

## ORIGINAL

# Estimación del índice de masa corporal con base en la circunferencia braquial, para pacientes con discapacidad permanente o transitoria



E. Mill-Ferreya<sup>a,b,\*</sup>, V. Cameno-Carrillo<sup>a</sup>, H. Saúl-Gordo<sup>a</sup> y M.C. Camí-Lavado<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Residencia Geriátrica Clivia, Blanes, Girona, España

<sup>b</sup> Centro de Atención Primaria Malgrat/Palafolls, Corporació de Salut de Maresme i la Selva, Palafolls, Barcelona, España

Recibido el 6 de marzo de 2017; aceptado el 3 de agosto de 2017

Disponible en Internet el 22 de septiembre de 2017

### PALABRAS CLAVE

Circunferencia braquial;  
Índice de masa corporal;  
Valoración de índice de masa corporal;  
Estado nutricional

### Resumen

**Introducción:** Múltiples pacientes están afectados por diversas condiciones que hacen imposible el cálculo del índice de masa corporal (IMC), por la medición del peso y la talla. Por esta razón es nuestro propósito el desarrollo de una herramienta matemática que posibilite, a partir de la circunferencia braquial, su cálculo aproximado, para diagnóstico y seguimiento. La fórmula propuesta para ambos sexos es: circunferencia braquial (cm)  $\times$  30 / 32. En los resultados  $\geq$  28 se deben sumar 2 puntos.

**Material y métodos:** Trabajo prospectivo, descriptivo, observacional, realizado en la consulta de atención primaria, con inclusión de 224 varones y 248 mujeres; se midió el peso, la talla, la circunferencia braquial y se calculó el IMC, por fórmula de Quetelet y la propuesta.

**Resultados:** En varones, el IMC (IC 95%) = 0,63, mientras que el FCBC (IC 95%) = 0,49 ( $p = 0,95$ ), mientras que en mujeres, el IMC (IC 95%) = 0,73 y el FCBC (IC 95%) = 0,56 ( $p = 0,95$ ). La relación numérica demostró  $r = 0,82$ ,  $R^2 = 0,67$ ,  $p \leq 0,005$ . En porcentajes, el 80,3% de los varones ( $p = 0,01$ ) tuvieron sus resultados entre 90 y 110%; en mujeres fue del 85,8% ( $p = 0,0001$ ). La comparación de mediana obtuvo un Wilcoxon  $p = 0,83$ . Según criterios diagnósticos de la Organización Mundial de la Salud (obesidad, sobrepeso, normal y desnutrición), en ambos sexos se obtuvo una  $p = 0,95$ .

**Conclusiones:** La fórmula propuesta cuenta con valores sin diferencia significativa en sus resultados, respecto de Quetelet, siendo aplicable en pacientes en condición especial por limitaciones físicas para la medición de peso y talla para el cálculo del IMC.

© 2017 Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria (SEMERGEN). Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [eduardoscar.mill@gmail.com](mailto:eduardoscar.mill@gmail.com) (E. Mill-Ferreya).

**KEYWORDS**

Brachial circumference;  
Body mass index;  
Approximate body mass index assessment;  
Nutritional status

## Estimation of body mass index based on brachial circumference in patients with permanent or temporary incapacity

**Abstract**

**Introduction:** Many patients are affected by various conditions, which make it impossible to calculate body mass index (BMI) by measuring weight and height. For this reason, the purpose of this study was to develop a mathematical tool that allows the approximate calculation of the brachial circumference for diagnosis and follow-up. The formula proposed for both sexes is: brachial circumference (cm)  $\times$  30 / 32. Results  $\geq$  28 must be added 2 points.

**Material and methods:** Prospective, descriptive, observational study performed in a primary care clinic, including 224 men and 248 women. Weight, height, brachial circumference, and BMI were calculated using Quetelet's formula and the proposed formula.

