

Servicio de Alimentación y Nutrición. Hospital "Rodolfo Rossi". La Plata. República Argentina.

¿QUÉ VALOR DEL PESO CORPORAL ES ÚTIL PARA CALCULAR LOS REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL PACIENTE? ACERCA DE LA ESTIMACIÓN INDIRECTA DEL PESO CORPORAL

Andrea Delledonne,¹ Cintia Etienne,¹ María Bettiol,¹ María Rose Cash Rasch,¹ Ignacio Méndez,¹ Magali Cortina,¹ Agustina Fantinelli,¹ Verónica Lipovetzky,¹ María Eugenia Iribarne¹.

Sr. Editor:

La estimación correcta de las necesidades de energía y proteínas es fundamental para asegurar el cuidado nutricional del paciente internado, a fin de evitar tanto los aportes excesivos (que pondrían al paciente en riesgo de sobrealimentación) como los insuficientes que contribuirían a la perpetuación de la desnutrición.¹⁻²

Se han documentado las necesidades nutricionales (nitrógeno proteico incluido) del ser humano en las distintas etapas de la vida.³ Estas necesidades se han hecho depender del sexo, la edad y la actividad física del sujeto.⁴ Asimismo, las necesidades nutricionales del sujeto se han ajustado según el peso corporal del mismo.⁴

La actividad metabólica de un individuo está determinada primariamente por el tamaño de la masa magra corporal, entendida como aquel compartimento del organismo rico en potasio y que realiza trabajo mientras consume oxígeno.⁵ En un sujeto de referencia, la masa magra corporal (que englobaría las vísceras sólidas y huecas junto con el músculo esquelético) representaría las dos terceras partes del peso corporal.⁶ Luego, el peso corporal debería ser el denominador de elección para el ajuste

de las necesidades nutrimentales del paciente hospitalizado.

La relación de proporcionalidad de la masa magra corporal respecto del peso corporal se afecta dramáticamente en los fenotipos nutricionales polares. La desnutrición energético-nutricional (DEN) se distingue por la depleción de los tejidos magros, lo que se trasladaría hacia una menor actividad metabólica en virtud de lo anteriormente dicho.⁷ Por el contrario, en el exceso de peso, si bien el tamaño de la masa magra corporal no está distorsionado (aunque no debe pasarse por alto la infiltración grasa del músculo esquelético y las vísceras sólidas), la presencia desproporcionada de la grasa corporal ciertamente perturba el metabolismo corporal.⁸ Se estima que hoy en día entre el 40-50% de la población hospitalizada muestra un peso excesivo para la talla.⁹ La ocurrencia de valores extremos del peso corporal repercutiría entonces sobre las cantidades que se estiman de los nutrientes, que serían o insuficientes o excesivas para la situación clínico-quirúrgica que atraviesa.

¹ Licenciado en Nutrición.

Tabla 1. Influencia del peso corporal del sujeto sobre la Tasa Metabólica en Reposo (TMR). Los pacientes fueron distribuidos según el estado del Índice de Masa Corporal (IMC). Los estimados de la TMR para valores extremos del peso corporal se contrastaron con los observados en los sujetos con valores adecuados del IMC. Todos los valores: Kilocalorías.24 horas⁻¹. Para más detalles: Consulte el texto de este ensayo.

Ecuación	Peso para la Estatura			
	Disminuido	Adecuado	Excesivo	Todos
Tamaño	4	77	119	200
HB	1,224.7 ± 128.6 Δ = -195.6	1,420.3 ± 184.7 Δ = 0.0	1,595.9 ± 226.4 Δ = +175.6	1,520.9 ± 229.6
IJ	1,396.5 ± 273.9 Δ = -364.6	1,761.1 ± 243.4 Δ = 0.0	1,532.9 ± 345.4 Δ = -228.2	1,618.0 ± 328.2
MStJ	1,125.1 ± 179.1 Δ = -213.3	1,338.4 ± 207.6 Δ = 0.0	1,499.9 ± 232.4 Δ = +161.5	1,430.2 ± 238.7
Owen	1,129.9 ± 52.2 Δ = -182.3	1,307.9 ± 177.8 Δ = 0.0	1,499.3 ± 221.8 +191.4	1,418.2 ± 227.5
“Thumb rule”	1,166.3 ± 181.6 Δ = -352.7	1,519.0 ± 212.2 Δ = 0.0	2,002.2 ± 333.6 Δ = +483.2	1,799.5 ± 383.1

