

# Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



www.renhyd.org



ORIGINAL

## Evaluación del índice de masa corporal con factores clínicos-nutricionales en ancianos institucionalizados sin deterioro cognitivo

María del Mar Ruperto López<sup>a,\*</sup>, María Gómez-Martín<sup>a</sup>, Carlos Iglesias Rosado<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Departamento de Nutrición Humana y Dietética, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Alfonso X el Sabio, España.

\*[mrupelop@uax.es](mailto:mrupelop@uax.es)

Recibido el 27 de mayo de 2016; aceptado el 3 de noviembre de 2016.

➤ Evaluación del índice de masa corporal con factores clínicos-nutricionales en ancianos institucionalizados sin deterioro cognitivo

### PALABRAS CLAVE

Índice de Masa Corporal;

Ancianos institucionalizados;

Desnutrición;

Obesidad.

### RESUMEN

**Introducción:** El sobrepeso y la obesidad son reconocidos factores de riesgo de mortalidad en la población general. El objetivo del estudio fue analizar la distribución fenotípica del índice de masa corporal (IMC), e identificar la prevalencia de desnutrición y los factores clínico-nutricionales relacionados con el IMC en ancianos autónomos institucionalizados.

**Material y Métodos:** Estudio descriptivo transversal en 104 adultos mayores institucionalizados (73% mujeres, edad media 86,4 [±6,2] años, tiempo de institucionalización 25,7 [±21,7] meses). Valoración nutricional mediante *Mini-Nutritional Assessment* (MNA), parámetros antropométricos y analíticos. Análisis de composición corporal por bioimpedancia eléctrica (BIA101; RJL-System). La muestra se clasificó según el IMC en terciles ( $T_n$ ):  $T_1 < 26,2 \text{ kg/m}^2$ ;  $T_2 = 26,3-29,7 \text{ kg/m}^2$ ; y  $T_3 \geq 29,8 \text{ kg/m}^2$ .

**Resultados:** Distribución fenotípica del IMC: sobrepeso 51% y, prevalencia de obesidad 29,8%. Media del IMC: 28,3 (±4,6)  $\text{kg/m}^2$ . El riesgo nutricional o desnutrición fue 60,6% y 11,5%, respectivamente en la muestra. Los terciles del IMC mostraron diferencias significativas con la circunferencia muscular braquial, pliegue tricípital y, agua corporal total (ACT) (todos,  $p < 0,001$ ). En el  $T_1$ , se observó mayor riesgo nutricional o desnutrición comparado con  $T_2$  y  $T_3$  ( $p = 0,015$ ). El perímetro de la cintura, circunferencia de la pantorrilla ( $p < 0,01$ ), y el ACT ( $p < 0,001$ ), fueron predictores independientes del IMC en el modelo de regresión lineal ( $R^2 = 0,52$ ).

**Conclusiones:** El sobrepeso o la obesidad medido por el IMC, no es un criterio excluyente de desnutrición en la población geriátrica. El cribaje nutricional mediante el MNA y la utilización conjunta de parámetros clínico-nutricionales, permiten identificar el riesgo nutricional y la desnutrición. Nuevos estudios son necesarios para definir los factores potenciales de riesgo nutricional asociados con el IMC en ancianos autónomos institucionalizados.

## KEYWORDS

Body Mass Index;  
Institutionalized  
elders;  
Malnutrition;  
Obesity.

➤ **Body Mass Index assessment of institutionalized aged people without cognitive impairment using clinical and nutritional factors**

## ABSTRACT

**Introduction:** Overweight and obesity are recognized mortality risk factors in the general population. The aim of the study was to analyse the phenotypic distribution of body mass index (BMI), and to identify the prevalence of malnutrition and clinical and nutritional factors related to BMI in autonomous institutionalized elders.

**Material and Methods:** Cross-sectional and descriptive study in 104 institutionalized aged people (73% female, mean of age 86.4 [ $\pm 6.2$ ] years and time on institutionalization 25.7 [ $\pm 21.7$ ] months). Mini-Nutritional Assessment (MNA), anthropometric measures and laboratory parameters were used for nutritional assessment. Bioimpedance analysis (BIA-101; RJL-System) was used for body composition analysis. The sample was classified into BMI tertiles ( $T_n$ ):  $T_1 < 26.2 \text{ kg/m}^2$ ;  $T_2 = 26.3\text{-}29.7 \text{ kg/m}^2$ ; and  $T_3 \geq 29.8 \text{ kg/m}^2$ .

**Results:** The phenotypic distribution of BMI was: overweight 51% and, prevalence of obesity 29.8%. Mean of BMI:  $28.3 (\pm 4.6) \text{ kg/m}^2$ . Nutritional risk or malnutrition were 60.6% and 11.5%, respectively in the sample. The tertiles of BMI showed significant differences with: mid-arm muscle circumference, triceps-skinfold thickness, total body water (TBW) (all,  $p < 0.001$ ). Subjects into  $T_1$  had significantly higher nutritional risk or malnutrition compared with  $T_2$  and  $T_3$  counterparts ( $p = 0.015$ ). Waist-circumference, calf-circumference (at least,  $p < 0.01$ ), and TBW ( $p < 0.001$ ) were independent predictors of BMI in the linear regression analysis ( $R^2 = 0.52$ ).

**Conclusions:** Overweight and obesity measured by BMI is not an exclusion criterion of malnutrition in the geriatric population. Nutritional screening by MNA and the conjoint use of clinical-nutritional parameters are useful for identifying at nutritional risk or malnutrition. Further studies are needed to define the potential nutritional risk factors associated with BMI in autonomous institutionalized aged.