**Results:** In men, BMI (CI 95%) = 0.63, while BCF (CI 95%) = 0.49 ( $P = .95$ ), while in women BMI (CI 95%) = 0.73 and BCF (CI 95%) = 0.56 ( $P = .95$ ). The numerical ratio showed  $r = 0.82$ ,  $R^2 = 0.67$ ,  $P < .005$ . In percentages, 80.3% of the men ( $P = .01$ ) had their results between 90 and 110%, in women it was 85.8% ( $P = .0001$ ). The median comparison, obtained a Wilcoxon  $P = .83$ . According to diagnostic criteria of the World Health Organization (obesity, overweight, normal and malnutrition) a  $P = .95$  was obtained in both sexes.

**Conclusions:** The proposed formula has values with no significant difference in its results, with respect to Quetelet, being applicable in patients in special condition due to physical limitations for the measurement of weight and height for the calculation of BMI.

© 2017 Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria (SEMERGEN). Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

**Introducción**

En la práctica clínica general, uno de los parámetros de mayor importancia para la clasificación antropométrica de los pacientes en su estado nutricional es el índice de masa corporal (IMC), ampliamente estudiado y relacionado de forma directa con factores de riesgo cardiovascular y morbimortalidad general<sup>1</sup>. Sus resultados demuestran la medición ponderal en relación con la superficie corporal, generando la clasificación básica que divide a la población, ampliamente difundida por la Organización Mundial de la Salud. Su aplicación y reproducción son posibles en gran parte de la población, pero en un porcentaje con discapacidad para la medición de peso y talla, su cálculo es imposible. No se encontró la prevalencia de esta condición a nivel poblacional, pero está relacionada de forma directa con la discapacidad, que aumenta con la mayor expectativa de vida lograda en los últimos años. Según datos del Instituto Nacional de Estadística<sup>2</sup>, el 9% de la población de España (4.185.000 habitantes) tiene alguna discapacidad, de los cuales el 21,05% tiene dificultades para salir fuera de su domicilio, con un alto porcentaje de asistencia domiciliar absoluta. Por edades, entre los 6 y los 64 años el 4,59% tiene discapacidad, de las que 131.000 personas tienen déficit motor de origen neurológico y 182.000 cuentan con déficit en las extremidades inferiores; en los mayores de 85 años la discapacidad llega al 80%. Si evaluamos por enfermedades, la prevalencia de demencia, afección con un alto impacto en los mayores y que provoca una gran discapacidad, a corto o mediano plazo, representa en atención primaria el 9,4%<sup>3</sup>, siendo en población de residencias geriátricas del 61,4%<sup>4</sup>. Se calcula que en España 300.000 pacientes sufren enfermedad

de Parkinson<sup>5</sup>, con un caso nuevo cada 10.000 habitantes. De este volumen de pacientes, una importante cantidad incrementarán su discapacidad hasta la condición de déficit motor avanzado.

El número de personas dependientes para las actividades básicas de la vida diaria en 2001 era de 995.338, con un crecimiento desde 1991 del 9,24%<sup>6</sup>, lo que nos orienta a valores importantes.

La medida de la circunferencia braquial (CB) es un indicador de disminución de la reserva proteica tisular y está relacionada con el peso corporal, como lo demuestran los resultados del estudio NHANES III en adultos mayores<sup>7</sup>. El uso de la CB está muy difundido en situaciones de catástrofes, al ser fácil su medición<sup>8,9</sup>, y además permite tomar decisiones en la modificación del aporte calórico-proteico en la alimentación<sup>10,11</sup>. Algunos autores indican su uso en la población general<sup>12,13</sup>, en conjunto con otras medidas, como los pliegues tricúspital y bicúspital, que aportan información de la reserva calórica-proteica del paciente de forma más completa<sup>14</sup>.

El rendimiento diagnóstico de la CB en relación con otras pruebas como la densitometría o la bioimpedancia eléctrica es reducido, pero estas técnicas no son aplicables en el trabajo de campo<sup>15</sup>. Hasta el momento se han establecido diferentes relaciones entre el IMC y la CB, aconsejando su uso para los casos en los que la medición de peso y talla sea imposible por condiciones de discapacidad; una CB menor de 23,5 cm se relaciona con un IMC menor de 20 kg/m<sup>2</sup> y una CB mayor de 32 cm, en general se corresponde con un IMC mayor de 30 kg/m<sup>2</sup>, siendo estos resultados orientativos, pero poco específicos<sup>16-18</sup>.