Leyenda: HB: Ecuación de Harris-Benedict. IJ: Ecuación de Ireton-Jones. MStJ: Ecuación de Mifflin-Saint Jeor. “Thumb rule”: Regla del pulgar.
“Thumb rule” = 25 Kcal.Kg.24 horas⁻¹.

Tamaño de la serie: 200.

Fuente: Registros del Servicio de Alimentación.

El Servicio de Alimentación y Nutrición del Hospital “Dr. Rodolfo Rossi”, de la ciudad de La Plata (Provincia Buenos Aires, República Argentina) ha examinado la influencia de valores extremos del peso corporal sobre la cuantía estimada de los requerimientos nutrimentales del paciente internado después del uso de ecuaciones predictivas selectas de entre aquellas de amplia difusión en la literatura internacional. Para ello, se obtuvieron la estatura (centímetros) y el peso corporal (kilogramos) de 200 sujetos (*Mujeres*: 67.5%; *Edades* ≥ 60 años: 8.5%) internados entre Enero del 2013 y Agosto del 2013 con edades ≥ 18 años y que consintieron en participar en el estudio (sin que la negación significara demérito para la asistencia que recibían). La influencia espuria de circunstancias clínico-quirúrgicas conocidas sobre el valor anticipado de la variable

antropométrica correspondiente se controló mediante la exclusión de los pacientes afectados por edemas, que presentaran amputaciones, estuvieran encamados | postrados; o en los que la condición físico-mental impidiera la obtención efectiva de los valores de la variable antropométrica.

Las variables antropométricas se midieron con una exactitud de una décima obedeciendo las pautas expuestas anteriormente.¹⁰⁻¹¹ El Índice de Masa Corporal (IMC) se calculó como se ha descrito previamente.¹² El peso corporal del individuo se calificó como sigue:¹² *Peso disminuido para la Estatura*: IMC < 18.5 Kg.m⁻²; *Peso adecuado para la Estatura*: IMC entre 18.5 – 24.9 Kg.m⁻²; y *Peso excesivo para la Estatura*: IMC ≥ 25.0 Kg.m⁻²; respectivamente.

Tabla 2. Comportamiento de las ecuaciones predictivas del peso corporal del sujeto hospitalizado. Los sujetos se distribuyeron según el sexo. Para más detalles: Consulte el texto de este ensayo.

Característica	Hombres	Mujeres	Todos
Tamaño	65	135	200
Peso corporal, obtenido, Kg	80.6 ± 12.9	67.8 ± 14.7	72.0 ± 15.3
Peso corporal, estimado, Kg			
• Brocca	72.2 ± 7.4 Δ = -8.4	53.5 ± 7.3 Δ = -14.3	59.6 ± 11.4
• Devine	63.6 ± 6.8 Δ = -17.0	51.1 ± 6.6 Δ = -14.3	55.1 ± 8.9
• Hamwi	69.0 ± 8.0 Δ = -11.6	50.8 ± 6.5 Δ = -17.0	56.7 ± 11.0
• Lemmens <i>et al.</i>	65.4 ± 5.6 Δ = -15.2	55.4 ± 5.1 Δ = -13.4	58.6 ± 7.1

Tamaño de la serie: 200.

Fuente: Registros del Servicio de Alimentación.

Los requerimientos de energía del paciente se estimaron mediante las ecuaciones predictivas de la tasa metabólica basal (TMR) desarrolladas por Harris y Benedict (HB),¹³ Ireton-Jones (IJ),¹⁴ Mifflin-Saint Jeor (MStJ),¹⁵ y Owen.¹⁶ Asimismo, la TMR se predijo según la “regla del pulgar” (“Thumb rule”),^{4,17-18} utilizando un coeficiente de 25.

