos eran diferentes; pero no así los de aquellos cercanos a 1.

Se consideraron niveles significativos los menores de  $p < 0,05$ . El procesamiento de los datos se efectuó con el paquete estadístico para Ciencias Sociales (SPSS), versión 10.0 para Windows.

## Resultados

De los 148 pacientes: 97 (65,5 %) eran portadores asintomáticos y 51 (34,4 %) casos con sida, con predominio del sexo masculino (105 hombres, para 70,9 %); distribución que obedece a la prevalencia de la enfermedad según sexos, informada en la provincia. Teniendo en cuenta los criterios: clínicos, viral e inmunológicos, fueron caracterizados como portadores asintomáticos y casos con sida. Las medias y desviaciones estándares de la edad y las variables antropométricas escogidas para esta investigación según diagnóstico y sexos, se muestran en la **tabla 1**.

Tabla 1. Valores estadísticos descriptivos antropométricos y por edad según diagnóstico y sexos

Variables	Portador asintomático N = 97 (65,5 %)				Caso sida N = 51 (34,4 %)			
	Femenino N = 30		Masculino N = 67		Femenino N = 13		Masculino N = 38	
	Media	DE	Media	DE	Media	DE	Media	DE
Edad (años)	29,1	10,1	31,7	9,0	36,8	14,5	33,9	8,6
Peso (kg)	63,8	16,8	65,8	12,4	65,8	18,5	67,9	12,6
Talla (cm)	160,1	7,4	169,7	8,0	157,1	5,9	169,5	8,0
IMC(kg/cm <sup>2</sup> )	24,9	6,4	22,8	4,0	26,7	7,6	23,5	3,1

El modelo lineal general empleado en el procesamiento estadístico permitió excluir el efecto del sexo y la edad en el análisis de varianza realizado, pero no se comprobaron diferencias significativas entre las medias de las variables antropométricas de los portadores asintomáticos y con síndrome de inmunodeficiencia adquirida.

Siguiendo el mismo esquema de investigación, en la **tabla 2** se presentan las medias y desviaciones estándares de los parámetros bioeléctricos. La resistencia, reactancia en serie y paralelo, así como la impedancia, fueron mayores en el sexo femenino en ambos grupos de pacientes; pero el ángulo de fase resultó serlo en el masculino; sin embargo, cuando se normalizó la resistencia por la talla para obtener el índice de resistencia, los valores en los hombres superaron los de las mujeres.

Tabla 2. *Valores estadísticos descriptivos bioeléctricos según diagnóstico y sexos*

Variables	Portador asintomático N = 97				Caso sida N = 51			
	Femenino N = 30		Masculino N = 67		Femenino N = 13		Masculino N = 38	
	Media	DE	Media	DE	Media	DE	Media	DE
R ( $\Omega$ )	598,1	108,1	521,8	75,0	596,8	76,4	493,0	78,6
Xc ( $\Omega$ )	69,5	13,5	62,6	9,1	68,5	10,9	59,3	10,7
Xc p ( $\Omega$ )	5262,2	1104,6	4485,0	1350,1	5331,5	901,6	4181,7	733,4
Z ( $\Omega$ )	602,1	108,7	525,5	75,2	600,7	76,8	496,5	79,2
Fase	6,6	0,6	6,9	0,6	6,6	0,8	6,9	0,5
Índice R (cm <sup>2</sup> / $\Omega$ )	44,4	9,3	56,2	8,7	42,1	6,6	60,3	13,2

En la **tabla 3** se expone la composición corporal mediante un modelo bicompartimental, donde se consideraron los compartimientos masa grasa y masa libre de grasa; de la segunda se estimó el agua corporal total y de esta última la fracción que representó el agua intracelular. La distribución fenotípica de los valores promedios de masa libre de grasa, masa grasa, agua corporal total y agua intracelular en ambos grupos de pacientes se correspondieron con las características de composición corporal por géneros, con primacía del compartimiento masa grasa en las mujeres, así como de la masa libre de grasa y el agua corporal total en los hombres. Las diferencias en los valores de agua corporal total entre sexos fueron, fundamentalmente, a expensas de las variaciones en el agua intracelular.