Otra relación entre la CB y la evaluación nutricional es establecida por 2 puntos de corte: 23 cm en varones y 22 cm en mujeres, que fueron presentados para el cribado simple del estado ponderal<sup>19</sup>.

Establecemos como objetivo del presente trabajo demostrar la correlación entre la CB y el IMC para el cálculo aproximado en población con discapacidad física, mediante la siguiente relación: fórmula de CB corregida (FCBC) = (CB (cm) × 30) / 32. En los resultados iguales o mayores a 28 se deben sumar 2 puntos. Su aplicación es igual para ambos sexos.

## Material y método

Trabajo descriptivo, prospectivo y observacional.

### Población y muestra

El cálculo de la muestra se hizo con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%, cuyo resultado aconseja una muestra con un mínimo de 370 participantes. Se desarrolla en la ciudad de Palafróls, provincia de Barcelona, con una población general de 9.800 habitantes, de características rurales. El período de inclusión de pacientes fue entre el 26 de octubre y el 26 de diciembre de 2016, incorporando 472 pacientes, distribuidos en 224 hombres y 248 mujeres. Se utilizó la agenda diaria asistencial, incluyendo pacientes ingresados por cita previa, en consulta diaria, con límites de edad entre los 15 y los 95 años, de forma aleatoria y sistemática.

Se cumplieron los principios éticos de Helsinki para la investigación en personas y a cada paciente se le explicaron los objetivos del trabajo mediante hoja informativa. Serían descartados los pacientes que se negaron a participar y aquellos con enfermedad aguda o crónica descompensada. Ningún paciente se negó a participar. Por falta de referencia de otra fórmula en la bibliografía, los pacientes incluidos no contaron con ninguna limitación en la medición de peso y talla, logrando un cálculo real del IMC que se comparó con el resultado expresado por la FCBC.

### Variables analizadas

Separados por sexos, se registró la edad y se midió el peso en kilogramos, la talla en metros, la CB en centímetros, con el paciente en ropa interior y con la vejiga vacía. Se hizo el cálculo del IMC y la FCBC, se compararon las diferencias entre los valores y el porcentaje que corresponde al resultado de FCBC respecto del IMC, siendo este el 100%. Se utilizó una balanza con precisión de 100 g, con un peso máximo tolerado de 140 kg, y un tallímetro graduado en metros y medida máxima de 2 m, según especificaciones del fabricante (SECA Vogel & Haik, Hamburgo, Alemania). El cálculo del IMC se realizó con la fórmula de Quetelet: peso / talla<sup>2</sup>; los resultados fueron expresados en kg/m<sup>2</sup>. Su clasificación diagnóstica fue la utilizada por la Organización Mundial de la Salud.

La medición de la CB se realizó en el brazo izquierdo, con el paciente sentado, en el punto medio entre el acromion y el olécranon, con una cinta métrica graduada en centímetros y presión suficiente sin llegar a la deformidad cutánea.

**Tabla 1** Valores descriptivos de peso, talla, índice de masa corporal y circunferencia braquial en ambos sexos

	Mínimo-máximo	Mediana (IQR)	Media (DE)
<i>Varones</i>			
Peso, kg	45,5-125	80 (19,1)	82,1 (14,9)
Talla, m	1,48-1,88	1,71 (0,09)	1,7 (0,07)
IMC, kg/m <sup>2</sup>	16,9-43,5	27,9 (6,21)	28,3 (4,87)
CB, cm	2038	28,6 (4,5)	28,7 (3,15)
<i>Mujeres</i>			
Peso, kg	45-121	66,2 (19,2)	69,3 (14,2)
Talla, m	1,4-1,83	1,58 (0,09)	1,58 (0,06)
IMC, kg/m <sup>2</sup>	17,2-53	26,5 (7,99)	27,6 (5,88)
CB, cm	20-54	27,5 (5,5)	28 (4,07)

CB: circunferencia braquial; DE: desviación estándar; IMC: índice de masa corporal; IQR: rango intercuartil.