## CITA

Ruperto López MM, Gómez-Martín M, Iglesias Rosado C. Evaluación del índice de masa corporal con factores clínicos-nutricionales en ancianos institucionalizados sin deterioro cognitivo. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2016; 20(4): 298-306. doi: 10.14306/renhyd.20.4.245

## INTRODUCCIÓN

Los adultos mayores representan un segmento creciente de la población especialmente vulnerable a los trastornos nutricionales. La prevalencia de desnutrición en centros geriátricos o unidades de larga estancia se estima del 20-70%<sup>1-4</sup> en ancianos institucionalizados. Múltiples factores concomitantes como la pérdida de apetito, problemas masticatorios y/o de deglución, trastornos neurodegenerativos y las enfermedades crónicas, son considerados contributivos de riesgo nutricional en la población anciana<sup>5,6</sup>. Según las directrices europeas<sup>7</sup>, parámetros como la pérdida de peso mensual  $\geq 2,5 \text{ kg}$  o del 10% en los últimos 3 meses, índice de masa corporal (IMC)  $< 22 \text{ kg/m}^2$ , inadecuación de la ingesta alimentaria  $< 75\%$ , y la presencia de hipoalbuminemia o hipocolesterolemia son criterios diagnósticos de desnutrición en el adulto.

El IMC es un parámetro ampliamente utilizado para clasificar la adiposidad corporal global. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS)<sup>8</sup>, valores de IMC entre 18,5 y  $24,9 \text{ kg/m}^2$  son coincidentes con un peso corporal saludable en adultos. Sin embargo, la utilidad de la actual clasificación del IMC en adultos jóvenes como indicador de peso corporal está por evaluar en la población geriátrica. Los cambios fisiológicos en la composición corporal asociados con el proceso de envejecimiento, la inactividad física, la inadecuación de la ingesta alimentaria, y la presencia de comorbilidades como hipertensión arterial (HTA), enfermedad renal o hepática y/o la sobrecarga de volumen convergente con desnutrición e inflamación, podrían sobreestimar el IMC en la población geriátrica.

Estudios previos<sup>9,10</sup>, mostraron que los valores del IMC coincidentes con sobrepeso en los ancianos tenían menor riesgo de mortalidad global. Un reciente metaanálisis<sup>11</sup>, concluyó que mientras que el sobrepeso no aumentaba el

riesgo de mortalidad, el  $IMC < 23 \text{ kg/m}^2$  era un factor destacado de riesgo de mortalidad en todos los estratos etarios de la población anciana. Por tanto, parece importante conocer la influencia del IMC con el estado nutricional de los ancianos. Hasta el momento, se desconoce la distribución del IMC en los ancianos sin deterioro cognitivo asociado. El objetivo del estudio fue analizar la distribución fenotípica del IMC, e identificar la prevalencia de desnutrición y los factores clínico-nutricionales relacionados con el IMC en ancianos autónomos institucionalizados.

## MATERIAL Y MÉTODOS

**Diseño del estudio:** Estudio multicéntrico transversal realizado en 104 ancianos de edades comprendidas entre los 65 y 99 años en 10 centros geriátricos de la Comunidad de Madrid. El período del estudio fue de enero de 2014 a diciembre de 2014. Los criterios de inclusión fueron: adultos  $\geq 65$  años, autónomos, sin deterioro cognitivo y tiempo de institucionalización  $\geq 3$  meses, que mostraran su conformidad para participar en el estudio. Los ancianos con discapacidad física o psíquica, amputación de algún miembro, cáncer metastásico, baja expectativa de vida o aquellos con sonda nasointestinal o gastrostomía endoscópica percutánea fueron excluidos del estudio. Todos los participantes firmaron el consentimiento informado.

Para la recogida de datos se diseñó un formulario socio-sanitario que incluía datos sociodemográficos (sexo, edad, tiempo de institucionalización), patologías más frecuentes (hipertensión arterial, dislipemia, diabetes mellitus), tratamiento farmacológico, pruebas de laboratorio, parámetros antropométricos y de composición corporal, tipo de dieta (basal, hipocalórica) y práctica de ejercicio físico. Los datos clínicos se obtuvieron de la historia clínica de cada residente. El estudio se realizó según los criterios formulados en la Declaración de Helsinki para estudios de investigación en seres humanos.

**Valoración antropométrica:** Los datos antropométricos (peso corporal, talla, IMC, perímetro de la cintura), fueron obtenidos por duplicado en los participantes descalzos y con ropa ligera por investigadores entrenados. Se consideró un margen de error de del 1% para la estimación de los parámetros analizados. Para minimizar el sesgo intra-observador se calculó la media de las dos mediciones realizadas. El peso corporal se estimó en ayunas de 12 horas con báscula profesional Kern MP® (0-300kg). La talla se midió considerando el plano de

Frankfurt con el tallímetro HM 200P Charder. El IMC se calculó como sigue:  $\text{peso(kg)}/\text{talla(m)}^2$ . Se utilizó la clasificación propuesta por la OMS<sup>8</sup> para definir los estratos del peso corporal como sigue: normopeso ( $IMC: 18,5-24,9 \text{ kg/m}^2$ ), sobrepeso ( $IMC: 25-29,9 \text{ kg/m}^2$ ) y obesidad ( $IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$ ). Las estimaciones de la circunferencia braquial (CB), pliegue cutáneo tricipital (PCT), y la circunferencia muscular del brazo (CMB), fueron realizadas en el brazo dominante. La CMB fue calculada según la siguiente fórmula:  $[\text{CB(cm)} - 0,314 \times \text{PCT (mm)}] \times 100$ . El perímetro de la cintura (PC) se midió utilizando una cinta métrica inextensible (rango 0-150cm, 1mm de precisión) con el individuo en bipedestación tomando como referencia anatómica el punto medio entre la cresta iliaca y la última costilla según los criterios de la OMS<sup>8</sup>. La circunferencia de la pantorrilla (CP) se valoró tomando como referencia la circunferencia máxima en reposo en el miembro inferior derecho. Valores de la  $CP < 31 \text{ cm}$  son sugestivos de desnutrición en la población anciana<sup>12</sup>.

