



**Análisis comparativo de parámetros morfolfuncionales y resultados clínicos en pacientes postcríticos en función de la definición de obesidad empleada: índice de masa corporal vs porcentaje de masa grasa**

**Comparative analysis of morphofunctional parameters and clinical outcomes in post-critical patients according to the definition of obesity used: body mass index vs fat mass percentage**

# **Análisis comparativo de parámetros morofuncionales y resultados clínicos en pacientes postcríticos en función de la definición de obesidad empleada: índice de masa corporal vs porcentaje de masa grasa**

Víctor José Simón Frapolli<sup>1,2,3</sup>, Francisco José Tinahones Madueño<sup>1,2,3,‡</sup>, José Manuel García Almeida<sup>1,2,3,‡</sup>.

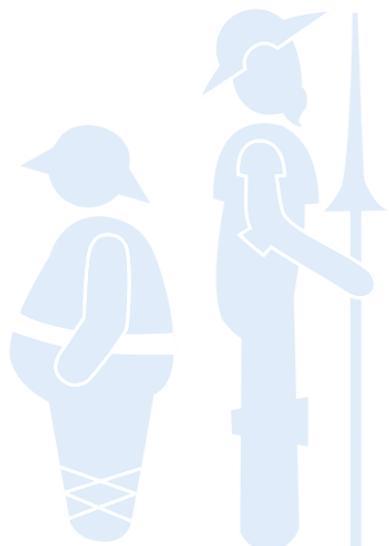
<sup>1</sup> Departamento de Endocrinología y Nutrición, Hospital Universitario Virgen de la Victoria, 29010 Málaga, España.

<sup>2</sup> Instituto de Investigación Biomédica de Málaga (IBIMA), Hospital Universitario Virgen de la Victoria, 29010 Málaga, España.

<sup>3</sup> Facultad de Medicina, Universidad de Málaga, 29010 Málaga, España.

\* Correspondencia: victorsimonfrapolli.med@gmail.com.

‡ These authors also contributed equally to this work and are Joint Senior Authors.



**bmi journal  
seco-seedo**

## **Análisis comparativo de parámetros morfofuncionales y resultados clínicos en pacientes postcríticos en función de la definición de obesidad empleada: índice de masa corporal vs porcentaje de masa grasa**

### **Resumen:**

Actualmente, tanto en estudios epidemiológicos como en la práctica clínica diaria, la forma más aceptada para clasificar el grado de exceso de peso en la población adulta se basa en el índice de masa corporal (IMC), considerándose obesidad si es  $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ . El IMC es un parámetro altamente disponible pero poco preciso ya que da una información limitada sobre composición corporal, al contrario que parámetros como el porcentaje de masa grasa (FM%), que puede estimarse mediante antropometría, bioimpedanciometría, DEXA, plethysmografía por desplazamiento de aire, TC y RM. De todas estas, la bioimpedanciometría supone una alternativa precisa, barata, disponible, rápida y sin radiación. Según la Declaración de Consenso ESPEN y EASO sobre obesidad sarcopénica, la obesidad se define como un porcentaje de grasa corporal (FM%)  $\geq 30\%$  en hombres y  $\geq 40\%$  en mujeres, respectivamente. Cuando aplicamos estos puntos de corte para definir obesidad en una cohorte de pacientes postcríticos tras ingreso en UCI por neumonía COVID-19, comparativamente a cuando la definimos como un IMC  $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ , encontramos diferencias en composición corporal (especialmente en parámetros de masa muscular), así como en comorbilidades y mayor estancia hospitalaria.