La fórmula propuesta surge de la relación matemática establecida por el límite superior descrito en el trabajo de López Díaz-Ufano<sup>18</sup>.

### Análisis estadístico

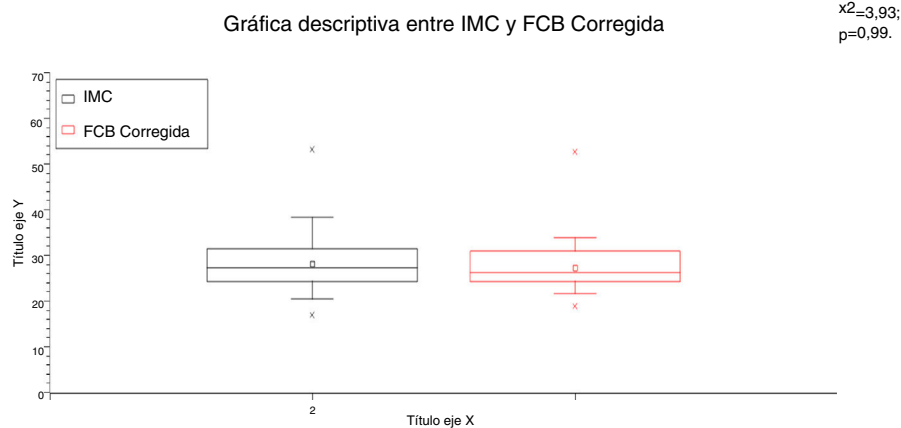
Las variables peso, edad, talla, CB e IMC se analizan con carácter descriptivo, mediante: media, desviación estándar (DE), valores máximo y mínimo, mediana y percentiles 25 y 75. La valoración descriptiva bivalente entre IMC y FCBC (categórica) se realiza con la Ji cuadrado ( $\chi^2$ ), y su significación estadística, con  $p < 0,05$ ; la relación numérica, por correlación de Pearson ( $r$ ) y su porcentaje de variabilidad explicada ( $R^2$ ). Se determina el tipo de distribución con gráfico QQ, y en caso normal, utilizamos la comparación de medias, con cálculo de error típico, determinando la  $t$  de Student y la  $p$ . En caso de distribución no normal se analiza la mediana, que se acompaña del rango intercuartil (IQR), medida la significación estadística con el test de Wilcoxon. Se comparó el riesgo relativo, el intervalo de confianza del 95% (IC 95%)  $\chi^2$ ,  $p$ .

Los cálculos se realizaron con el paquete estadístico de Libreoffice 5.2.5, SciDAVis 1 y DO13 (Wilcoxon EDISON-WMW: Exact Dynamic Programming Solution of the Wilcoxon-Mann Whitney Test).

### Resultados

Se incluyeron un total de 472 pacientes (224 varones, edad media 50,5; 248 mujeres, edad media 48). Las variables de peso, talla, IMC y CB, en ambos sexos, obtuvieron valores que se muestran en la [tabla 1](#). La [figura 1](#) muestra, con formato box plot, los valores dependientes de la mediana ( $\chi^2 = 3,93$ ;  $p = 0,99$ ).

El riesgo relativo en IMC fue de 0,688 (IC 95% 0,377), y en FCBC, de 0,684 (IC 95% 0,377);  $\chi^2 = 4,64$ ;  $p = 0,99$ ; por tanto, sin diferencia significativa.