**Análisis de composición corporal:** La composición corporal fue analizada por bioimpedancia eléctrica vectorial (BIA) monofrecuencia (50KHz) –BIA 101 RJL®– en los sujetos en ayunas en decúbito supino. La técnica utilizó el método distal con 4 electrodos desechables (Ag/AgCl; 3MRed Dot; Canadá), dos electrodos en la mano y, otros dos electrodos en el pie del lado dominante. La BIA permite conocer la composición corporal (masa muscular, masa grasa y agua corporal total), y se comparó las medidas obtenidas con la población sana de referencia según la edad y el sexo. Las guías clínicas de la Sociedad Europea de Nutrición Enteral y Parenteral<sup>13,14</sup>, y estudios previos<sup>15,16</sup>, recomendaron esta técnica de análisis de composición corporal en ancianos.

**Valoración nutricional:** Para la valoración nutricional se utilizó la versión completa del *Mini-Nutritional Assessment*® (MNA)<sup>17</sup>, como método previamente validado en la población geriátrica. El MNA está compuesto por dos apartados: cribaje y evaluación. El cuestionario consta de 18 preguntas incluidas en una de las siguientes categorías: parámetros antropométricos, valoración global, historia dietética y autopercepción de salud y del estado nutricional. En el apartado de cribaje, valores obtenidos entre 8-11 puntos, son indicativos de continuar con la evaluación nutricional. El sumatorio total del cuestionario (cribaje + evaluación) alcanza una valoración máxima de 30 puntos. La puntuación total obtenida en el MNA, clasifica el estado nutricional en tres categorías: desnutrido, en riesgo de desnutrición y bien nutrido. Puntuaciones  $\geq 23,5$  puntos son coincidentes con un estado nutricional normal, mientras que aquellos valores comprendidos entre 17 y 23,5 puntos, son sugestivos de sospecha o riesgo de desnutrición. Puntuaciones globales del  $MNA \leq 17$  puntos, fueron considerados un criterio de desnutrición.

Los parámetros bioquímicos y hematológicos (albúmina y recuento total de linfocitos), se obtuvieron de la última analítica realizada a los residentes (tiempo máximo transcurrido de 3 meses) en condiciones de estabilidad.

**Análisis estadístico:** Los resultados están expresados como media ( $\pm$  desviación estándar [DE]) o en proporciones según el tipo de variable analizada. Se testaron la normalidad de las variables. Las variables categóricas fueron analizadas utilizando la prueba Chi-Cuadrado. El coeficiente de correlación de Spearman se utilizó para evaluar las correlaciones significativas entre las variables continuas. Para conocer la distribución del IMC en la población geriátrica institucionalizada sin deterioro cognitivo o limitaciones funcionales, la muestra se clasificó según el IMC en terciles ( $T_n$ ):  $T_1 < 26,2 \text{ kg/m}^2$ ;  $T_2 = 26,3-29,7 \text{ kg/m}^2$ ; y  $T_3 \geq 29,8 \text{ kg/m}^2$ . La prueba ANOVA de un factor, se aplicó para comparar las diferencias entre los valores medios de las variables continuas de los terciles del IMC. La prueba de Bonferroni se aplicó para realizar comparaciones múltiples entre el  $T_1$  versus  $T_3$ . Para explorar las variables predictoras del IMC, se construyó un modelo de regresión lineal empleando para la exploración de los datos, el análisis por pasos sucesivos previo a la estimación del modelo de regresión lineal. El análisis de los coeficientes de regresión lineal permitió establecer el valor de B (coeficientes de regresión beta no estandarizados), coeficiente tipificado  $\beta$  (beta), y los intervalos de confianza al 95% (IC95%). El análisis estadístico de los datos fue calculado mediante el software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versión 20.0 para Windows (SPSS®, Inc. Chicago, IL).  $p$ -valor  $\leq 0,05$  fue considerado estadísticamente significativo.

## RESULTADOS

**Datos socio-demográficos en la muestra global:** En la Tabla 1, se muestran las características socio-demográficas en los 104 ancianos (73% mujeres, edad media 86,4 [ $\pm 6,2$ ] años, tiempo de institucionalización 25,7 [ $\pm 21,7$ ] meses). El 57,7% de los ancianos tenía un tiempo medio de institucionalización  $\geq 12$  meses ( $r=3-106$ ), de los que el 50,9% tenía edad  $\geq 85$  años. La prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 (DM) fue de 23,1% ( $n=24$ ), e HTA ( $\geq 140/90 \text{ mmHg}$ ) en 87 pacientes (83%). El 10% de los ancianos hipertensos estaba en tratamiento con 2 o más antihipertensivos.

La distribución fenotípica del IMC en la muestra fue: normopeso (19,2%), sobrepeso (51%) y obesidad (29,8%). La mediana del IMC fue de 27,4  $\text{kg/m}^2$  mientras que el valor medio de IMC era 28,3 ( $\pm 4,6$ )  $\text{kg/m}^2$ . En la Figura 1, se muestra la clasificación del estado nutricional según la evaluación global del MNA en la muestra. El 86% ( $n=89$ ) de los residentes tenían  $\text{IMC} \geq 23 \text{ kg/m}^2$ , de los que 86 ancianos (83%) eran sedentarios. El 4% de los participantes realizaba una dieta hipocalórica con valor de IMC de 29,53 ( $\pm 6,5$ )  $\text{kg/m}^2$  ( $r: 22,7-38,1$ ).

