

Estimación del agua corporal en adultos mayores que asistían a casas de abuelos en Santiago de Cuba

Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba

Ana Ibis Núñez Bourón¹, Raúl Rizo Rodríguez², Alcibíades Lara Lafargue³, Ricardo Morales Larramendi⁴

¹Máster en Longevidad Satisfactoria, Especialista de 1er. Grado en Fisiología Normal y Patológica, Profesor Instructor. ²Máster en Longevidad Satisfactoria, Especialista de 2do. Grado en Fisiología Normal y Patológica. Profesor Titular y Consultante. ³Máster en Bioimpedancia, Asistente. Departamento de Física de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Oriente. ⁴Especialista de 2do. Grado en Medicina Interna y Especialista de 2do. Grado en Medicina Intensiva y Emergencias. Profesor Auxiliar y Consultante de Medicina Interna.

RESUMEN

Objetivo: Estimar el volumen del agua corporal total en una población de adultos mayores.

Método: Estudio descriptivo de casos realizado en individuos con 60 y más años que asistían a casas de abuelos de la ciudad de Santiago de Cuba. Para determinar el agua corporal total en los sujetos se empleó el método de bioimpedancia eléctrica. Los parámetros bioeléctricos fueron estudiados según sexos, grupos de edades e índice de masa corporal (IMC). Las mediciones se realizaron con un equipo BioScan, el cual induce una corriente de 800 μ A a una frecuencia de 50 kHz. Con los resultados obtenidos se estimó el agua corporal total en litros y el porcentaje del peso corporal, según las ecuaciones logarítmicas de Kotler.

Resultados: Se estudiaron 464 casos, 264 hombres (56,9%) y 200 mujeres (43,1%). En ambos sexos, predominó el grupo de 70 a 79 años. En los hombres se encontró mayor peso y talla que en las mujeres, aunque predominaron los individuos normopeso. El agua corporal total para todos los grupos de edades, fue superior en los hombres. Por cada unidad que se incrementó el índice de masa corporal, el porcentaje de agua corporal total disminuyó en 1,06 encontrándose una asociación lineal, estadísticamente significativa entre ambas variables.

Conclusiones: En los sujetos investigados se encontró, para los normopeso, un incremento del agua corporal total a medida que aumentó la edad. Los de mayor índice de masa corporal mostraron menores volúmenes hídricos.

Palabras clave: Adulto Mayor, Homeostasis, Líquido Intracelular.

INTRODUCCIÓN

En el adulto mayor tiene lugar un deterioro biológico progresivo y un aumento de los problemas de salud como resultado de la interacción de factores genéticos y ambientales en los que se incluyen el estilo de vida, los hábitos alimentarios, la actividad física y las enfermedades (1).

En el proceso de envejecimiento la homeostasis de los fluidos cambia porque la reserva funcional del sistema neurohipotálamo-pituitario renal está disminuida, aunque es suficiente para mantener un adecuado volumen y composición del líquido intracelular y extracelular. Sin embargo, ante el estrés fisiológico extremo o la enfermedad, las respuestas compensadoras son lentas e incompletas, superan la reserva y pueden producirse alteraciones en el balance del agua corporal, por lo que resulta muy importante identificar a los ancianos con este riesgo con vistas a instaurar medidas preventivas (2).

Cuantificar los volúmenes hídricos del organismo resulta necesario para controlar racionalmente los líquidos y optimizar los regímenes de medicamentos y nutricionales, sin embargo, estos son variables y difíciles de medir. El método de la bioimpedancia eléctrica es un buen estimador del agua corporal, constituye una herramienta más para diferenciar los cambios resultantes de la declinación fisiológica presentes en la etapa de envejecimiento y como consecuencia del desarrollo de enfermedades (3, 4).