**Figura 1** Gráfica descriptiva entre el índice de masa corporal y la fórmula de circunferencia braquial corregida.

**Tabla 2** Comparación entre valores de índice de masa corporal y fórmula de circunferencia braquial corregida

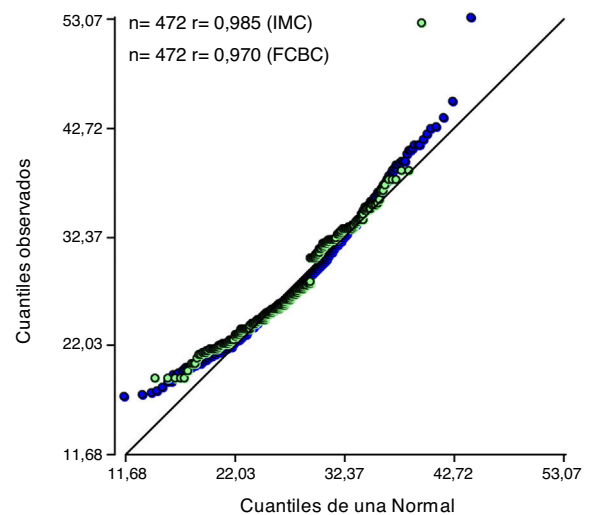
Varones (CV)	IMC (0,17) kg/m <sup>2</sup>	FCBC (0,13) kg/m <sup>2</sup>
Máximo	43,5	37,6
Mínimo	16,9	18,7
Mediana	27,9	26,8
P25-P75	25,1-31,3	24,8-31
$\chi^2 = 0,42; p = 0,98$		
Mujeres	IMC (0,21) kg/m <sup>2</sup>	IMC (0,16) kg/m <sup>2</sup>
Máximo	53	52,6
Mínimo	17,2	18,7
Mediana	26,5	25,7
P25-P75	23,4-31,4	23,4-30,5
$\chi^2 = 0,08; p = 0,99$		

CV: coeficiente de variación; FCBC: fórmula de circunferencia braquial corregida; IMC: índice de masa corporal; P25: percentil 25; P75: percentil 75.

### Comparación de resultados obtenidos entre índice de masa corporal y fórmula de circunferencia braquial corregida

Los valores descriptivos se pueden ver en la [tabla 2](#). Muestra una ligera asimetría (IMC 0,69; FCBC 0,86) con carácter tendiente al apuntamiento y distribución no normal (curtosis: IMC 0,66; FCBC 2,03) ([fig. 2](#)). La comparación nominal se hace con  $\chi^2$  y p (varones:  $\chi^2=0,42; p=0,98$ ; mujeres:  $\chi^2=0,08; p=0,98$ ). En la misma dirección se realiza la comparación de los resultados obtenidos, de acuerdo con la clasificación de la Organización Mundial de la Salud ([tabla 3](#)). Se comprueba una relación entre IMC (IC 95% 0,63) y FCBC (IC 95% 0,49),  $\chi^2=0,08$  y  $p=0,95$  en varones, e IMC (IC 95% 0,73) y FCBC (IC 95% 0,56),  $\chi^2=0,09$  y  $p=0,95$  en mujeres, no siendo la diferencia estadísticamente significativa. La correlación numérica entre IMC y FCBC establece un valor de  $r=0,82$  ( $p < 0,005$ ) en ambos sexos ( $R^2=0,67$ ), determinando una relación lineal positiva ([fig. 3](#)).

Convertidos los resultados de FCBC en porcentaje del IMC, siendo este del 100%, mostraron que 180 varones, el 80,3% ( $\chi^2=9,17; p=0,01$ ), y 213 mujeres, el 85,8% ( $\chi^2=17,3; p=0,0001$ ), se encuentran entre 90 y 110%.

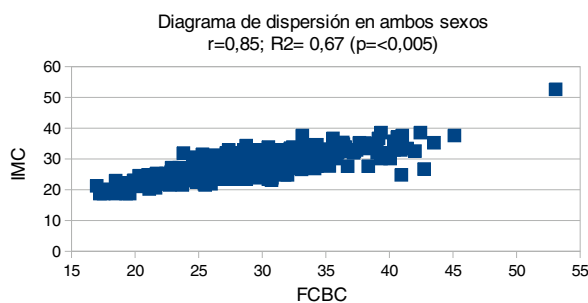


**Figura 2** Gráfica QQ que demuestra distribución de la población en respecto de la normal.

**Tabla 3** Resultados de comparativa de diagnóstico entre índice de masa corporal y fórmula de circunferencia braquial corregida