Tabla 3. *Valores estadísticos descriptivos de composición corporal según diagnóstico y sexos*

Variables	Portador asintomático N = 97				Caso sida N = 51			
	Femenino N = 30		Masculino N = 67		Femenino N = 13		Masculino N = 38	
	Media	DE	Media	DE	Media	DE	Media	DE
MLG(kg)	41,7	7,3	51,1	7,7	40,4	5,7	53,8	10,5
MG (kg)	22,1	10,7	14,7	6,2	25,4	14,1	14,1	4,8
ACT (L)	32,4	5,3	39,5	6,1	31,6	4,4	41,2	7,4
AIC (L)	19,4	3,4	22,3	3,0	19,0	2,7	23,1	3,7
AEC (L)	12,9	2,0	17,2	3,2	12,5	1,8	18,1	3,8

No se pudo demostrar significación alguna en la composición corporal por grupos de pacientes, por lo que puede afirmarse que esta fue similar por sexos.

## Discusión

Las mediciones de peso y talla son los indicadores más antiguos del estado físico y nutricional de las personas, los que han mantenido su vigencia no obstante los avances científicos y técnicos que han ocurrido en el campo de la evaluación física y nutricional.<sup>11, 12</sup>

Al caracterizar el universo en ambos sexos, la media de la edad fue menor en el grupo de portadores asintomáticos; hecho que se relaciona con las características epidemiológicas y la evolución natural de la enfermedad. El peso corporal y la talla mostraron las diferencias conocidas por sexos en ambos grupos de pacientes, que obedecen a la influencia del género en las características antropométricas; de igual manera, el índice de masa corporal, que aún se emplea como el mejor exponente de la masa grasa, resultó mayor en el sexo femenino en los dos grupos.

En todas las variables bioeléctricas, las medias fueron análogas a las informadas en población cubana de similares grupos de edades y sexos; por otro lado, no se comprobaron diferencias en las medias de las variables bioeléctricas atribuibles al efecto del estado de portador asintomático o caso sida.

Siempre ha sido de interés valorar la repercusión que tiene sobre estos el estado de enfermedad. En esta investigación se esperaba encontrar diferencias significativas entre los portadores asintomáticos y los incluidos en la categoría de caso sida, teniendo en cuenta los efectos deletéreos de la enfermedad y sus complicaciones; pero no fue así.

Convino entonces estimar la composición corporal e identificar el efecto de la enfermedad sobre ella, considerando que actualmente se señala, como condición imprescindible en las evaluaciones físicas y nutricionales, trascender más allá de las evaluaciones de peso y talla y llegar a los estimados de componentes corporales de significación clínica relevante.<sup>13</sup> Fue llamativo que en estas variables tampoco se comprobaron diferencias de significación en ambos grupos de pacientes.

El sida es una enfermedad en la que, desde las primeras descripciones, se ha hecho referencia a las repercusiones sobre el estado nutricional. Los resultados de este estudio ponen de manifiesto peculiaridades de la composición corporal entre los grupos de portadores asintomáticos y casos sida, que pueden ser el resultado del tratamiento y seguimiento estricto de estos pacientes, que incluye la terapéutica específica antirretroviral y de las enfermedades oportunistas, además del apoyo nutricional y la atención en todas las esferas.

Por otra parte, el análisis de bioimpedancia eléctrica como técnica novedosa para evaluar la composición corporal puede ser el método ideal para la evaluación longitudinal de los cambios que ocurren en la composición corporal del paciente con síndrome de inmunodeficiencia adquirida, lo cual permitiría obtener mejores evidencias sobre las causas de este comportamiento.

En resumen, no se demostraron diferencias significativas en cuanto a parámetros bioeléctricos y de composición corporal entre portadores asintomáticos y casos sida.