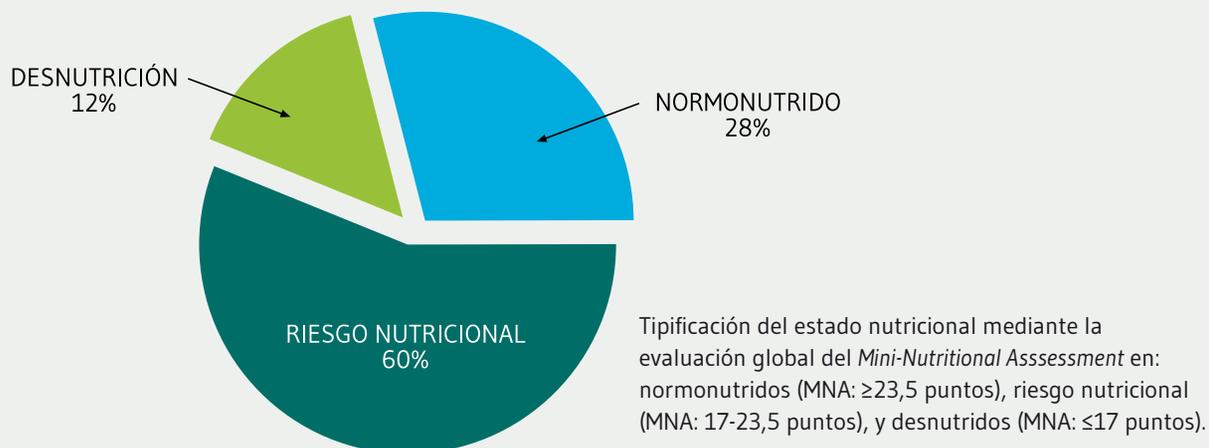
**Correlaciones:** El IMC tuvo correlación positiva con el PC ( $r=0,62$ ;  $p < 0,01$ ), y la CP ( $r=0,53$ ;  $p < 0,001$ ), así como con el PCT ( $r=0,52$ ;  $p < 0,001$ ), y la CMB ( $r=0,44$ ;  $p < 0,01$ ), mientras que estaba inversamente correlacionado con el agua corporal total (ACT) ( $r=-0,57$ ;  $p < 0,001$ ). No se encontró correlación significativa con el MNA o con la albúmina sérica.

**Tabla 1.** Características socio-demográficas en los 104 ancianos institucionalizados.

Variables	Global
Sexo (H/M) n; (%)	28 (26,9); 76 (73,1)
Edad (años)	85,9 ( $\pm 6,3$ )
DM n; (%)	24 (23,1)
PAS (mmHg)	149,8 ( $\pm 25,4$ )
PAD (mmHg)	80,8 ( $\pm 17,6$ )
HTA n; (%)	87 (83,7)
Tiempo institucionalización (meses)	25,7 ( $\pm 21,7$ )
Dieta basal n; (%)	89 (85,6)
IMC ( $\text{kg/m}^2$ )	28,3 ( $\pm 4,6$ )
Sedentarismo n; (%)	31 (29,8)

Valores expresados como Media ( $\pm$ DE) o en proporciones (%) según el tipo de variable analizada.  
**H/M:** hombre/mujer; **DM:** diabetes mellitus; **HTA:** hipertensión arterial; **IMC:** índice de masa corporal;  
**PAD:** presión arterial diastólica; **PAS:** presión arterial sistólica.

**Figura 1.** Clasificación del estado nutricional según la evaluación global del *Mini-Nutritional Assessment* (MNA) en la muestra global.



### Terciles del índice de masa corporal y parámetros clínico-nutricionales:

Los parámetros nutricionales, antropométricos y las pruebas de laboratorio fueron analizados según la categorización del IMC en terciles (Tabla 2). No se observaron diferencias significativas con la edad y el tiempo de institucionalización.

La prevalencia global de sobrepeso fue elevada (51%), encontrándose mayor proporción en  $T_2$  vs.  $T_1$  (35 vs. 14 sujetos), mientras que la obesidad representaba el 29,8%. El porcentaje de la masa grasa corporal (MGC) y la aposición de grasa troncular (PC), fueron significativamente mayores en el  $T_2$  y  $T_3$ , comparando con el  $T_1$  ( $p < 0,001$ ) en relación con el peso corporal medio de cada tercil. El ACT se asociaba inversamente con el MGC.

La prevalencia del riesgo de desnutrición o desnutrición fue mayor en el  $T_1$  comparado con  $T_2$  y  $T_3$  ( $p = 0,015$ ), aunque no se observaron diferencias significativas con la concentración del albúmina sérica y el recuento total de linfocitos ( $p > 0,05$ ). En la Figura 2, se muestra la categorización porcentual de los 104 ancianos según la puntuación global del MNA y la distribución en cada uno de los terciles del IMC corporal.

Comparando la distribución entre los terciles ( $T_1$  vs.  $T_3$ ), se observaron diferencias significativas con el peso corporal, CB, CMB, CP, PC, y el ACT. La prevalencia de obesidad ( $IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$ ) en  $T_3$  fue del 29,8%, mientras que el riesgo de desnutrición relacionado con la obesidad se encontró en ambos grupos ( $T_3$ : 28% vs.  $T_1$ : 43%;  $p = 0,04$ ).

**Predictores del IMC como parámetro de adiposidad en ancianos:** En la Tabla 3, se exponen las variables predictoras

del IMC. En el modelo de regresión lineal, el PC ( $p < 0,001$ ), y la CP ( $p = 0,004$ ), tenían relación directa significativa con el IMC, mientras que el ACT ( $p < 0,001$ ) estaba inversamente relacionado con el IMC. El valor de R,  $R^2$  y  $R^2$  corregida fue 0,72, 0,52 y 0,50, respectivamente.