Si se toma en consideración que los adultos mayores son más vulnerables a contraer enfermedades que el resto de la población, necesitan en ocasiones de tratamientos complejos y que, además, normalmente los medicamentos utilizados se disuelven y se transportan en los líquidos corporales para ejercer sus funciones terapéuticas, es sin lugar a dudas conveniente disponer de valores de referencia del agua corporal total de una población de la tercera edad, con un estado de salud conservado.

El presente trabajo tuvo como objetivo estimar el volumen de agua corporal total en una población de adultos mayores que asistía a casas de abuelos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio descriptivo de casos realizado en adultos con 60 años y más, de ambos sexos, que asistían a casas de abuelos en la ciudad de Santiago de Cuba, durante el período comprendido entre enero y diciembre de 2010.

Para determinar el agua corporal total en los sujetos se empleó el método de la bioimpedancia eléctrica.

Aspectos éticos

Para la realización de este estudio se siguieron las pautas internacionales para las investigaciones con seres humanos (Declaración de Helsinki). Contó con la autorización previa del Hospital Provincial Docente "Saturnino Lora Torres", la Universidad de Oriente (UO) y el Centro Nacional de Electromagnetismo Aplicado (CNEA) de Santiago de Cuba y las instituciones para ancianos (casas de abuelos) donde se efectuó el estudio. El protocolo fue aprobado por los consejos científicos de los centros mencionados, y el uso del equipo de bioimpedancia eléctrica (BIE) por el Centro de Control Estatal de Equipos Médicos (CCEEM). Se obtuvo por escrito el consentimiento informado de todos los participantes en la investigación. Se les explicó los objetivos del estudio, en qué consistiría la investigación, su importancia, la ausencia de riesgo durante la realización de la misma y la plena libertad de aceptar o no, así como el derecho de retirarse del estudio cuando lo entendieran pertinente. También se garantizó la privacidad y confidencialidad de la información obtenida y el compromiso de que en caso de la publicación de los datos, se omitiría la identidad de los sujetos involucrados en el estudio.

Todos los procedimientos realizados durante este trabajo, se hicieron de acuerdo con lo estipulado en el reglamento de la Ley General de Salud del MINSAP en relación con las investigaciones.

Técnica de medida de los parámetros bioeléctricos y antropométricos

Las mediciones se realizaron en horas de la mañana por un personal entrenado. Los participantes debían estar en condiciones de ayuno previo (dos horas como mínimo), la vejiga vacía y sin consumir bebidas alcohólicas en las 12 horas previas a la realización de la prueba.

El interrogatorio y el examen físico estuvieron a cargo del personal médico quienes midieron la talla al 0,5 cm más cercano, mediante la técnica del Programa Biológico Internacional, con la cabeza ubicada en el plano de Frankfurt. El peso se midió al 0,5 kg más cercano mediante balanza SMIC Health Scale, de manufactura china. Se colocó a las personas en posición decúbito supino, sin almohada en la cabeza, sobre una superficie no conducto-

ra y manteniéndolas vestidas, pero sin zapatos, medias ni objetos metálicos (prendas); el tiempo de medición nunca rebasó el límite de los 10 minutos. Las extremidades se ubicaron formando un ángulo de alrededor de 30° entre los brazos y el tronco y de 45° entre ambos miembros inferiores. En el caso de individuos con sobrepeso que no podían mantener los muslos sin contacto entre ellos, se colocó un elemento aislante (tela seca).

Las mediciones bioeléctricas se realizaron con un equipo BioScan (Biológica Tecnología Médica S.L., BL_960141, Barcelona, España. URL: ?98 http://www.bl-biologica.es, que cumple con las normas de la Comunidad Económica Europea) el cual induce una corriente de 800 µA a una frecuencia de 50 kHz a través de los electrodos distales estimuladores, en tanto la caída de voltaje (V) se registró por los electrodos sensores proximales. Con la medición obtenida se estimó la impedancia eléctrica de acuerdo con la ley de Ohm ($Z = V/I$). Todo lo anterior corresponde con lo recomendado por el National Institutes of Health Technology Assessment Conference Statement de 1994 (5).