Mujeres;	IMC (IC 95%	FCBC (IC 95%
$\chi^2=0,09;$	0,63) kg/m <sup>2</sup>	0,49) kg/m <sup>2</sup>
$p=0,95$		
Obesidad	74	71
Sobrepeso	83	85
Normal	91	92
Varones;	IMC, IC 95%	FCBC, IC 95%
$\chi^2=0,08;$	0,73 kg/m <sup>2</sup>	0,56 kg/m <sup>2</sup>
$p=0,95$		
Obesidad	72	74
Sobrepeso	96	93
Normal	56	57

FCBC: fórmula de circunferencia braquial corregida; IC 95%: intervalo de confianza del 95%; IMC: índice de masa corporal.



**Figura 3** Diagrama de dispersión en ambos sexos ( $r=0,85$ ;  $R^2=0,67$ ;  $p\leq 0,005$ ).

La comparación de mediana se acompaña de IQR, siendo el IMC de 27,31 (IQR = 7,13) y el FCBC de 26,25 (IQR = 6,4), no evidenciando ninguna diferencia significativa (Wilcoxon,  $p=0,83$ ).

## Discusión

El estudio comparativo entre los resultados reales del IMC y los aportados por FCBC demuestran una falta de significación estadística en sus diferencias, siendo la correlación de valores absolutos lineal y positiva. Destaca que los resultados obtenidos por la FCBC que se encuentren entre el 90 y el 110% del valor real del IMC muestran diferencia significativa con los valores fuera de este grupo.

Estos resultados son alentadores para proponer su utilización en las condiciones de los pacientes con las limitaciones descritas, que seguramente constituyen una minoría, pero que hasta el momento solo contaban con aproximaciones a su IMC, con resultados menos exactos a los obtenidos con esta fórmula.

No se encontraron en la búsqueda bibliográfica trabajos similares que sirvan de comparación, con excepción a lo descrito por López Díaz-Ufano<sup>18</sup>, pero su propuesta no muestra resultados similares a los de este trabajo.

La CB es una medida antropométrica de importancia, como queda reflejado en los datos aportados por la bibliografía consultada. Sus usos son múltiples y efectivos en la valoración tanto de condiciones de desnutrición como de exceso de peso. La simplicidad en su medición y el mínimo coste de su realización la hacen de amplia aplicabilidad en medicina asistencial.

El IMC es un reconocido parámetro para la clasificación nutricional de los pacientes, extendido ampliamente su uso a todos los niveles de la práctica médica.

El envejecimiento de la población, dependiente de una mayor expectativa de vida, hace que las limitaciones físicas vayan paralelas a condiciones de mayor discapacidad y está relacionado con enfermedades de carácter degenerativo. Por tanto, por condiciones del paciente, de disponibilidad de medios en la infraestructura asistencial-centro de atención primaria, residencia geriátrica, asistencia domiciliar permanente, etc., la posibilidad de medición del peso y la talla es limitada en un grupo de pacientes cuyo número es creciente. Es difícil poder cuantificar la población afectada por esta situación, pero si el 9% cuenta con discapacidad, podemos inferir que entre el 1 y el 2% contarían con la limi-

tación descrita y, por tanto, hablaríamos de unos 400.000 a 800.000 pacientes.

Según el estudio PREDyCES<sup>20</sup>, se sabe que uno de cada 4 pacientes ingresados en los hospitales españoles padecen de desnutrición, y esta condición es especialmente importante en enfermos de 65 años o más, con enfermedades oncológicas, respiratorias, cardiovasculares o neurológicas, probable postración con necesidad de control y seguimiento nutricional, para lo que la FCBC se presenta como una posibilidad útil para la medición del IMC.

Este trabajo se encuentra destinado a aquel grupo de pacientes con limitaciones en su capacidad para mantenerse en pie, estirar su columna por deformidades, alteraciones cognitivas o con ingreso prolongado y, en general, para los que presentan diferentes grados de discapacidad física, cognitiva y postración.

