

## **Masa libre de grasa en pacientes con cardiopatía isquémica tratados con cirugía correctora sin circulación extracorpórea**

### **Fat free mass in patients with ischemic heart disease treated with corrective surgery without heart-lung machine**

**Dr. Raúl Ramón Rizo Rodríguez, Lic. Marcia Mesa Díaz, Dra. Ana Ibis Núñez Bourón, Dra. Ana Beatriz Pupo Leyte Vidal y Lic. Yergenia Matute Gaínza**

Universidad de Ciencias Médicas, Facultad No.1, Santiago de Cuba, Cuba.

#### **RESUMEN**

Se realizó un estudio prospectivo y longitudinal de 42 adultos, de ambos sexos, con cardiopatía isquémica, tratados con cirugía correctora sin circulación extracorpórea en el Centro Territorial de Cirugía Cardiovascular de Santiago de Cuba, con vistas a medir la masa libre de grasa mediante el método de bioimpedancia eléctrica, durante el primer cuatrimestre del 2014. Los resultados mostraron que el promedio de masa libre de grasa en el periodo posoperatorio fue significativamente mayor ( $p < 0,05$ ) que el de la medición en el periodo preoperatorio. Se concluyó que este aumento fue interpretado como una sobrestimación presumiblemente causada por factores orgánicos que afectaron la técnica de medición.

**Palabras clave:** masa libre de grasa, composición corporal, bioimpedancia eléctrica, evaluación nutricional, cirugía general.

#### **ABSTRACT**

A prospective and longitudinal study of 42 adults, of both sexes, with ischemic heart disease, treated with corrective surgery without heart-lung machine was carried out in the Territorial Center of Cardiovascular Surgery in Santiago de Cuba, aimed at measuring the fat free mass by means of the method of electric bioimpedancy, during the first quarter of 2014. The results showed that the fat free mass average of the postoperative period was significantly higher ( $p < 0,05$ ) than that of the measuring in the preoperative period. It was concluded that this increase was interpreted presumably as an overestimation caused by organic factors that affected the measuring technique.

**Key words:** fat free mass, corporal composition, electric bioimpedancy, nutritional evaluation, general surgery.

#### **INTRODUCCIÓN**

Según la conocida división bicompartimental, la composición corporal en el ser humano está constituida por un componente acuoso dado por el líquido extracelular (LEC) que incluye el volumen sanguíneo y el líquido intracelular, mientras que las grasas del cuerpo y los sólidos extracelulares forman el componente no acuoso o masa grasa (MG). Las células se mantienen dentro de la fase líquida y conjuntamente con el medio acuoso constituyen la llamada masa corporal magra, conocida con mayor frecuencia como masa libre de grasa (MLG); por tanto, el cuerpo humano está compuesto por 2 grandes compartimientos: la masa libre de grasa y la masa grasa.

En la primera están contenidas las proteínas del cuerpo, principalmente en el músculo esquelético y forman parte de ella tanto las enzimas como los anticuerpos que mantienen las funciones inmunes. Por otra parte, la MLG menos el volumen de LEC constituye lo que se conoce como masa celular total (MCT), que representa la porción metabólicamente activa del cuerpo y forma parte de este compartimiento corporal. De hecho, la MLG posee una gran significación para el organismo y la supervivencia en el trauma; su pérdida trae consigo la aparición de complicaciones relacionadas con su disminución, de manera tal que 10 % de su pérdida total provoca daño inmunitario y aumento de la infección con 20 % de mortalidad asociada; 29 % de cicatrización disminuida e infección con 30 % de mortalidad, así como 30 % se asocia a escaras y neumonías con 50 % de mortalidad, mientras que 40 % conduce a la muerte.<sup>1</sup>

Kyle *et al*<sup>2</sup> investigaron cómo contribuía la composición corporal a la evaluación nutricional de 995 pacientes que ingresaron en un centro hospitalario y se determinó, mediante el método de la bioimpedancia eléctrica (BIA), una disminución de la MLG en la tercera parte de estos pacientes, lo cual fue interpretado como expresión de un riesgo nutricional significativo frecuentemente no diagnosticado, debido a que los compartimientos corporales no se evaluaban rutinariamente al ingreso hospitalario. También se encontró que los resultados de las cifras del índice de masa corporal y de la albúmina sérica evidenciaron una subestimación del riesgo nutricional en los afectados, por lo que se consideró que las mediciones de la composición corporal por BIA podrían complementar la evaluación nutricional de aquellos que tenían riesgo a través de la evaluación de la MLG. En las conclusiones de dicha investigación se sugiere que una óptima evaluación nutricional debe incluir la medición de MLG y masa grasa.