Los sujetos estudiados fueron clasificados por sexos (masculino y femenino) y grupos de edades (60-69, 70-79 y ≥ 80 años). Con los resultados del peso y la talla se calculó el índice de masa corporal ($IMC = \text{Peso (kg)}/\text{Talla (m)}^2$) categorizándose a los sujetos como: bajo peso ($< 18,5 \text{ kg/m}^2$), normopeso ($18,5-29,9 \text{ kg/m}^2$) y sobrepeso ($\geq 30 \text{ kg/m}^2$).

Procesamiento estadístico

Se calcularon las medias y desviaciones estándares para las variables cuantitativas, así como los porcentajes para las cualitativas, se emplearon además los coeficientes de regresión y correlación. Se aplicó la prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov y se determinó que la distribución de los datos de la muestra, para las diferentes variables de interés tenía una distribución normal (Gaussiana). Se contrastaron las hipótesis para la correlación y regresión en busca de asociación lineal y la posible relación de dependencia entre variables cuantitativas, para un nivel de significación $< 0,05$.

Con los resultados bioeléctricos se estimó el agua corporal total (ACT) en litros y el porcentaje del peso corporal, según las ecuaciones logarítmicas de Kotler (6).

$$ACT (\text{masculinos}) = -3,66 + 0,58 \times \left(\left(\frac{\text{talla}^{1,62}}{2^{0,7}} \right) \times \left(\frac{1}{1,35} \right) \right) + 0,32 \times \text{peso}$$

$$ACT (\text{femeninos}) = -0,86 + 0,76 \times \left(\left(\frac{\text{talla}^{1,99}}{2^{0,58}} \right) \times \left(\frac{1}{18,91} \right) \right) + 0,14 \times \text{peso}$$

$$ACT \% = \frac{ACT \times 100}{\text{Peso Corporal}}$$

Los resultados obtenidos se muestran en tablas.

RESULTADOS

Se estudiaron un total de 464 casos, 264 del sexo masculino (56,9%) y 200 femeninos (43,1%). Las edades estuvieron comprendidas entre 60 y 99 años (media $73,9 \pm 8,8$ años). Para ambos sexos, predominó el grupo de 70 a 79 años (tabla 1).

En los hombres se encontró mayor peso y talla que en las mujeres, aunque el IMC fue menor en el sexo masculino. El promedio de la media para todos los grupos estuvo en el rango de los normopeso (tabla 2).

Un total de 44 ancianos se clasificaron como bajo peso (9,5%); 387 normopeso (83,4%) y 33 obesos (7,1%). En el grupo de 80 años y más no se encontraron obesos en el sexo masculino (tabla 3).

El ACT del peso corporal, tanto en su valor absoluto como porcentual, para todos los grupos de edades, fue superior en los hombres. Los de menor IMC mostraron un mayor porcentaje de ACT en ambos sexos y en to-

dos los grupos de edades. Por cada unidad que se incrementó el índice de masa corporal, el porcentaje de ACT disminuyó en 1,06 encontrándose una asociación lineal, estadísticamente significativa entre ambas variables (tabla 4).

En ancianas normopeso el coeficiente de correlación (R) fue de 0,153 mientras que el de regresión (β) fue de 0,071, a pesar de lo anterior no se encontró evidencia de una asociación lineal, estadísticamente significativa, entre la edad y el porcentaje de ACT en el sexo femenino ($p=0,053$), a diferencia de lo observado para el sexo masculino donde se constató que por cada año que se incrementó la edad, aumentó el porcentaje de ACT en 0,06.

En cuanto a la relación entre el IMC y el porcentaje de ACT se observó que por cada unidad que se incrementó el índice de masa corporal, el porcentaje de agua corporal total disminuyó en 1,06%.