**Palabras clave:** obesidad, Composición corporal, Adiposidad, morfofuncional, paciente postcrítico

## **Introducción:**

Actualmente, tanto en estudios epidemiológicos como en la práctica clínica diaria, la forma más aceptada para clasificar el grado de exceso de peso en la población adulta se basa en el cálculo del índice de masa corporal (IMC), considerándose obesidad si es mayor de 30 kg/m<sup>2</sup>. El IMC es un parámetro altamente disponible pero poco preciso ya que da una información limitada sobre composición corporal, al contrario que parámetros como el porcentaje de masa grasa (FM%) (1). El FM% puede estimarse mediante antropometría (fórmulas de regresión), bioimpedanciometría, absorciometría con rayos X de doble energía (DEXA), pletismografía por desplazamiento de aire, tomografía computerizada (TC) y resonancia magnética nuclear (RM). De todas estas, la bioimpedanciometría supone una alternativa precisa, barata, disponible, rápida y sin radiación (2). Según la Declaración de Consenso de la Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo y la Asociación Europea para el Estudio de la Obesidad (ESPEN y EASO) sobre obesidad sarcopénica, la obesidad se define como un porcentaje de grasa corporal (FM%) superior al 30% en hombres y al 40% en mujeres, respectivamente, medido mediante DEXA (3).

## **Objetivos:**

Determinar si existen diferencias en composición corporal así como en complicaciones y necesidad de terapias agresivas durante el ingreso, en una cohorte de pacientes con obesidad postcríticas tras ingreso en UCI, en función de la definición de obesidad empleada: FM  $\geq 30\%$  en hombres y  $\geq 40\%$  en mujeres versus IMC  $> 30 \text{ kg/m}^2$ .

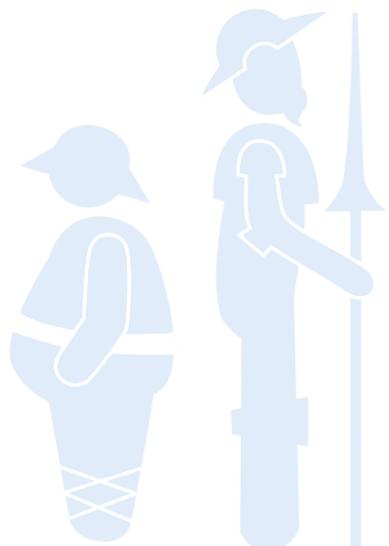
## **Método:**

Estudio observacional prospectivo que incluye 75 pacientes que superaron ingreso en UCI por neumonía severa COVID-19. Se recogieron datos demográficos, clínicos y analíticos durante el ingreso, historial clínico médico y se realizó una valoración morfológica completa a los 14 días del alta hospitalaria con bioimpedanciometría con ángulo de fase, Ecografía Nutricional, dinamometría y test funcionales. Se establecen dos grupos excluyentes entre sí, uno definido como IMC  $\geq 30 \text{ kg/m}^2$  y el otro como FM%  $\geq 30\%$  (hombres) o  $\geq 40\%$  (mujeres) con un IMC  $< 30 \text{ kg/m}^2$ , y se analizan las diferencias entre ellos.

## **Resultados:**

De los 75 pacientes, 36 (48%) tienen un IMC  $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ , mientras que 10 (13.3%) presentan un FM% elevado con IMC  $< 30 \text{ kg/m}^2$ . Entre ambos grupos encontramos diferencias estadísticamente

significativas en peso habitual ( $113.2 \pm 22.8$  kg vs  $86.0 \pm 22.4$  kg, respectivamente), peso al alta ( $100.6 \pm 20.0$  kg vs  $77.9 \pm 20.0$  kg) y prevalencia de DM (11.1% vs 60.0%). En cuanto a BIA, hallamos diferencias en PhA ( $5.2 \pm 1.2^\circ$  vs  $4.3 \pm 1.2^\circ$ ), FFM ( $65.7 \pm 11.7$  kg vs  $50.8 \pm 11.7$  kg), FM ( $39.2 \pm 13.9$  kg vs  $27.7 \pm 13.9$  kg), ASMM ( $26.8 \pm 6.0$  kg vs  $19.3 \pm 6.0$  kg), ASMMI ( $8.8 \pm 1.6$  kg/m<sup>2</sup> vs  $6.4 \pm 1.6$  kg/m<sup>2</sup>) y BCM ( $32.4 \pm 9.0$  kg vs  $32.5 \pm 9.0$  kg). En parámetros ecográficos, diferencias en RF-CSA/h ( $2.8 \pm 0.9$  cm<sup>2</sup>/m vs  $1.7 \pm 0.9$  cm<sup>2</sup>/m) y RF-Y axis ( $1.6 \pm 0.4$  cm vs  $1.0 \pm 0.4$  cm). En variables analíticas encontramos diferencias en albúmina ( $3.4 \pm 0.6$  mg/dL vs  $2.5 \pm 0.6$  mg/dL) y en PCR ( $17.5 \pm 29.7$  mg/L vs  $81.8 \pm 21.7$  mg/L), mientras que en pruebas funcionales solo en dinamometría ( $28.6 \pm 13.1$  kg vs  $20.0 \pm 13.1$  kg). Por último, en cuanto complicaciones solo hallamos diferencias en estancia hospitalaria ( $41.6 \pm 20$  días vs  $73.8 \pm 71.0$  días). El resto de variables están expuestas en la Tabla 1.