Lo anteriormente expuesto abre un amplio espectro para la realización de investigaciones dirigidas al estudio cuantitativo del estado nutricional mediante la determinación de la composición corporal. Así, por ejemplo, en las intervenciones quirúrgicas de cirugía mayor este aspecto ha sido poco explorado, particularmente en Cuba; sin embargo, es un hecho conocido que la intervención quirúrgica provoca un balance nutricional negativo debido al aumento de las exigencias energéticas y somáticas que impone una operación, además de la alimentación insuficiente propia del periodo posoperatorio inmediato.<sup>3</sup> Los cirujanos reconocen que los pacientes con alteraciones nutricionales tienen un riesgo quirúrgico mayor y presentan más complicaciones en relación con aquellos que tienen un buen estado nutricional; por tanto, es importante realizar estudios dirigidos a comprobar el beneficio de incluir la MLG en los diagnósticos antes y después de las operaciones que así lo ameriten, como parte de la evaluación nutricional de rutina de los afectados tanto al ingreso como durante su evolución posoperatoria.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores esta investigación tiene el propósito de estimar, mediante el método de la bioimpedancia eléctrica, la posible modificación de la composición corporal MLG en pacientes con cardiopatía isquémica tratados con cirugía correctora sin circulación extracorpórea, en el periodo transcurrido entre el momento previo al acto quirúrgico y el séptimo día de este, cuyos resultados contribuirán a la evaluación de la repercusión de esta variable sobre el estado nutricional de estos pacientes.

## MÉTODOS

Se realizó un estudio prospectivo y longitudinal, con vistas a estimar la masa libre de grasa, mediante el método de bioimpedancia eléctrica, en pacientes de ambos sexos con cardiopatía isquémica, tratados con cirugía correctora sin circulación extracorpórea

(CEC) antes y al séptimo día de operados en el Centro Territorial de Cirugía Cardiovascular de Santiago de Cuba, en el primer cuatrimestre de 2010.

Criterios de exclusión según los requisitos establecidos para la aplicación del método de la bioimpedancia:

- Pacientes con cardiopatía isquémica susceptibles a cirugía correctora con circulación extracorpórea
- Con alguno de sus miembros superiores o inferiores amputados
- Portadores de dispositivos electrónicos
- Afectados por alguna enfermedad generalizada de la piel
- Presencia de edema clínico
- Que hayan tenido alguna complicación entre el primer y séptimo días de la intervención quirúrgica.

El universo quedó conformado por todos los pacientes que cumplían con los criterios establecidos para la medición mediante el método de la bioimpedancia eléctrica, del cual se seleccionó una muestra de 42 casos.

Se realizaron 2 mediciones de la variable en estudio, la primera, el día de la operación previa al acto quirúrgico y la segunda, al séptimo día de realizada, entre las 6:30 y 7:00 AM, en un local climatizado con 23 grados Celsius, una humedad ambiental de 60-65 %, en ayunas desde las 9:00 PM de la noche anterior y con la vejiga vacía. Se midieron la talla y el peso corporal con un margen de error de 0,5 centímetros y 0,5 kilogramos, respectivamente, para lo cual se utilizó una balanza modelo SECA SC de manufactura alemana, bien equilibrada, con tallímetro acoplado. Con los resultados del peso y la talla se calculó el índice de masa corporal ( $IMC = \text{kg}/\text{talla}^2$  en metros). Para medir los parámetros bioeléctricos por el método de bioimpedancia eléctrica se empleó un equipo BioScan 98. Para realizar los registros de la MLG se usó el conocido método tetrapolar ipsilateral derecho, recomendado por los institutos nacionales de la declaración de la conferencia Evaluación de tecnologías sanitarias (1994). A partir de los resultados bioeléctricos registrados fue estimado el valor (en kilogramos) de la MLG mediante la ecuación de Segal.<sup>4,5</sup>