## DISCUSIÓN

En el presente estudio realizado en 104 ancianos institucionalizados, el IMC es un parámetro significativamente relacionado con el estatus nutricional en ancianos autónomos sin deterioro cognitivo. Considerando que la valoración periódica nutricional en el adulto mayor puede prevenir la desnutrición, los hallazgos del estudio pueden ser relevantes para promover protocolos de actuación clínico-nutricional en la población geriátrica institucionalizada.

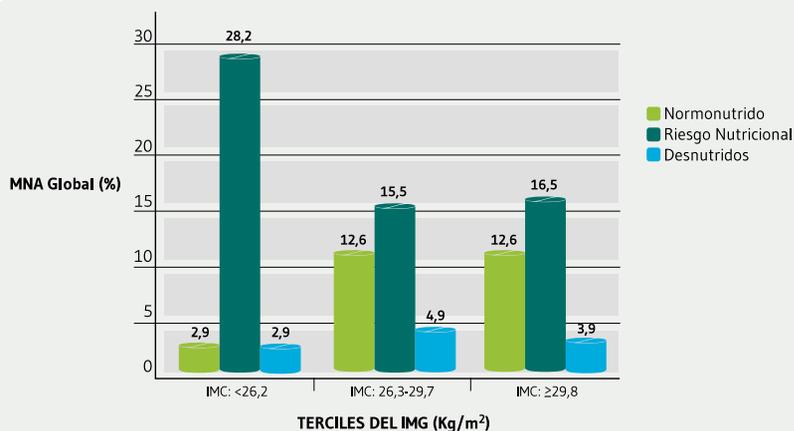
El IMC es un parámetro de amplia utilización para clasificar el peso corporal en todos los segmentos poblacionales. Según la clasificación clásica del IMC en la población adulta<sup>8</sup>, tan sólo el 19,2% de los ancianos tenían normopeso. Sin embargo, varios estudios<sup>9,18</sup> mostraron que el IMC coincidente con sobrepeso en el anciano tenía menor riesgo de mortalidad asociado. En este estudio, el IMC se correlacionaba significativamente con marcadores de composición corporal (CB, PCT, CMB, CP), y de la aposición de grasa troncular (PC), e inversamente con la edad y el ACT. La correlación inversa entre ACT e IMC sugiere que la grasa corporal total se almacena de forma anhidra en el tejido adiposo; factores como

**Tabla 2.** Características clínicas en los 104 ancianos institucionalizados clasificados según el índice de masa corporal<sup>a</sup>.

Variables	Total n=104	Tercil 1 (n = 35)	Tercil 2 (n = 34)	Tercil 3 (n = 34)	p-valor	T <sub>1</sub> vs.T <sub>3</sub>
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>28,3 (±4,6)</b>	<b>23,7 (±2)</b>	<b>27,7 (±0,9)</b>	<b>33,7 (±3,1)</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>
Edad (años)	86 (±6,3)	86,4 (±6,4)	86,9 (±6,3)	84,7 (±6,3)	0,34	0,28
Tiempo de institucionalización (meses)	26,5 (±28,2)	25 (±29,2)	24,6 (±27,5)	30 (±28,4)	0,69	0,47
Peso corporal (kg)	66,6 (±11,7)	56,8 (±8,9)	67 (±8,8)	76 (±8,1)	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>
Peso habitual (%)	99,2 (±10,9)	95,2 (±8,8)	97,7 (±9,2)	104,8 (±12,4)	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>
Porcentaje pérdida de peso (%)	0,8 (±10,9)	4,8 (±8,7)	2,3 (±9,2)	-4,81 (±12,3)	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>
Circunferencia braquial (cm)	28,5 (±4,2)	25,3 (±3)	28,9 (±3,5)	31,5 (±3,7)	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>
Pliegue tricúspital (mm)	21,4 (±6,6)	18,6 (±5,5)	20,3 (±6,3)	25,7 (±5,6)	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>
Circunferencia muscular del brazo (cm)	28,5 (±4,2)	25,3 (±3)	29 (±3,5)	31,5 (±3,8)	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>
Circunferencia pantorrilla (cm)	33,6 (±4,1)	30,8 (±4)	34,5 (±2,9)	35,7 (±3,5)	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>
Perímetro cintura (cm)	100,6 (±11,4)	91,4 (±8,6)	103 (±9,2)	107,8 (±10)	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>
Relación cintura-talla	0,6 (±0,07)	0,6 (±0,05)	0,6 (±0,06)	0,7 (±0,06)	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>
Agua corporal total (%)	49,5 (±7,8)	54,4 (±6,7)	48,8 (±8,3)	45 (±4,9)	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>
Masa grasa (%)	36,7 (±8,5)	31,8 (±7,7)	35,4 (±7)	43,6 (±6,1)	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>
Masa muscular (%)	43,1 (±6,5)	47 (±5,1)	43,7 (±5,7)	38,3 (±5,8)	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>
Cribaje MNA	9,9 (±2,3)	9,6 (±1,7)	9,7 (±2,9)	10,5 (±2,2)	0,21	0,05
Evaluación MNA	11,8 (± 2,5)	11,1 (±2,7)	12,4 (±2,8)	11,9 (±1,8)	0,14	0,23
MNA Global	21,7 (±3,7)	20,8 (±3,2)	22,1 (±4,4)	22,4 (±3,2)	0,15	<b>0,04</b>
Riesgo desnutrición/desnutrición (%)*	60,2/11,7	28,2/2,9	15,5/4,9	16,5/3,9	<b>0,015</b>	<b>0,04</b>
Albúmina sérica (g/dL)	3,8 (±0,4)	3,8 (±0,4)	3,9 (±0,3)	3,7 (±0,4)	0,35	0,54
Linfocitos totales (cels/mm <sup>3</sup> )	1964,8 (±859,3)	1775,9 (±779,7)	2088 (±742,6)	2020,6 (±1013,6)	0,34	0,29