bmi journal  
seco-seedo

	<b>Todos</b>	<b>IMC &gt; 30 kg/m<sup>2</sup></b>	<b>FM &gt; 30% (hombres ); FM &gt; 40% (mujeres)</b>	<b>p</b>
	<b>N=75</b>	<b>N=36</b>	<b>N=10</b>	
<b>Variables Demográficas</b>				
<b>Antropométricas</b>				
Edad (años)	62±12.0	57.1±13.0	64.2±13.0	
Sexo				0.244
Mujer (%)	58(77.3)	10(27.8)	1(10.0)	
Hombre (%)	17(22.7)	26(72.2)	9(90.0)	
Peso habitual (kg)	99.1±24.7	113.2±22. 8	86.0±22.4	<b>0.001*</b>
Peso al alta (kg)	90.5±21.1	100.6±20. 0	77.9±20.0	<b>0.001*</b>
Pérdida de peso (%)	10.9±8.31	10.6±7.1	10.3±7.1	0.898
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	31.1±6.4	36.1±5.6	26.4±5.6	<b>&lt;0.001*</b>
Hipertensión arterial (%)	38(50.7)	8(50.0)	5(50.0)	1.0
Dislipemia (%)	26(34.7)	9(25.0)	4(40.0)	0.351
Diabetes mellitus (%)	34(45.3)	4(11.1)	6(60.0)	<b>0.003*</b>
<b>BIA</b>				
PhA (°)	4.9±1.12	5.2±1.2	4.3±1.2	
SPhA	-1.00(1.1)	-0.45±0.9	-2.2±0.9	<b>&lt;0.001*</b>
Hidratación (TBW/FFM) (%)	76.1±3.9	76.9±4.4	74.7±4.4	<b>0.016*</b>
Intercambio NaK FFM kg)	1.15±0.2	1.07±0.2	1.17±0.2	0.225
FFMI (kg/m <sup>2</sup> )	59.9±11.7	65.7±11.7	50.8±11.7	<b>&lt;0.001*</b>
FM (kg)	20.5±2.9	22.5±2.2	22.5±2.2	<b>&lt;0.001*</b>
ASMM (kg)	30.6±13.4	39.2±13.9	27.7±13.9	<b>0.010*</b>
ASMMI (cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> )	23.6±5.9	26.8±6.0	19.3±6.0	<b>&lt;0.001*</b>
SMM (kg)	8.07±1.56	8.8±1.6	6.4±1.6	<b>&lt;0.001*</b>
SMI (cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> )	28.8±6.9	31.8±7.3	23.4±7.3	<b>0.001*</b>
BCM (kg)	9.84±1.8	10.8±1.7	7.9±1.7	<b>&lt;0.001*</b>
BCM/h (kg/m)	28.9±8.6	32.4±9.0	32.5±9.0	<b>0.001*</b>
Ecografía Nutricional				
RF-CSA (cm <sup>2</sup> )	14.9±3.6	18.9±4.6	22.1±3.5	<b>&lt;0.001*</b>
RF-CSA/h (cm <sup>2</sup> /m)	4.21±1.5	4.8±1.7	3.0±1.7	
RF-CSA/w (cm <sup>2</sup> /kg)	2.46±0.8	2.8±0.9	1.7±0.9	<b>0.006*</b>
RF-CIR (cm)	4.65±1.35	4.6±1.4	3.7±1.4	0.096
RF-X axis (cm)	9.0±1.4	9.2±1.6	8.0±1.6	0.103
RF-Y axis (cm)	3.68±0.6	3.7±0.7	3.5±0.7	0.574
L-SAT (cm)	1.32±0.4	1.6±0.4	1.0±0.4	<b>&lt;0.001*</b>
T-SAT (cm)	0.73±0.5	0.81±0.5	0.62±0.5	0.209
VAT (cm)				0.523
				0.610