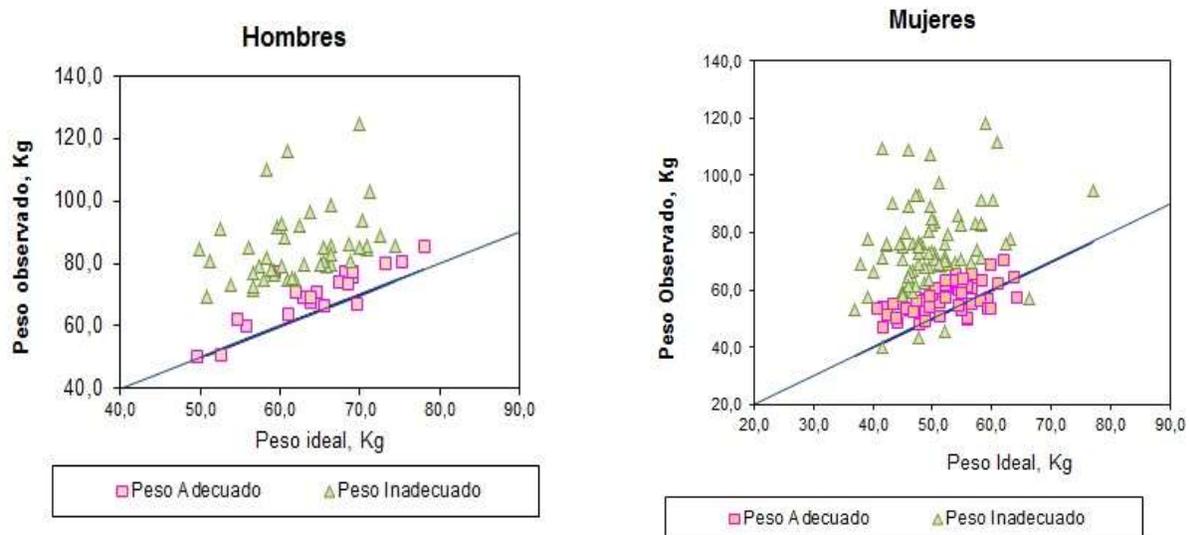
La Tabla 1 muestra la dependencia de la TMR respecto del peso corporal corriente del paciente. Los requerimientos fueron cada vez mayores para valores incrementados del IMC en el caso de las ecuaciones HB y MStJ. Ello también se observó con el uso de la “regla del pulgar”. Por el contrario, la TMR estimada mediante la ecuación IJ fue independiente del peso corporal. Se ha de notar que la falla en aportar diariamente entre 200 – 350 kilocalorías implicaría la pérdida de un kilogramo de peso al cabo de 20 – 24 días de evolución (bajo el modelo del ayuno prolongado, no complicado), preferencialmente de masa magra. Por el contrario, el aporte de entre 200 – 500 kilocalorías adicionales sobre las que el paciente requiere habitualmente implicaría un aumento de un kilogramo de peso al cabo

de 15 – 20 días, sobre todo a expensas de grasa corporal.

El siguiente paso en este estudio fue comprobar la utilidad de varias ecuaciones predictivas del peso corporal, como paso previo al empleo de las mismas para la estimación de la TMR en el paciente hospitalizado. Así, el peso ideal (léase también *indirecto*) del paciente se calculó de la talla según Brocca,¹⁹ Devine,²⁰ y Hamwi,²¹⁻²² indistintamente. Este peso indirecto se empleó a continuación para estimar los requerimientos de energía del enfermo. El peso indirecto también se obtuvo como aquel que se correspondió con un IMC de 22.0 Kg.m⁻².²³ La Tabla 2 muestra los valores estimados del peso corporal mediante las ecuaciones predictivas empleadas. Si se encontraron diferencias entre los valores estimados y obtenidos del peso corporal según la ecuación predictiva empleada, éstas fueron solo numéricas.

Las diferencias numéricas observadas entre los valores obtenidos y estimados del peso corporal del sujeto hospitalizado podrían deberse a la concurrencia de pacientes que difieren entre sí respecto del IMC.