Los datos se obtuvieron de las historias clínicas de los pacientes y fueron procesados en forma computarizada. Como medidas de resumen se utilizaron la media aritmética y la desviación estándar. El tratamiento de la información se llevó a cabo mediante el sistema estadístico SPSS 12.0. Las pruebas fueron realizadas con un nivel de significación  $p < 0,05$ . Para determinar si la variable fisiológica estimada (MLG) en los pacientes estudiados se manifestaba o no según una distribución de probabilidades normal o de Gauss, se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para la bondad del ajuste. De igual manera, para comprobar si existían cambios en los niveles de la variable fisiológica en estudio se utilizó la prueba t de Student para diferencias de medias apareadas entre las mediciones antes y al séptimo día de la intervención quirúrgica.

La inclusión de los pacientes en el estudio se realizó sobre la base del consentimiento informado verbal y escrito. Todos los procedimientos se realizaron acorde con lo establecido en el reglamento de la Ley General de Salud del Ministerio de Salud Pública (MINSAP) para las investigaciones con seres humanos.

## RESULTADOS

En la tabla 1 se observa que de los 42 pacientes con cardiopatía isquémica 36 (85,7 %) pertenecían al sexo masculino, de los cuales 23 (55,0 %) se encontraban en el grupo etario de 50-59 años y 13 (36,1 %) en el de 60 años y más.

**Tabla 1.** Pacientes según edad y sexo

Grupos etarios (en años)	Masculino		Femenino		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
40 – 49	3	8,4	1	17,0	4	9,5
50 – 59	20	55,5	3	50,0	23	55,0
60 y más	13	36,1	2	33,3	15	36,0
Total	36	100,0	6	100,0	42	100,0

La tabla 2 muestra la clasificación del estado nutricional de los pacientes calculado a partir del índice de masa corporal en el periodo preoperatorio inmediato; en este sentido llama la atención que 50,0 % de los afectados se encontraban con sobrepeso corporal.

**Tabla 2.** Clasificación del estado nutricional preoperatorio de los pacientes según el índice de masa corporal

Estado nutricional	No.	%
Bajo peso	2	4,7
Normopeso	19	45,3
Sobrepeso	21	50,0
Total	42	100,0

Desde el punto de vista estadístico, el promedio de la MLG en el periodo posoperatorio fue significativamente mayor ( $p < 0,05$ ) que el hallado en la medición preoperatoria (tabla 3).

**Tabla 3.** Diferencia entre el valor promedio de la masa libre de grasa y los periodos preoperatorio y posoperatorio

Variable	Media en el periodo preoperatorio	Media en el periodo posoperatorio	Promedio	Desviación estándar	Probabilidad estadística
MLGKG	52,6775	55,7089	-3,0315	2,68283	0,000

## DISCUSIÓN

En este estudio 85,7 % de los pacientes pertenecían al sexo masculino; es un hecho conocido que los hombres muestran una mayor tendencia que las mujeres a la exposición de factores de riesgo, tales como hábito de fumar y consumo de bebidas alcohólicas, además de ser propensos a adoptar un estilo de vida más desordenado que el de las féminas, lo cual favorece la aparición de esta enfermedad en ellos.

Por otra parte, del total de pacientes de ambos sexos, 55,0 % se encontraban en el grupo etario de 50-59 años y 36,0 % en el de 60 años y más, lo cual se corresponde con las edades en que con mayor frecuencia se expresa clínicamente esta

enfermedad. Asimismo, se considera que a partir de los 45 años en los varones y de 55 en las mujeres la edad constituye un factor de riesgo individual de enfermedad coronaria.<sup>6,7</sup>

Con respecto a la clasificación del estado nutricional de los pacientes, calculado a partir del índice de masa corporal en el periodo preoperatorio inmediato, resulta interesante que 50,0 % tenían sobrepeso, lo cual es comprensible si se tiene en cuenta que del total de ellos un poco más de 80,0 % superaba los 50 años de edad; esto se corresponde con el aumento de peso corporal que tiene lugar según avanza la edad.<sup>8</sup>