	<b>Todos</b>	<b>IMC &gt; 30 kg/m<sup>2</sup></b>	<b>FM &gt; 30% (hombres ); FM &gt; 40% (mujeres)</b>	<b>p</b>
	<b>N=75</b>	<b>N=36</b>	<b>N=10</b>	
<b>Variables Analíticas</b>				
Albúmina	3.20±0.7	3.4±0.6	2.5±0.6	<b>0.002*</b>
Prealbúmina	27.3±12.5	22.9±11.1	30.7±11.1	
PCR	26.9±50.1	17.5±29.7	81.8±21.7	<b>0.046*</b>
PCR/prealbúmina	1.88±4.45	1.5±1.7	7.8±21.7	0.416
<b>Tests Funcionales</b>				
HGS máx (kg)	24.7±12.3	28.6±13.1	20.0±13.1	<b>0.021*</b>
TUG (s)	8.49±2.7	8.6±2.4	9.6±2.4	0.444
6MW (m)	369± 107 .9	359.8±106 .9	388.8±106 .9	0.553
<b>Complicaciones y Necesidad de Terapias Agresivas</b>				
Estancia en UCI (días)	22.7±20.1	23.8±21.8	27.7±21.8	0.298
Estancia hospitalaria (días)	48.3±44.9	41.6±20.1	73.8±71.0	<b>0.037*</b>
VMI (%)	43(57.3)	18(50.0)	8(80.0)	0.090
VMI (días)	27.7±21.4	34.9±21.8	23.0±21.8	0.113
Traqueostomía (%)	27(62.8)	14(38.9)	5(50.0)	0.740
Maniobras prono (n)	2.41±2.5	2.6±2.1	3.0±2.8	0.472
Corticoterapia (%)	74(98.7)	35(97.2)	10(100.0)	0.968
Oxígeno domiciliario al alta (%)	39(52.0)	11(30.5)	6(60.0)	0.088
Rehabilitación (%)	67(89.3)	14(38.9)	7(70.0)	0.081
Deambulación: Sin ayuda (%)	28(80)	32(88.9)	7(70.0)	0.210
Ayuda/bastón (%)	6(17.1)	4(11.1)	3(30.0)	
Silla de ruedas (%)	1(2.9)	0(0.0)	0(0.0)	
Escala SPPB: No Frágil (%)	15(78.9)	18(78.2)	2(50.0)	0.184
Frágil (%)	4(21.1)	5(21.8)	2(50.0)	
Escala FACIT-F	40.1±13.1	39.5±13.9	38.4±13.9	0.503
Escala Barthel	92.5±17.4	96.9±8.9	96.5±8.9	0.400

**Tabla 1.** Características demográficas, clínicas, bioeléctricas, ecográficas, analíticas y funcionales en función de la definición de obesidad según IMC o FM%.

## Discusión:

Nuestra muestra de pacientes es representativa de la población COVID-19 en riesgo de enfermedad grave y cuidados críticos, ya que un alto porcentaje de pacientes tienen obesidad (61,8% según IMC  $\geq$  30 kg/m<sup>2</sup>; 48,0% según FM > 30% en hombres y >40% en mujeres). Múltiples trabajos asocian la presencia de obesidad (tanto definida como IMC como por FM%) con una mayor estancia en la UCI, ya que la obesidad es un factor de riesgo de hospitalización y de gravedad de la enfermedad (4,5).