<sup>a</sup>: La distribución de muestra se clasificó en terciles según el IMC (T<sub>1</sub>): T<sub>1</sub>= <26,2 kg/m<sup>2</sup>; T<sub>2</sub>= 26,3-29,7 kg/m<sup>2</sup>; y T<sub>3</sub>= ≥29,8 kg/m<sup>2</sup>. \*Clasificación del riesgo de desnutrición o desnutrición (%) según la puntuación obtenida en el *Mini-Nutritional Assessment* (MNA): riesgo nutricional (MNA: 17-23,5 puntos) y desnutrición (MNA: ≤ 17 puntos). Valores expresados como Media (±DE) para variables continuas normalmente distribuidas o en proporciones según la variable analizada. P-valor está basado en ANOVA de un factor o Chi-Cuadrado según la variable analizada. Comparación múltiple (T<sub>1</sub> vs. T<sub>3</sub>) por prueba de Bonferroni. p<0,05 era considerada significativa. IMC: índice de masa corporal.

**Figura 2.** Categorización porcentual de los 104 ancianos según la puntuación global del *Mini-Nutritional Assessment* y la distribución de los terciles del índice de masa corporal.



**IMC:** índice de masa corporal;  
**MNA:** *Mini-Nutritional Assessment*.  
 Clasificación según el *Mini-Nutritional Assessment*: normonutridos (MNA: ≥23,5 puntos), riesgo nutricional (MNA: 17-23,5 puntos), y desnutridos (MNA: ≤17 puntos). Distribución de los terciles según el IMC (T<sub>n</sub>): T<sub>1</sub>: <26,2; T<sub>2</sub>: 26,3-29,7, y T<sub>3</sub>: ≥ 29,8 kg/m<sup>2</sup>. Prueba Chi-Cuadrado. p=0,015.

**Tabla 3.** Predictores del índice de masa corporal como parámetro de adiposidad global en ancianos institucionalizados<sup>a</sup>.

Predictores	B	ET	$\beta$	IC95%		p-valor
				Inferior	Superior	
Perímetro de la cintura (cm)	0,129	0,32	0,334	0,065	0,193	<0,001
Agua corporal total (%)	-0,204	0,43	-0,371	-0,291	-0,118	<0,001
Circunferencia de la pantorrilla (cm)	0,257	0,88	0,241	0,82	0,431	0,004
Constante	16,59	4,75		7,16	26,03	<0,001

<sup>a</sup> Índice de masa corporal calculado según la fórmula: peso(kg)/talla(m)<sup>2</sup>, como variable dependiente; **B**: coeficientes de regresión  $\beta$  no estandarizados; **ET**: error típico; **IC95%**: intervalo de confianza 95%; **R**= 0,72; **R<sup>2</sup>**= 0,52; **R<sup>2</sup> corregida**= 0,50.

la edad, grado de autonomía y el sedentarismo, producen presumiblemente un aumento de la masa grasa en el anciano. Los resultados del estudio actual, indicaron que los ancianos con sobrepeso/obesidad y un perfil antropométrico más favorable (T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub>), tenían menor riesgo de desnutrición y/o desnutrición franca. El IMC global era compatible con sobrepeso, aunque se observaron diferencias significativas entre los terciles con parámetros antropométricos (cambios en el peso corporal, PCT, CMB) y de la composición corporal (masa grasa, masa muscular y ACT).

La relación de la grasa corporal con la longevidad en la población geriátrica fue paradójicamente definida como "epidemiología inversa de los factores de riesgo", donde el sobrepeso/obesidad se relacionaba con menor riesgo de mortalidad<sup>18</sup>. La prevalencia estimada de obesidad en este estudio fue similar a la población adulta española<sup>19</sup>. Los ancianos obesos tenían predominio de grasa troncular (PC), y menor proporción de masa muscular y del ACT. Sin embargo, la utilización aislada del IMC para identificar la distribución de grasa corporal es limitada. En nuestro estudio, se incluyó adicionalmente el PC para estimar la grasa abdominal. En el estudio realizado por Kvamme y Cols.<sup>20</sup>, mostraron que el perímetro abdominal era un predictor de supervivencia en ancianos obesos institucionalizados. En el modelo de regresión lineal, el PC fue un predictor independiente del IMC. En contraste, el estudio realizado por Flegal y Cols.<sup>21</sup>, concluyó que el peso insuficiente era el único predictor significativo de mortalidad en ancianos. En el presente estudio, no encontramos peso insuficiente. Los resultados del estudio no establecen el riesgo de mortalidad con la distribución de grasa corporal y el IMC, aunque permiten conocer la relación entre la adiposidad global y la aposición de grasa troncular en los ancianos.

El MNA es el instrumento más utilizado para la valoración del estado nutricional por ser una herramienta validada, de uso sencillo y rápido tanto en pacientes institucionalizados como hospitalizados<sup>17</sup>. En el trabajo actual, se observó que

el MNA, identificó tanto el riesgo de desnutrición como la desnutrición franca, aunque el IMC y la concentración de albúmina sérica estaban dentro de los rangos de normalidad.

En nuestro país, el riesgo de desnutrición en diferentes trabajos utilizando el MNA<sup>1-4,22</sup>, osciló del 20,3-60,8% en la población anciana institucionalizada. Los resultados obtenidos en este estudio, concuerdan con el riesgo nutricional encontrado en estudios previos<sup>2,3,17</sup>, mientras que difieren de otros trabajos<sup>23,24</sup>, publicados en ancianos sanos institucionalizados. Sin embargo, es necesario señalar que en este estudio, se incluyeron ancianos autónomos sin deterioro cognitivo o limitaciones funcionales.