## Referencias bibliográficas

1. Schöeller RF, Fjeld DA, Danford CR, Benenson AS. El control de las enfermedades transmisibles en el hombre. Informe oficial de la Asociación Estadounidense de Salud Pública. 15 ed. Washington, DC: OPS/OMS, 1992. (Publicación científica: nr 538)
2. Fauci AS, Lane HC. Human inmunodeficiency virus (HIV) disease: AIDS and related disorders. En: Harrison's principles of internal medicine, 13 ed. New York: McGraw-Hill, 2004.
3. Sande MA, Volberding PA. The medical management of AIDS. Philadelphia: WB Saunders, 1992.
4. Lukaski HC. Methods for the assessment of human body composition: traditional and new. Am J Clin Nutr 1987;46:537-56.
5. Organización Panamericana de la Salud. Conocimientos actuales sobre nutrición. 8 ed. Washington, D.C.: OPS e Instituto Internacional de Ciencias de la Vida, 2003. (Serie Publicación Científica y Técnica: nr 5½).
6. Kusner RF. Bioelectrical impedance analysis: a review of principles and applications. J Am Coll Nutr 1992;11:199-209.
7. Jeejeebhoy KN, Detsky AS, Baker JP. Assessment of nutritional status. J Parenter Enteral Nutr 1990;14(5):1935-6.

8. Jackson AS, Pollack ML, Graves J, Mahar MT. Reliability and validity of bioelectrical impedance in determining body composition. *J Appl Physiol* 1988;64:529-34.
9. McDougall D, Shizgall HM. Body composition measurements from whole body resistance and reactance. *Surg Forum* 1986;37:42-1.
10. Lukaski HC, Johnson PE, Bolonchuk WW, Lykken GI. Assessment of fat-free mass using bioelectrical impedance measurements of the human body. *Am J Clin Nutr* 1985;41:810-7.
11. Guo SS, Chumlea WC, Heymsfield. Development of bioelectrical impedance prediction equations for body composition using a multicomponent model for use in epidemiological surveys. *Am J Clin Nutr*. En: Chumlea WC, Guo SS, Kuczmarski RJ, Flegal KM, Johnson CL, Heymsfield, Lukaski HC. Body composition estimates from NHANES III bioelectrical impedance data. *Int J Obesity* 2002; 26: 1596-1609.
12. Kotler DP, Burastero S, Wang J, Pierson RN. Prediction of body cell mass, fat free mass, and total body water with bioelectrical impedance analysis: effects of race, sex, and disease. *Am J Clin Nutr* 1996; 64:489-97.
13. Johnson HL, Virk SPS, Mayclin P, Barbieri T. Predicting total body water and extracellular fluid volumes from bioelectrical measurements of the human body. *J Am Coll Nutr* 1992;11: 539-47.

Dra. Ana de la C. Román Montoya. Hospital Provincial Docente "Saturnino Lora". Carretera Central y Calle 4<sup>ta</sup>. Santiago 90400

Dirección electrónica: anaroman1953@yahoo.es

<sup>1</sup> Médico General. Hospital Provincial "Saturnino Lora". Colaborador del Departamento de Bioingeniería del Centro Nacional de Electromagnetismo Aplicado (CNEA)

<sup>2</sup> Especialista de II Grado en Fisiología Normal y Patológica. Hospital Provincial "Saturnino Lora"

<sup>3</sup> Máster en Ciencias Físicas. Departamento de Física de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Oriente. Colaborador del Departamento de Bioingeniería del Centro Nacional de Electromagnetismo Aplicado (CNEA).

<sup>4</sup> Especialista en II Grado en Medicina Interna y Cuidados Intensivos. Profesor Auxiliar. Hospital Provincial "Saturnino Lora". Colaborador del Departamento de Bioingeniería del Centro Nacional de Electromagnetismo Aplicado (CNEA).

<sup>5</sup> Especialista de II Grado en Medicina Interna  
Hospital Clínicoquirúrgico Docente "Dr. Juan Bruno Zayas"

<sup>6</sup> Especialista de II Grado en Pediatría. Máster en Atención Integral al Niño. Profesor Auxiliar  
Centro Territorial de Cirugía Cardiovascular

<sup>7</sup> Especialista de I Grado de Medicina General Integral  
Hospital Provincial "Saturnino Lora"

#### CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO

Román Montoya AC, Núñez Borrón AI, Lara Lafargue A, Morales Larramendi R, Puente Saní V, Vaillant Suárez G, Pastó Joa MB. Comparación bioeléctrica y de composición corporal en portadores y casos con sida [artículo en línea]. *MEDISAN* 2007;11(3). <[http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol11\\_3\\_07/san09307.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol11_3_07/san09307.htm)> [consulta: fecha de acceso].