Tabla 1. Distribución de la población por sexo y grupos de edades

Grupos de edad	Femenino		Masculino	
	Número	%	Número	%
60-69 años	65	32,5	94	35,6
70-79 años	79	39,5	98	37,1
80 años y más	56	28,0	72	27,3
Total	200	100	264	100

Tabla 2. Distribución de la serie estudiada según grupos de edades por peso, talla e índice de masa corporal

Grupos de edades (años)	Peso		Talla		Índice de masa corporal	
	$X \pm DS^{(a)}$		$X \pm DS$		$X \pm DS$	
	Femenino	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino	Masculino
60-69	61,5 \pm 14,8	64,7 \pm 13,8	156,7 \pm 7,4	167,7 \pm 7,3	25,0 \pm 5,6	22,9 \pm 4,1
70-79	56,6 \pm 12,2	60,7 \pm 12,6	153,5 \pm 7,1	164,8 \pm 7,8	24,0 \pm 5,0	22,3 \pm 4,0
80 y más	53,2 \pm 11,0	56,9 \pm 8,6	151,9 \pm 8,7	161,9 \pm 6,8	23,2 \pm 5,2	21,7 \pm 2,9

Leyenda: (a): valor de la media \pm desviación estándar.

Tabla 3. Índice de masa corporal de la serie estudiada por sexo y grupos de edades

Índice de masa corporal	Grupos de edades (años) y sexo						Total N (%) ^(b)
	60-69 N=159 (34,3%)		70-79 N=177 (38,1%)		80 y más N=128 (27,6%)		
	Femenino n=65 (%) ^(a)	Masculino n=94 (%) ^(a)	Femenino n=79 (%) ^(a)	Masculino n=98 (%) ^(a)	Femenino n=56 (%) ^(a)	Masculino n=72 (%) ^(a)	
Bajo peso ($<18,5$)	5 (7,7)	8 (8,5)	8 (10,1)	13 (13,3)	4 (7,1)	6 (8,3)	44 (9,5)
Normopeso (18,5-29,9)	51 (78,5)	80 (85,1)	63 (79,7)	80 (81,6)	47 (83,9)	66 (91,7)	387 (83,4)
Obesos (≥ 30)	9 (13,8)	6 (6,4)	8 (10,1)	5 (5,1)	5 (8,9)	0 (0,0)	33 (7,1)

Leyenda: (a): Porcentaje calculado en base a los totales por sexo según grupo de edad; (b): Porcentaje calculado en base al total de sujetos investigados (N=464).

Tabla 4. Agua corporal total en litros y porcentajes del peso corporal en los sujetos investigados por sexo según índice de masa corporal

Índice de masa corporal (IMC)	Grupos de edades (años)	Masculino		Femenino	
		Agua corporal total (Litros) ($X \pm DS$) ^(a)	% del peso corporal ($X \pm DS$)	Agua corporal total (Litros) ($X \pm DS$)	% del peso corporal ($X \pm DS$)
Bajo peso ($<18,5$)	60-69	29,0 \pm 2,5	63,7 \pm 3,4	25,3 \pm 3,1	61,3 \pm 2,8
	70-79	31,5 \pm 4,4	67,0 \pm 5,3	25,6 \pm 3,2	61,6 \pm 3,3
	80y más	30,2 \pm 4,6	64,1 \pm 3,9	25,0 \pm 0,5	63,4 \pm 4,3
Normopeso (18,5-29,9)	60-69	38,8 \pm 5,4	59,3 \pm 3,2	30,0 \pm 3,8	50,8 \pm 4,2
	70-79	37,0 \pm 5,0	59,9 \pm 3,5	29,1 \pm 3,7	51,3 \pm 4,5
	80y más	35,6 \pm 4,6	60,6 \pm 3,6	27,7 \pm 4,3	52,3 \pm 3,8
Obesos (≥ 30)	60-69	50,3 \pm 6,9	56,5 \pm 1,9	36,8 \pm 5,6	41,9 \pm 2,5
	70-79	47,9 \pm 5,8	54,0 \pm 0,9	32,4 \pm 3,2	43,3 \pm 3,2
	80y más	-	-	29,9 \pm 5,0	43,1 \pm 6,2