El IMC es aisladamente un parámetro impreciso cuando coexiste con sobrecarga de volumen (edema o ascitis) y, por tanto puede subestimarse la pérdida de peso corporal y/o la sarcopenia en el anciano. Asimismo, la determinación de la talla puede infravalorarse por la compresión vertebral, pérdida de tono muscular y la inestabilidad en la marcha en la población anciana. Sin embargo, el IMC como parámetro antropométrico no fue un factor excluyente de desnutrición en la muestra. En el estudio actual, el 14,4% de los ancianos tenían valores de IMC<23kg/m<sup>2</sup>. En los residentes con IMC medio de 23kg/m<sup>2</sup> (T<sub>1</sub>), se encontró mayor riesgo de desnutrición comparado con los terciles intermedio y alto (T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub>). En un reciente metaanálisis<sup>11</sup>, mostraron que mientras que el sobrepeso no modificaba el riesgo de mortalidad, valores de IMC<23kg/m<sup>2</sup> podrían considerarse un predictor de riesgo de mortalidad en la población anciana.

La CP emerge como un parámetro nutricional predictor de fragilidad y/o desnutrición en la población geriátrica. En un estudio reciente en ancianos<sup>12</sup>, concluyeron que la CP era mayor predictor de mortalidad comparado con el IMC. En este estudio, parámetros como el ACT, CP, y el PC explicaban el 72% de la varianza en el modelo de regresión lineal como predictores independientes del IMC.

Varias fortalezas y limitaciones del IMC deben considerarse en el estudio actual. Primera, el diseño del estudio de carácter transversal no permite establecer longitudinalmente los factores de riesgo en ancianos institucionalizados, aunque puede observarse la relación del IMC con otros parámetros nutricionales. Sin embargo, existen pocos estudios realizados en nuestro ámbito que evalúen la prevalencia de desnutrición en ancianos autónomos institucionalizados. Segunda, aunque el IMC es un parámetro de amplia utilización en los estudios epidemiológicos, es conveniente subrayar que no es dirimente de los compartimentos corporales (masa magra, masa muscular y masa grasa). Procesos frecuentes en los ancianos como la fragilidad y/o la sarcopenia pueden ser infradiagnósticos<sup>4,25</sup>. En contraste, en el presente estudio se utilizaron parámetros antropométricos complementarios y el análisis de composición corporal mediante bioimpedancia eléctrica para evaluar los diferentes compartimentos corporales. Tercera, el IMC no es un parámetro excluyente de desnutrición si converge con patologías que cursen con alteraciones hidro-electrolíticas como HTA mal controlada, insuficiencia cardíaca congestiva, cirrosis descompensada o enfermedad renal crónica avanzada. El análisis de la composición corporal en el contexto de la valoración geriátrica integral permite identificar tanto la deshidratación como la sobrehidratación en el anciano. Considerando las limitaciones precedentes, el IMC fue conjuntamente analizado con las patologías más frecuentes, uso de antihipertensivos, albúmina sérica y el MNA. Finalmente, el IMC tiene baja sensibilidad para estimar la aposición de grasa abdominal y la sarcopenia en el anciano. La obesidad sarcopénica coexiste con eventos cardiovasculares e insulinoresistencia en ancianos<sup>26-29</sup>. Por tanto, la utilización conjunta de varios parámetros antropométricos con el PC, permite estimar adicionalmente la distribución de la grasa corporal y el riesgo cardiovascular asociado.

## CONCLUSIONES

La clasificación del peso corporal saludable en los ancianos, medido por el IMC, difiere de la población general. El sobrepeso y la obesidad no son criterios de exclusión de riesgo nutricional o desnutrición en la población geriátrica. El cribaje nutricional mediante el MNA y, la utilización conjunta de varios parámetros nutricionales complementarios permite, en el contexto de la valoración geriátrica integral, identificar el riesgo nutricional y la desnutrición. La valoración periódica del estado nutricional en el adulto mayor aún con criterios de sobrepeso u obesidad y normoalbuminemia, es indispensable para identificar precozmente factores de

riesgo nutricional y/o la desnutrición franca. Son necesarios nuevos estudios longitudinales para definir el riesgo asociado del IMC en población geriátrica.

## AGRADECIMIENTOS

A todos los voluntarios que participaron desinteresadamente en el estudio.

## CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Todos los autores han contribuido significativamente a los resultados del trabajo. MMRL participó en el diseño del estudio, recogida y análisis de los datos, redacción del manuscrito y revisión de la versión final. MGM, colaboró en la recogida de datos y redacción del manuscrito. CIR, participó en el diseño del estudio y revisión final del manuscrito.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores expresan que no hay conflictos de interés al redactar el manuscrito.

## FINANCIACIÓN

Este trabajo forma parte de la convocatoria de becas de investigación del Banco Santander – Fundación Universidad Alfonso X el Sabio. Código de proyecto de investigación 1.000.010.614.

## REFERENCIAS

- De Luis DA, López R, Gonzalez M, Lopez JA, Mora PF, Castrodeza J, et al. Nutritional status in a multicenter study among institutionalized patients in Spain. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2011; 15(3): 259-65.
- Unanue-Urquijo S, Badia-Capdevila H, Rodríguez-Requejo S, Sánchez-Pérez I, Coderch-Lassaletta J. Factores asociados al estado nutricional de pacientes geriátricos institucionalizados