Figura 1. Comportamiento de la ecuación predictiva del peso corporal desarrollada por Hamwi según el sexo y el Índice de Masa Corporal (IMC) de 200 sujetos hospitalizados (*Hombres*: 65). Para más detalles: Consulte el texto de este ensayo.



Tamaño de la serie: 200.

Fuente: Registros del Servicio de Alimentación.

La Figura 1 muestra el comportamiento del peso corporal estimado mediante la ecuación predictiva de Hamwi²¹⁻²² después de segregar los sujetos según el IMC. Se puede apreciar que los sujetos con un IMC entre 18.5 – 24.9 Kg.m⁻² fueron los que mostraron valores del peso corporal congruentes con los estimados mediante la ecuación, independientemente del sexo.

La Tabla 3 muestra los valores de la TMR estimados ahora con un valor indirecto del peso corporal. El cálculo del peso corporal a partir de la estatura según Brocca fue la estrategia que resultó en las menores desviaciones de la TMR estimada respecto de la anticipada en un sujeto con un peso adecuado. En este punto, se debe recordar que las ecuaciones de Hamwi, Devine, u otras de su estilo, han sido obtenidas en sujetos anglosajones atendidos en otros

escenarios, y la extrapolación de las mismas a una población latina no sería inmediata.

Lo discutido hasta ahora justifica entonces la otra vertiente de la presente investigación. La creciente geriatrización demográfica observada globalmente también se ha trasladado al interior del hospital. Se debe entonces anticipar un número creciente de ancianos obligados a guardar cama, y en los que se dificulta la obtención directa de las variables antropométricas de interés para el nutricionista.²⁴⁻²⁵

Se han propuesto ecuaciones para la reconstrucción de la talla del sujeto a partir de la altura talón-rodilla (ATR).²⁶ Igualmente, se han descrito varias ecuaciones predictivas del peso corporal de los sujetos obligados a permanecer en el lecho a partir de la estatura, los diámetros corporales, y la circunferencia de los segmentos corporales.

Tabla 3. Influencia de las ecuaciones predictivas del peso corporal del sujeto sobre la Tasa Metabólica en Reposo (TMR). El peso corporal “ideal” del paciente fue estimado indistintamente mediante el índice de Brocca o la ecuación de Hamwi. Se aseguró que el peso corporal del sujeto fuera adecuado para la Talla. Se muestran también los valores de la TMR estimada con el peso corporal anotado del paciente, y las diferencias encontradas respecto de los sujetos con un peso corporal adecuado para la Talla. Todos los valores: Kilocalorías.24 horas⁻¹. Para más detalles: Consulte el texto de este ensayo.

Ecuación	Obtenido	Estimado	
		Brocca	Hamwi
HB	1,520.9 ± 229.6	1390.0 ± 225.9	1357.5 ± 218.5
	Δ = +100.6	Δ = -30.3	Δ = -63.0
IJ	1,618.0 ± 328.2	1670.9 ± 338.1	1598.2 ± 328.5
	Δ = -143.0	Δ = -90.2	Δ = -162.9
MStJ	1,430.2 ± 238.7	1306.5 ± 255.1	1277.5 ± 251.2
	Δ = +91.8	Δ = -31.9	Δ = -60.9
Owen	1,418.2 ± 227.5	1,321.1 ± 213.8	1,297.0 ± 207.3
	Δ = +110.3	Δ = +13.2	Δ = -10.9
“Thumb rule”	1,799.5 ± 383.1	1490.0 ± 285.8	1417.3 ± 275.3
	Δ = +280.5	Δ = -29.0	Δ = -101.7

Leyenda: HB: Ecuación de Harris-Benedict. IJ: Ecuación de Ireton-Jones. MStJ: Ecuación de Mifflin-Saint Jeor. “Thumb rule”: Regla del pulgar.

“Thumb rule” = 25 Kcal.Kg.24 horas⁻¹.

Tamaño de la serie: 200.

Fuente: Registros del Servicio de Alimentación.