Leyenda: (a): Valor de la media \pm desviación estándar; $r=0.155$, $\beta=0.061$, $p=0.02$ (coeficientes de correlación y regresión entre edad y porcentaje agua corporal total en normopesos del sexo masculino); $r=0.69$; $\beta=-1.06$; $p<0,001$ (coeficientes de correlación y regresión entre IMC y porcentaje de ACT en la población total estudiada).

DISCUSIÓN

En la serie analizada el número de adultos mayores del sexo masculino que asistían a las casas de abuelos fue superior al femenino, resultado que pudiera parecer contradictorio teniendo en cuenta que en el último censo realizado en la región donde se llevó a cabo la investigación, la población femenina de la tercera edad superaba a la del sexo masculino (censo de población del municipio Santiago del año 2008). Por otra parte, el promedio de vida de las mujeres es mayor que la de los hombres, la mujer cubana tiene una expectativa de vida de 80,06 años mientras que para los hombres es de 76,04 años (7). No obstante, se debe señalar que las ancianas por lo general, a diferencia de los hombres de su edad, tienden a ser más activas, tienen mejor autovalidismo, capacidad para autocuidarse y posibilidades de cooperar activamente con los quehaceres domésticos de la familia. Todo ello conlleva a que se mantengan más tiempo en el hogar bajo el cuidado familiar, mientras que los del sexo masculino son más proclives a permanecer en las casas de abuelos en el horario diurno.

El grupo de 70 a 79 años, predominó en ambos sexos. El proceso de envejecimiento condiciona una declinación fisiológica normal, el cual aunque es independiente del desarrollo de enfermedad, a ello se puede sumar un incremento en la prevalencia de algunas de estas. Ello justifica que estos ancianos requieran de una mayor atención, más si se tiene en cuenta que la mayoría de sus posibles cuidadores trabajan, por lo que este tipo de institución es una buena opción para dicha población. El grupo de 80 años y más fue el menos numeroso en la serie estudiada, dicho grupo, a pesar de ser el de mayor rapidez de crecimiento en la actualidad (tasa de crecimiento anual de 3,8%), solo representa la décima parte del total de personas de la tercera edad (7). Se debe tener en cuenta también, que una gran parte de los ancianos con estas edades no poseen las condiciones de salud adecuadas para asistir a las casas de abuelos por padecer enfermedades o discapacidades que rebasan las posibilidades de los servicios que allí se ofrecen, sin olvidar que el traslado diario de los ancianos hacia ellas también presenta dificultades por los problemas de transportación local, entre otras causas.

Las variaciones encontradas en el peso, talla e IMC están influidas por los cambios metabólicos que se presentan en los individuos con el paso de los años debido a modificaciones endocrinas entre las que se deben mencionar, la disminución en la secreción de la hormona del crecimiento, la cual conlleva a una disminución de la masa ósea y muscular (8).

Los cambios posturales (mayor flexión de cadera y rodillas), la disminución de la altura de los cuerpos vertebrales y la alteración de los discos intervertebrales que tienen lugar durante el envejecimiento, contribuyen a la reducción de la talla. El tronco se vuelve más corto a medida que los discos pierden líquido en forma gradual y se hacen más delgados. Además, las vértebras pierden parte de su contenido mineral, haciendo que cada hueso

sea más delgado. La columna vertebral se vuelve curva y comprimida (apretada). Los arcos del pie se vuelven menos pronunciados, contribuyendo a una pérdida ligera de la altura (9). De forma general, se plantea que ocurre una disminución de 1 cm por década, lo que trae como consecuencia que la estatura se reduce alrededor de 3 cm en el hombre y 4 cm en la mujer (8).