Cabe decir que la masa magra (MLG) en relación con el peso total del cuerpo disminuye en la medida en que el individuo envejece. Se estima que la pérdida de tejido magro entre los 25 y 65 años de edad llega a ser, como promedio, de 12 kg en el sexo masculino, factor que influye en la evolución del peso corporal y se prolonga hasta la quinta década de la vida, seguido de una disminución paulatina en las edades posteriores.<sup>9</sup>

Desde el punto de vista estadístico, el promedio de la MLG en el periodo posoperatorio fue significativamente mayor ( $p < 0,05$ ) que el hallado en la medición preoperatoria, resultado contradictorio, por cuanto durante la convalecencia quirúrgica se produce un proceso catabólico que trae consigo una disminución de la MLG. Según Pardo *et al*<sup>10</sup> la presencia de tejidos dañados parece ser el iniciador de la respuesta catabólica; este periodo de catabolismo desencadenado por la operación llamado fase adrenérgico-corticoide resulta de la combinación inadecuada de la nutrición y alteraciones hormonales. También se ha comprobado que un hombre adulto normal, pierde de 2 a 4 Kg de peso durante los primeros 10 días que siguen a una intervención quirúrgica abdominal no complicada; se calcula que el combustible metabólico oxidado por este paciente corresponde generalmente a 20-25 % de grasa en peso y el resto es de MLG.<sup>11</sup>

Por otro lado, en los estados hipercatabólicos se produce un aumento de las hormonas catabólicas (cortisol, glucagón, catecolaminas, así como varios mediadores inflamatorios) y se utilizan la grasa y el músculo como fuentes de energía. El organismo emplea la proteína muscular de forma preferente a la proteína visceral, por ello la pérdida de masa corporal magra supera a la pérdida general de peso.<sup>12</sup>

Ahora bien, el paciente que va a ser tratado con una intervención quirúrgica de cierta magnitud, pasa por varias fases de agresión, la primera es el anuncio de la operación, en este caso el miedo; la segunda, corresponde a la anestesia, puesto que a pesar de los progresos farmacológicos se sabe que las drogas anestésicas actúan como tóxicos, y la tercera, el trauma provocado por la incisión. A lo anterior se suman otros estresores propios del acto quirúrgico, tales como excitación, dolor, hipoxia y pérdida de sangre.<sup>13</sup>

Otro elemento significativo a tomar en cuenta es que ante el catabolismo inicial se desencadena la respuesta endocrino-metabólica posquirúrgica o fase adrenérgico-corticoide antes mencionada propia de la agresión traumática, proceso complejo cuya duración para algunos autores<sup>3</sup> es de aproximadamente varias horas hasta 2-5 días, mientras que para otros<sup>1</sup> es de 7 días o más, lo que puede estar estrechamente relacionado con diversos factores, entre los cuales figuran: estado de salud del paciente antes de afrontar la cirugía, grado de lesión producido por esta y respuesta específica de cada organismo a la agresión quirúrgica, lo cual produce normalmente un proceso de recuperación progresiva de todos los compartimientos corporales.

Una investigación realizada por Gosh en 1997 concluyó que los resultados de la medición de la MLG por bioimpedancia eléctrica pueden ser engañosos en presencia de edema, deshidratación, ascitis, fallo cardíaco y en condiciones de cambios rápidos en el organismo.<sup>14</sup> No es posible descartar la posibilidad de que se presente alguna alteración en los líquidos orgánicos durante el periodo posoperatorio, aún presente en el momento de la medición realizada al séptimo día, que haya sido capaz de influir sobre los resultados de la técnica de medición empleada, lo cual se expresa en un aumento de la MLG en el estado posoperatorio.