- y atendidos en su domicilio. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2009; 44(1): 38-41.
- (3) Jiménez M, Sola JM, Pérez C, Turienzo MJ, Larrañaga G, Mancebo MA, et al. Estudio del estado nutricional de los ancianos de Cantabria. *Nutr Hosp.* 2011; 26(2): 345-54.
- (4) Jürschik P, Nunin C, Botigué T, Escobar MA, Lavedán A, Viladrosa M. Prevalence of frailty and factors associated with frailty in the elderly population of Lleida, Spain: the FRALLE survey. *Arch Gerontol Geriatr.* 2012; 55(3): 625-31.
- (5) Serra M, Fernández X, Ribó L, Palomera E, Papiol M, Serra P. Pérdida de apetito en ancianos no institucionalizados y su relación con la capacidad funcional. *Med Clin.* 2008; 130(14): 531-3.
- (6) Payette H, Hanusaik N, Boutier V, Morais JA, Gray-Donald K. Muscle strength and functional mobility in relation to lean body mass in free-living frail elderly women. *Eur J Clin Nutr.* 1998; 52(1): 45-53.
- (7) Cederholm T, Bosaeus I, Barazzoni R, Bauer J, Van Gossum A, Klek S, et al. Diagnostic criteria for malnutrition - An ESPEN Consensus Statement. *Clin Nutr.* 2015; 34(3): 335-40.
- (8) World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. *World Health Organ Tech Rep Ser.* 1995; 854.
- (9) Heiat A, Vaccarino V, Krumholz HM. An evidence-based assessment of federal guidelines for overweight and obesity as they apply to elderly persons. *Arch Intern Med.* 2001; 161(9): 1194-203.
- (10) Al Snih S, Ottenbacher KJ, Markides KS, Kuo Y-F, Eschbach K, Goodwin JS. The effect of obesity on disability vs mortality in older Americans. *Arch Intern Med.* 2007; 167(8): 774-80.
- (11) Winter JE, MacInnis RJ, Wattanapenpaiboon N, Nowson CA. BMI and all-cause mortality in older adults: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr.* 2014; 99(4): 875-90.
- (12) Hsu W-C, Tsai AC, Wang J-Y. Calf circumference is more effective than body mass index in predicting emerging care-need of older adults - Results of a national cohort study. *Clin Nutr.* 2016; 35(3): 735-40.
- (13) Kyle UG, Bosaeus I, De Lorenzo AD, Deurenberg P, Elia M, Manuel Gómez J, et al. Bioelectrical impedance analysis-part II: utilization in clinical practice. *Clin Nutr.* 2004; 23(6): 1430-53.
- (14) Kyle UG, Bosaeus I, De Lorenzo AD, Deurenberg P, Elia M, Gómez JM, et al. Bioelectrical impedance analysis-part I: review of principles and methods. *Clin Nutr.* 2004; 23(5): 1226-43.
- (15) Roubenoff R, Baumgartner RN, Harris TB, Dallal GE, Hannan MT, Economos CD, et al. Application of bioelectrical impedance analysis to elderly populations. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 1997; 52(3): M129-136.
- (16) Haapala I, Hirvonen A, Niskanen L, Uusitupa M, Kröger H, Alhava E, et al. Anthropometry, bioelectrical impedance and dual-energy X-ray absorptiometry in the assessment of body composition in elderly Finnish women. *Clin Physiol Funct Imaging.* 2002; 22(6): 383-91.
- (17) Guigoz Y, Lauque S, Vellas BJ. Identifying the elderly at risk for malnutrition. The Mini Nutritional Assessment. *Clin Geriatr Med.* 2002; 18(4): 737-57.
- (18) Oreopoulos A, Kalantar-Zadeh K, Sharma AM, Fonarow GC. The obesity paradox in the elderly: potential mechanisms and clinical implications. *Clin Geriatr Med.* 2009; 25(4): 643-59.
- (19) Aranceta J, Pérez C, Serra L, Ribas L, Quiles J, Vioque J, et al. [Prevalence of obesity in Spain: results of the SEEDO 2000 study]. *Med Clin.* 2003; 120(16): 608-12.
- (20) Kvamme J-M, Olsen JA, Florholmen J, Jacobsen BK. Risk of malnutrition and health-related quality of life in community-living elderly men and women: the Tromsø study. *Qual Life Res.* 2011; 20(4): 575-82.
- (21) Flegal KM, Graubard BI. Estimates of excess deaths associated with body mass index and other anthropometric variables. *Am J Clin Nutr.* 2009; 89(4): 1213-9.
- (22) Méndez E, Romero J, Fernández MJ, Troitiño P, García S, Jardón M, et al. ¿Tienen nuestros ancianos un adecuado estado nutricional? ¿Influye su institucionalización? *Nutr Hosp.* 2013; 28(3): 903-13.
- (23) Abajo del Alamo C, García S, Calabozo B, Ausín L, Casado J, Catalá MA. Protocolo de valoración, seguimiento y actuación nutricional en un centro residencial para personas mayores. *Nutr Hosp.* 2008; 23(2): 100-4.
- (24) Ramon JM, Subirà C. Prevalencia de malnutrición en la población anciana española. *Med Clin.* 2001; 117(20): 766-70.
- (25) Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing.* 2010; 39(4): 412-23.
- (26) Batsis JA, Germain CM, Vásquez E, Lopez-Jimenez F, Bartels SJ. Waist Circumference, Physical Activity, and Functional Impairments in Older U.S. Adults: Results from the NHANES 2005-2010. *J Aging Phys Act.* 2015; 23(3): 369-76.
- (27) Kim TN, Choi KM. The implications of sarcopenia and sarcopenic obesity on cardiometabolic disease. *J Cell Biochem.* 2015; 116(7): 1171-8.
- (28) Kim TN, Park MS, Yang SJ, Yoo HJ, Kang HJ, Song W, et al. Prevalence and determinant factors of sarcopenia in patients with type 2 diabetes: the Korean Sarcopenic Obesity Study (KSOS). *Diabetes Care.* 2010; 33(7): 1497-9.
- (29) Stephen WC, Janssen I. Sarcopenic-obesity and cardiovascular disease risk in the elderly. *J Nutr Health Aging.* 2009; 13(5): 460-6.