En este caso, se eligieron las ecuaciones de Ruff *et al.*²⁷ y Elia *et al.*²⁸ para la obtención de las mediciones antropométricas de 44 pacientes (*Hombres*: 52.3%; *Edad*: 45.3 ± 18.2 años) atendidos por el Servicio de Alimentación entre Enero del 2015 y Septiembre del 2015. El protocolo de evaluación antropométrica de estos pacientes incluyó la obtención, además de la talla y el peso corporal, de la altura talón-rodilla (ATR), la circunferencia del brazo (CB), y el diámetro bi-ilio-crestal (como la distancia entre el punto medio de ambas crestas ilíacas). En las mediciones se emplearon una balanza digital (OMRON, Coreo del Sur), una cinta métrica inextensible (Lufkin, Estados Unidos), un antropómetro largo Campbell 20 (Rosscraft SRL, Ross Laboratories, Estados Unidos), y un segmómetro (Rosscraft SRL, Ross Laboratories, Estados Unidos).

La Tabla 4 muestra las características antropométricas del paciente. La congruencia entre los valores medidos y reconstruidos de la talla fue aceptable (Δ = -2.7 cm). Los valores del peso corporal estimados mediante las ecuaciones de Brocca, Ruff y Hamwi fueron los más cercanos a los obtenidos en los pacientes.

Finalmente, la Tabla 5 muestra la TMR estimada en estos 44 pacientes empleando indistintamente el peso corporal directo o el indirecto. Si se acepta que el valor esperado del peso corporal del sujeto se corresponde con el obtenido directamente, entonces, cualquier ecuación predictiva de la TMR podría ser útil para estimar las cantidades a aportar de energía nutrimental, excepción hecha de la ecuación desarrollada por Ireton-Jones.

Tabla 4. Características antropométricas de 44 pacientes atendidos en el Servicio hospitalario de Alimentación. Se presentan la media \pm desviación estándar de la característica. También se muestra la diferencia entre los valores medidos y estimados de la talla y el peso corporal. Para más detalles: Consulte el texto de este ensayo.

Característica	Hallazgos
Altura talón-rodilla, cm	51.6 \pm 3.1
Talla, cm	
• Medida	164.6 \pm 8.8
• Reconstruida	167.3 \pm 6.8 $\Delta = -2.7$
Diámetro bi-iliocrestal, cm	28.8 \pm 2.3
Circunferencia del brazo, cm	25.7 \pm 3.8
Peso corporal, obtenido, Kg	63.9 \pm 13.1
Peso corporal, estimado, Kg	
• Brocca	64.9 \pm 8.0 $\Delta = +1.0$
• Hamwi	61.4 \pm 7.7 $\Delta = -2.5$
• Ruff <i>et al.</i>	65.1 \pm 6.5 $\Delta = +1.2$
• Elia <i>et al.</i>	57.9 \pm 11.9 $\Delta = -6.0$

Tamaño de la serie: 44.

Fuente: Registros del Servicio de Alimentación.

Lo anteriormente dicho no descalifica la ecuación de Ireton-Jones para la predicción de la TMR. Se ha de recordar que tales ecuaciones fueron desarrolladas en sujetos quemados, muchos de ellos necesitados de ventilación mecánica.¹⁴

El comportamiento de las ecuaciones predictivas de la TMR fue independiente de la “calidad” del peso corporal del sujeto, si bien se observaron diferencias numéricas mayores para los pacientes con un peso excesivo para la talla (datos no mostrados).

Habiendo agotado los objetivos de la presente indagación, se puede concluir que las ecuaciones de Brocca para la obtención del peso corporal “ideal” son válidas en el entorno hospitalario como un primer paso en

el proceso de estimación de las necesidades energéticas del sujeto, y con ella, la articulación de los cuidados alimentarios y nutricionales, que se extienden a la Nutrición artificial. En este punto, se hace notar que las otras ecuaciones predictivas del peso corporal pueden ser vistas como derivaciones de la avanzada por Brocca.