Existe una correlación positiva entre el IMC y el porcentaje de masa grasa (FM%), si bien es cierto que el IMC se sobreestima en sujetos con elevada masa muscular y se infraestima en individuos más delgados con pérdida de masa muscular. Además, el IMC resulta válido en gestantes ni en pacientes con edema, y existen diferentes puntos de corte en función de la población a estudio. De esta manera, en población asiática se considera sobrepeso un valor de IMC  $\geq$  23 kg/m<sup>2</sup>, y obesidad una cifra  $\geq$  25 kg/m<sup>2</sup>. Además, algunos autores proponen que el diagnóstico de obesidad no debería basarse en el IMC sino en la presencia de un exceso de grasa corporal, para lo que parámetros específicos de composición corporal como el FM% podría resultar adecuado. En este sentido existe literatura como el consenso de la SEEDO de 2016 (6), en el que la obesidad ya se define por un FM  $\geq$  25% en hombres y > 33% en mujeres. Más tarde, en la Declaración de Consenso de la ESPEN y EASO sobre obesidad sarcopénica, la obesidad se define como un porcentaje de grasa corporal (FM%) superior al 30% en hombres y al 40% en mujeres, como ya se ha comentado con anterioridad. Estos dos trabajos refuerzan la estimación de este parámetro en la práctica clínica.

Este estudio tiene algunas limitaciones. Se trata de un estudio unicéntrico, con un tamaño de muestra pequeño, en el que se evaluó tras el alta a los pacientes que sobrevivieron sin tener en cuenta a los que fallecieron durante su estancia en UCI. Otra limitación es la imposibilidad de realizar mediciones antropométricas en pacientes críticos durante su ingreso en la UCI, lo que limita el espectro de gravedad de la enfermedad en nuestra muestra.

### **Conclusiones:**

Los pacientes con IMC < 30 kg/m<sup>2</sup> pero con FM  $\geq$  30% (hombres) o  $\geq$  40% (mujeres) presentan diferencias en parámetros de composición corporal, especialmente en los relacionados con masa muscular pero también en parámetros proinflamatorios. Además asocian mayor prevalencia de diabetes mellitus y peores resultados clínicos durante el ingreso (mayor estancia hospitalaria). Estos datos sugieren que quizás que el IMC podría considerarse para el cribado de obesidad, mientras que el diagnóstico de obesidad debería fundamentarse en la presencia de un exceso de grasa corporal mediante parámetros como el FM%.

## **Bibliografía:**

1. Borga M, West J, Bell JD, Harvey NC, Romu T, Heymsfield SB, et al. Advanced body composition assessment: from body mass index to body composition profiling. *J Investig Med.* 2018;66(5):1-9.
2. Kyle UG, Bosaeus I, De Lorenzo AD, Deurenberg P, Elia M, Manuel Gómez J, et al; ESPEN. Bioelectrical impedance analysis-part II: utilization in clinical practice. *Clin Nutr.* 2004;23(6):1430-53. <http://espen.info/documents/BIA2.pdf>.
3. Donini LM, Busetto L, Bischoff SC, Cederholm T, Ballesteros-Pomar MD, Batsis JA, et al. Definition and diagnostic criteria for sarcopenic obesity: ESPEN and EASO consensus statement. *Obes Facts.* (2022) 15:321-35. doi: 10.1159/000521241
4. Moonen H, van Zanten FJL, Driessen L, de Smet V, Slingerland-Boot R, Mensink M, et al. Association of bioelectric impedance analysis body composition and disease severity in COVID-19 hospital ward and ICU patients: the BIAC-19 study. *Clin Nutr.* (2021) 40:2328e36. doi: 10.1016/j.clnu.2020.10.023
5. Huang Y, Lu Y, Huang Y-M, Wang M, Ling W, Sui Yet al Obesity in patients with COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Metabolism.* (2020)113:154378. doi: 10.1016/j.metabol.2020.154378.
6. Lecube A, Monereo S, Rubio MA, Martínez-de-Icaya P, Martí A, Salvador J, et al. Prevention, diagnosis and treatment of obesity. 2016 position statement of the Spanish Society for the Study of Obesity. *Endocrinol Diabetes Nutr.* 2017;64 Suppl 1:15-22. [https://www.seedo.es/images/site/version\\_completa\\_POSICIONAMIENTO\\_SEEDO\\_16\\_05\\_2016.pdf](https://www.seedo.es/images/site/version_completa_POSICIONAMIENTO_SEEDO_16_05_2016.pdf).