Este estudio presentó las siguientes limitaciones:

- Alteraciones de los líquidos corporales durante el periodo posoperatorio, clínicamente no detectables, pudieran haber influido sobre la técnica empleada y traer como consecuencia la sobrestimación de la MLG encontrada en la medición posoperatoria.
- Los sujetos estudiados no pudieron ser seleccionados aleatoriamente teniendo en cuenta que los criterios de exclusión establecidos obligaron a tomar una muestra disponible y, por tanto, seleccionada.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Porro Novo N. Principios generales del tratamiento quirúrgico. Homeostasis. En: Pardo Gómez G, García Gutiérrez A, Abraham Arap JF, Adefna Pérez RI, Arce Bustabad S, Barrero Soto R. Temas de cirugía. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2010, t 1. p. 1-3,5,7.
2. Kyle UG, Morabia A, Slosman DO, Mensi N, Unger P, Pichard C. Contribution of body composition to nutritional assessment at hospital admission in 995 patients: a controlled population study. *Br J Nutr.* 2001; 86(6): 729-30.
3. Torroella Mata E, Presno Albarrán JA, Guerra Valdés R, García Gutiérrez A, Torroella Martínez-Fortún E. Cirugía. Generalidades. La Habana: Editorial Científico-Técnica; 1969, t 1. p.182.
4. Langer RD, Borges JH, Pascoa MA, Cirolini VX, Guerra Júnior G, Gonçalves EM. Validity of bioelectrical impedance analysis to estimation fat-free mass in the army cadets. *Nutrients.* 2016 [citado 18 Abr 2016]; 8(3). Disponible en: <http://www.mdpi.com/2072-6643/8/3/121/htm>
5. Stolarczyk LM, Heyward VH, Van Loan MD, Hicks VL, Wilson WL, Reano LM. The fatness-specific bioelectrical impedance analysis equations of Segal et al: are they generalizable and practical? *Am J Clin Nutr.* 1997; 66(1): 8-17.
6. Roca Goderich R, Smith Smith V, Paz Presilla E, Losada Gómez J, Serret Rodríguez B, Llamas Sierra N, et al. Temas de Medicina Interna. 4 ed. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2002. p. 393-4.
7. Goldman L, Schaffer AI. Tratado de Medicina Interna. 24 ed. España: Elsevier; 2013. p. 258.
8. Lee RC, Wang ZM, Heymsfield SB. Skeletal muscle mass and aging: regional and whole body measurement methods. *Can J Appl Physiol.* 2001; 26(1):102-22.
9. Medina Góndrez Z, Roteta Dorado A, Barcos Pina I. Crecimiento y desarrollo. En:

Álvarez Sintés R, Hernández Cabrera G, Báster Moro JC, García Núñez RD, Martínez Gómez C, Jiménez Acosta S, et al. Medicina General Integral. La Habana: Editorial de Ciencias Médicas; 2014, t 1. p. 204.

10. Pardo Gómez G, García Gutiérrez A, Abraham Arap JF, Adefna Pérez RI, Arce Bustabad S, Barrero Soto R. Temas de cirugía. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2007, t 1. p. 42-4.
11. Bland JH. Metabolismo del agua y los electrolitos en clínica. La Habana: Editorial Revolucionaria; 1967. p. 324-7.
12. Townsend, Courtney M. Sabiston. Tratado de cirugía. Fundamentos biológicos de la práctica quirúrgica moderna. 19 ed. España: Elsevier; 2013. p. 128.
13. Mesa Díaz ME, Rizo Rodríguez R, Núñez Bourón AI, Pupo Leyte Vidal AB. Modificaciones del agua extracelular en cardiopatas isquémicos susceptibles a cirugía correctora sin circulación extracorpórea. Rev Elec Port Méd. 2013 [citado 18 Abr 2016]; 8(14). Disponible en: <http://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/agua-extracelular-cardiopatas-circulacion-extracorporea/>
14. Ghosh S, Meister D, Cowen S, Hannan JW, Ferguson A. Body composition at the bedside. Eur J Gastroenterol Hepatol. 1997; 9(8):784.

Recibido: 20 de mayo de 2016.

Aprobado: 20 de mayo de 2016.

*Raúl Rizo Rodríguez*. Facultad No. 1, Universidad de Ciencias Médicas, avenida de las Américas, entre calles I y E, reparto Sueño, Santiago de Cuba, Cuba.  
Correo electrónico: [rizo@medired.scu.sld.cu](mailto:rizo@medired.scu.sld.cu)