Con referencia a la disminución del peso corporal, este alcanza su máximo a los 50 años y luego disminuye. Se conoce que a estas edades hay disminución de estrógenos y progesterona en las mujeres, en los hombres disminuye la biodisponibilidad de testosterona, y en ambos sexos disminuye la androsterona y dehidroepiandrosterona. Estas modificaciones hormonales son responsables en gran medida de la osteoporosis, disminución del grosor de los discos intervertebrales y de la masa muscular esquelética; siendo las afecciones musculoesqueléticas las más frecuentes en el anciano (7). Disminuyen los procesos anabólicos, sin embargo, en los casos estudiados predominó un IMC adecuado, lo cual hace pensar que en los ancianos con un envejecimiento fisiológico, se logra un equilibrio homeostático que mantiene este indicador estable (8, 9).

Las casas de abuelos garantizan una actividad física adecuada a los adultos mayores y ofrecen un ambiente psicológico y social que permite el intercambio entre individuos de edades similares, con intereses comunes, además de recibir una alimentación balanceada, en horarios apropiados, lo cual refuerza la atención que reciben en el hogar, aspectos que sin dudas influyó en que la mayoría de los participantes en el estudio tuvieran peso normal; sin obviar la preocupación y capacitación del personal que trabaja en estas instituciones encargados de velar por el estado de la salud de los ancianos.

El ACT en todos los grupos estudiados fue superior en el sexo masculino, lo cual se corresponde con la bibliografía consultada. Se plantea, que la causa de la menor cantidad de agua en las mujeres está dada por poseer estas una mayor cantidad de grasa subcutánea. El tejido adiposo es el de más bajo contenido de agua a diferencia del tejido muscular predominante en los hombres (10-12).

Para los individuos del sexo masculino, con excepción del grupo 70-79 años, las cifras de ACT obtenidas en este estudio fueron inferiores a los encontrados por Chumlea y colaboradores en los años 1999 y 2002 (13, 14), así como los informados por Cohn y colaboradores (15), y Norris y colaboradores (16), aunque superiores a los notificados en el estudio realizado por Watson y colaboradores (17). Para el sexo femenino, en el grupo de 60-69 años, los valores informados fueron en algunos casos superiores (13, 17) e inferiores en otros (14, 15). Las féminas del grupo 70-79 años arrojaron menores volúmenes hídricos de acuerdo con lo informado por Chumlea y colaboradores (13). Sin embargo, de forma general, se puede decir que los valores de ACT encontrados en esta investigación fueron similares a los informados en la literatura consultada.

El incremento del porcentaje de ACT con el aumento de la edad pudiera explicarse por la disminución de la masa renal y del filtrado glomerular que presenta el anciano, y trae como consecuencia una excreción lenta de la carga salina (18). No obstante, aún la información acerca de la fisiología renal en los ancianos sanos es insuficiente. El dato mejor conocido para estos grupos de edades está relacionado con la disminución del filtrado glomerular, el cual oscila entre 30 y 50 mL/min. Algunos autores plantean que este disminuye alrededor de 10 mL/min por cada década de vida (19).

En la literatura revisada no se encontraron trabajos

similares realizados en el país, dirigidos a establecer valores de referencia de ACT en la población de adultos mayores, por lo que los datos aportados en esta investigación se deben considerar preliminares y restringidos a la serie analizada.