## Conclusiones

La fórmula presentada, que establece una relación matemática entre la circunferencia braquial y el IMC, demuestra su utilidad para los propósitos descritos, aportando a esta medida antropométrica una nueva posibilidad para la clasificación de pacientes con limitaciones físicas que, hasta ahora, solo se podían clasificar de forma dificultosa, con costes superiores o con resultados difusos, lejos de la aportación que se desprende de este trabajo.

## Limitaciones del trabajo

La necesidad de incluir pacientes sin imposibilidad de medición tanto de peso como de talla, para tener un punto de comparación verdadero de los resultados devueltos por la fórmula, genera una limitación interna del trabajo.

Por otro lado, si bien los resultados muestran una buena comparación estadística, no dejan de ser aproximados, lo cual solo permite su uso en pacientes que, de otra manera, no podrían ser evaluados para el cálculo de su IMC.

## Responsabilidades éticas

Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes, y han solicitado los permisos correspondientes a los pacientes.

## Conflicto de intereses

Los autores declaramos la ausencia de conflicto de intereses de forma total, en la realización del presente trabajo.

## Agradecimientos

Los autores agradecemos las aportaciones realizadas por Alicia Mulasano Meineri.

## Bibliografía

1. Ortega FB, Sui X, Lavie CJ, Blair SN. Body mass index, the most widely used but also widely criticized index: Would a

- criterion standard measure of total body fat be a better predictor of cardiovascular disease mortality? *Mayo Clin Proc.* 2016;91:443–55. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26948431>
2. Instituto Nacional de Estadística. Encuesta de Discapacidad, Autonomía Personal y Situaciones de Dependencia 2008 (consultado 2 Feb 2017). Disponible en: <http://www.ine.es/dynt3/inebase/es/index.htm?type=pcaxis&path=/t15/p418/a2008/hogares/p01/modulo1&file=pcaxis>
  3. Vega S, Bermejo P. Prevalencia de demencia en mayores de 60 años en el medio rural: estudio puerta a puerta. *Medicina General.* 2002;48:794–805.
  4. López Mongil R, López Trigo JA, Castrodeza Sanz J, Tamames Gómez S, León Colombo T. Prevalencia de demencia en pacientes institucionalizados: estudio RESYDEM. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2009;44:5–11, <http://dx.doi.org/10.1016/j.regg2008.06.001>. También disponible en: <http://www.science-direct.com/science/article/pii/S0211139X08000024>
  5. Ramos García R, López Valdés E, Ballesteros L, Jesús S, Mir P. Informe de la Fundación del Cerebro sobre el impacto social de la enfermedad de Parkinson en España. *Neurología.* 2016;31:401–13.
  6. Otero A, Zunzunegui MV, Rodríguez-Laso A, Aguilar MD, Lázaro P. Volumen y tendencias de la dependencia asociada al envejecimiento en la población española. *Rev Esp Salud Publica.* 2004;78:201–13. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/resp/v78n2/original1.pdf>
  7. D'Souza JC, Werner RA, Keyserling WM, Gillespie B, Rabourn R, Ulin S, et al. Analysis of the Third National Health And Nutrition Examination Survey (NHANES III) using expert ratings of job categories. *Am J Ind Med.* 2008;51:37–46. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18033730>
  8. Evaluación del estado nutricional en paciente hospitalizado, documento de consenso. Federación Latino Americana de Nutrición Parenteral y Enteral. XI Congreso de la Federación Latino Americana de Terapia Nutricional, Nutrición Clínica y Metabolismo (FELAPE). Mayo 2008. Disponible en: [http://www.aanep.com/docs/consenso\\_evaluacion\\_nutricional\\_FELANPE\\_2008.pdf](http://www.aanep.com/docs/consenso_evaluacion_nutricional_FELANPE_2008.pdf)