Por otro lado, las ecuaciones de Harris y Benedict deberían ser de elección para la predicción de la TMR en un sujeto hospitalizado. Las naturales singularidades que suelen ocurrir en la asistencia hospitalaria podrían ser resueltas efectivamente con formulaciones matemáticas más complejas. La “regla del pulgar” sería vista como una primera aproximación a la estimación de la TMR en el paciente hospitalizado hasta la reunión de datos antropométricos, clínicos y metabólicos del sujeto que justifiquen el uso de otras ecuaciones.

Futuras extensiones de esta investigación comprenderían la validación del comportamiento de las ecuaciones predictivas de la TMR mediante comparación con la calorimetría indirecta como método referencial. Igualmente, se deberían emprender estudios paralelos de cuantificación independiente de la masa magra corporal mediante técnicas de bioimpedancia eléctrica para la evaluación de las ecuaciones predictivas del peso corporal.

AGRADECIMIENTOS

Dr. Eduardo Ferraresi, por las extensas discusiones sostenidas, y las sugerencias hechas, durante la redacción de este ensayo.

Tabla 5. Influencia de las ecuaciones predictivas del peso corporal del sujeto sobre la Tasa Metabólica en Reposo (TMR). Se muestran los valores de la TMR estimados con el peso corporal anotado del paciente, y las diferencias encontradas respecto de los estimados empleando el peso corporal predicho mediante las ecuaciones utilizadas. Todos los valores: Kilocalorías.24 horas⁻¹. Para más detalles: Consulte el texto de este ensayo.

Ecuación	Obtenido	Peso corporal, Kg			
		Estimado			
		Brocca	Hamwi	Ruff	Elia
HB	1428.1 ± 208.5 Δ = 0.0	1445.8 ± 211.0 Δ = +17.7	1404.8 ± 204.8 Δ = -23.3	1486.6 ± 183.6 Δ = +58.5	1387.2 ± 242.2 Δ = -40.9
IJ	1576.8 ± 328.9 Δ = 0.0	1751.9 ± 342.3 Δ = +175.1	1665.1 ± 333.8 Δ = +88.3	1661.4 ± 320.4 Δ = +84.6	1452.3 ± 291.2 Δ = -124.5
MStJ	1386.9 ± 217.9 Δ = 0.0	1396.1 ± 229.3 Δ = +9.2	1361.4 ± 226.3 Δ = -25.5	1398.6 ± 189.3 Δ = +11.7	1405.3 ± 186.6 Δ = +18.4
Owen	1,400.8 ± 185.5 Δ = 0.0	1414.1 ± 189.2 Δ = +13.3	1383.6 ± 183.3 Δ = -17.2	1411.4 ± 163.3 Δ = +10.6	1347.6 ± 174.9 Δ = -53.2
“Thumb rule”	1598.8 ± 328.8 Δ = 0.0	1621.7 ± 200.0 Δ = +22.9	1534.9 ± 191.6 Δ = -63.9	1628.0 ± 162.3 Δ = +29.2	1446.6 ± 295.6 Δ = -152.2

Leyenda: HB: Ecuación de Harris-Benedict. IJ: Ecuación de Ireton-Jones. MStJ: Ecuación de Mifflin-Saint Jeor. “Thumb rule”: Regla del pulgar.
“Thumb rule” = 25 Kcal.Kg.24 horas⁻¹.

Tamaño de la serie: 44.

Fuente: Registros del Servicio de Alimentación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Mehanna H, Nankivell PC, Moledina J, Travis J. Refeeding syndrome Awareness, prevention and management. *Head Neck Oncol* 2009;1:4.
- Villet S, Chiolero RL, Bollmann MD, Revely JP, Cayeux MC, Delarue J, Berger MM. Negative impact of hypocaloric feeding and energy balance on clinical outcome in ICU patients. *Clin Nutr* 2005;24:502-9.
- Henry CJK. Basal metabolic rate studies in humans: Measurement and development of new equations. *Public Health Nutr* 2005;8(Suppl 7a):1133-52.
- Schofield WN. Predicting basal metabolic rate, new standards and review of previous work. *Human Nutr Clin Nutr* 1984;39:5-41.
- Moore FD, Oleson KH, McMurray JD, Parker HV, Ball MR. The body cell mass and its supporting environment. Saunders Publishing House. Philadelphia: 1963.
- Gallagher D, Belmonte D, Deurenberg P; *et al.* Organ-tissue mass measurement allows modeling of REE and metabolically active tissue mass. *Am J Physiol* 1998;275:E249-E258.
- Bistran BR, Blackburn GL, Hallowell E, Heddle R. Protein status of general surgical patients. *JAMA* 1974;230: 858-60.
- Krotkiewski M, Björntorp P. Muscle tissue in obesity with different distribution of adipose tissue. Effects of physical training. *Int J Obes* 1985;10: 331-41.

9. Dindo D, Muller MK, Weber M, Clavien PA. Obesity in general elective surgery. *The Lancet* 2003;361(9374):2032-5.
10. Weiner JS, Lourie JA. Human biology. A guide to field methods. International Biological Program. Handbook number 9. Blackwell Scientific Publications. Oxford: 1969.
11. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Second Edition. Human Kinetics Books. Champaign [Illinois]: 1991. Pp 44-47.
12. WHO Working Group. Use and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status. *Bulletin WHO* 1986;64:929-41.
13. Harris JA, Benedict FG. A biometric study of human basal metabolism. *Proc Nat Acad Sci* 1918;4:370-3.
14. Ireton-Jones CS, Turner Jr WW, Liepa GU, Baxter CR. Equations for the estimation of energy expenditures in patients with burns with special reference to ventilatory status. *J Burn Care Research* 1992;13:330-3.
15. Mifflin MD, St Jeor ST, Hill LA, Scott BJ, Daugherty SA, Koh YO. A new predictive equation for resting energy expenditure in healthy individuals. *Am J Clin Nutr* 1990;51:241-7.
16. Owen OE, Holup JL, D'Alessio DA; *et al.* A reappraisal of the caloric requirements of men. *Am J Clin Nutr* 1987;46:875-85.
17. Ferrannini E. The theoretical bases of indirect calorimetry. *Metabolism* 1988; 37:287.
18. Patiño JF. Determinación del gasto energético en el paciente quirúrgico. Editorial Médica Panamericana. Bogotá [Colombia]: 2000. pp. 60-82, 179-184.
19. Broca PP. *Memoires d'anthropologie*. Paris 1871 / 1877.
20. Devine BJ. Gentamicin therapy. *Drug Intell Clin Pharm* 1974;8:650-5.
21. Hamwi GJ. Therapy: Changing dietary concepts. En: *Diabetes mellitus: Diagnosis and treatment* [Editor: Danowski TS]. Segunda Edición. Volumen 1. ADA American Diabetes Association. New York: 1964. pp. 73-78.
22. Hamwi GJ, Urbach S. Body compartments: Their measurement and application to clinical medicine. *Metabolism* 1953;2:391-403.
23. Lemmens HJ, Brodsky JB, Bernstein DP. Estimating ideal body weight- A new formula. *Obes Surg* 2005;15:1082-3.
24. Rodríguez-Ojea Menéndez A, Baez R, Fariñas Rodríguez L. Antropometría recumbente en personas ancianas. *Rev Cubana Med Gen Integr* 2008;24(2):0-0. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21252008000200004&script=sci_arttext&tlng=pt. Fecha de última actualización: 13 de Febrero del 2016.
25. Williamson D, Kahn H, Worthman C, Burnette J, Russell C. Precision of recumbent anthropometry. *Am J Hum Biol* 1993;5:159-67.
26. Chumlea WC, Roche AF, Steinbaugh ML. Estimating stature from knee height for persons 60 to 90 years of age. *J Am Geriatr Soc* 1985;33:116-20.
27. Ruff C, Niskanen M, Junno JA, Jamison P. Body mass prediction from stature and bi-iliac breadth in two high latitude populations, with application to earlier higher latitude humans. *J Hum Evol* 2005;48:381-92.
28. Jebb SA, Elia M. Techniques for the measurement of body composition: A practical guide. *Int J Obes Related Metab Disorders* 1993;17:611-21.