  9. Mei Z, Grummer-Strawn LM, de Onis M, Yip R. The development of a MUAC-for-height reference, including a comparison to other nutritional status screening indicators. *Bull World Health Organ.* 1997;75:333–41. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2486995/pdf/bullwho00398-0008.pdf>
  10. Mantilla-Hernández L, Niño-Bautista L, Prieto-Pinilla E, Galvis-Padilla D, Bueno-Pérez I. Validez de la cinta braquial para la detección de desnutrición aguda en niñas y niños entre 6 y 59 meses de edad, en escenarios de emergencias y desastres. *Rev Salud Publica (Bogota).* 2014;16:195–207. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=42232582004>
  11. Corvos Hidalgo CA. Evaluación antropométrica del estado nutricional empleando la circunferencia del brazo en estudiantes universitarios. *Nutr Clin Diet Hosp.* 2011;31:22–7. Disponible en: [http://nutricion.org/publicaciones/revista.2011\\_03/NUTRICION-31-3.pdf](http://nutricion.org/publicaciones/revista.2011_03/NUTRICION-31-3.pdf)
  12. Berdasco Gómez A, Romero del Sol JM. Circunferencia del brazo como evaluadora del estado nutricional del adulto. *Revista Cubana Aliment Nutr.* 1998;12:86–90. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1024-94352008000800006](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352008000800006)
  13. Cañete Estrada R, Cifuentes Sabio V. Valoración del estado nutricional. En: Trastorno del comportamiento alimentario en el niño. 6.º Curso de Formación de Postgrado. Málaga: Sociedad Española de Endocrinología Pediátrica; 2000. Disponible en: <http://www.seep.es/privado/documentos/publicaciones/2000/TCA/Cap01.pdf>
  14. Méndez Estévez E, Romero Pita J, Fernández Domínguez MJ, Troitiño Álvarez P, García Dopazo S, Jardón Blanco M, Rey Charlo M, et al. ¿Tienen nuestros ancianos un adecuado estado nutricional? ¿Influye la institucionalización? *Nutr Hosp.* 2013;28:903–13. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v28n3/48\\_original44.pdf](http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v28n3/48_original44.pdf)
  15. Programa Nacional de Salud Escolar. Descripción, objetivos y formas de implementación del Programa Nacional de Salud Escolar (PROSANE). Informe situación de salud de niños, niñas y adolescentes en escuelas de nivel primario de la República Argentina. Ministerio de Salud de la Nación. Dirección Nacional de Medicina comunitaria. Disponible en: <http://www.msal.gov.ar/index.php/programas-y-planos/229-programa-de-salud-escolar>
  16. Bolzán A, Guimarey LM. Composición corporal y prevalencia estandarizada de desnutrición en niños de 6 a 12 años de edad, La Costa, Argentina. *Rev Bras Saude Matern Infant.* 2003;3:253–63 (consultado 6 Feb 2017). Disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1519-38292003000300004](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-38292003000300004)
  17. Berdasco Gomez A. Evaluación del estado nutricional del adulto mediante antropometría. *Revista Cubana Aliment Nutr.* 2002;16:146–52. Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/ali/vol16\\_2\\_02/ali09102.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/ali/vol16_2_02/ali09102.htm)
  18. López Díaz-Ufano ML. Nutrición. En: Guía de manejo del paciente geriátrico en Atención Primaria. Biblioteca Pierre Fabre de A. P. ISBN: 978-84-697-0012-9. Disponible en: <https://www.campuspierrefabre.com/formacion/atencion-primaria/guia-de-manejo-del-paciente-geriatrico-en-atencion-primaria>
  19. James WP, Mascie-Taylor GC, Norgan NG, Bistrrian BR, Shetty PS, Ferro-Luzzi A. The value of arm circumference measurements in assessing chronic energy deficiency in Third World adults. *Eur J Clin Nutr.* 1994;48:883–94.
  20. Planas Vila M, Álvarez Hernández J, García de Lorenzo A, Celaya Pérez S, León Sanz M, García Lorda P, et al. The burden of hospital malnutrition in Spain: Methods and development of the PREDyCES study. *Nutr Hosp.* 2010;25:1020–4, <http://dx.doi.org/10.3305/nh.2010.25.6.5064>