CONCLUSIONES

En los sujetos investigados se encontró, para los normopeso, un incremento del agua corporal total a medida que aumentó la edad. Los demayor índice de masa corporal mostraron menores volúmenes hídricos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Mazza AD, Morly JE. Metabolic syndrome and older male population. *The Aging Male*. 2007;10(1). [Acceso: abril 25 de 2012]. Disponible en: http://www.muzhskoydoctor.ru/files/Metabolic_syndrome.pdf
2. Albala Brevis C. Evaluación del estado nutricional en el anciano. *Boletín de la Escuela Universidad Católica de Chile*. 2006. [Acceso: abril 25 de 2012]. Disponible en: <http://www.escuela.med.puc.cl/publ/boletin/geriatria/EvaluacionEstado.html>
3. Berral de la Rosa FJ, Rodríguez Bies E. Impedancia bioeléctrica y su aplicación en el ámbito hospitalario. *Rev Hosp Jua Mex*. 2007;74(2). [Acceso mayo 10 de 2012]. Disponible en: <http://www.imbiomed.com/1/1/descarga.php?archivo=Ju072-13.pdf>
4. Aristizábal JC, Restrepo MT, Estrada A. Evaluación de la composición corporal de adultos sanos por antropometría e impedancia bioeléctrica. *Biomédica*. 2007;27. [Acceso marzo 10 de 2012]. Disponible en: <http://www.revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/download/217/203>
5. National Institutes of Health Technology Assessment Conference Statement. Bioelectrical impedance analysis in body composition measurement. December 12-14, 1994:1-35.
6. Kotler DP, Burastero S, Wang J, Pierson RN. Prediction of body cell mass, fat-free mass and total body water with bioelectrical impedance analysis: effects of race, sex and disease. *Clin Nutr*. 1996;64(Suppl3). [Acceso: marzo 10 de 2012] Disponible en: http://www.mikropolis.net.pl/_download/bia/bcmkotleramj.pdf
7. Díaz Piñera WJ, García Villar Y, Linares Fernández TM, Rabelo Padua G, Díaz Padrón H. Envejecimiento e invalidez. Nuevos retos para la sociedad cubana. *Rev Cubana Sal Trab*. 2010;11(1). [Acceso mayo 5 de 2012]. Disponible en: http://www.bvs.sld.cu/revistas/rst/vol11_1_10/rst06110.htm
8. Pontificia Universidad Católica de Chile [Sito en Internet]. Manual de geriatría. [Acceso abril 5 de 2012]. Disponible en: <http://www.elgotero.com/Archivos%20zip/Manual%20de%20Geriatría.pdf>
9. Allevato M, Gaviria J. Envejecimiento. *Act Terap Dermatol*. 2008;31. [Acceso mayo 5 de 2012]. Disponible en: http://www.atdermae.com/pdfs/atd_31_03_02.pdf
10. Moon JR, Tobkin SE, Roberts MD, Dalbo VJ, Kerksick ChM, Bemben MG, et al. Total body water estimations in healthy men and women using bioimpedance spectroscopy: a deuterium oxide comparison. *Nutrition & Metabolism*. 2008;5:7. [Acceso mayo 5 de 2012]. Disponible en: <http://www.nutritionandmetabolism.com/content/5/1/7>
11. Bossingham MJ, Carnell NS, Campbell WW. Water balance, hydration status, and fat-free mass hydration in younger and older adults. *Am J Clin Nutr*. 2005;81(6). [Acceso mayo 5 de 2012]. Disponible en: <http://www.ajcn.org/content/81/6/1342.full.pdf+html>
12. Valencia ME, Alemán-Mateo H, Salazar G, Hernández-Triana M. Body composition by hydrometry (deuterium oxide dilution) and bioelectrical impedance in subjects aged >60 y from rural regions of Cuba, Chile and Mexico. *Int J ObesRelatMetabDisord*. 2003;27:848-55.
13. Chumlea WC, Guo SS, Kucsmarski RJ, Flagal KM, Jonson CL, Heymsfield SB, et al. Body composition estimates from NHANES III bioelectrical impedance data. *Int J Obesity*. 2002;26(12):1596-609.
14. Chumlea WC, Guo SS, Zeller CM, Reo NV, Siervogel RM. Total body water data for white adults 18 to 64 years of age: The Fels Longitudinal Study. *KidneyInt* 1999;56:244-52.
15. Cohn SH, Vartky D, Yasamura S. Compartmental body composition based on total-body nitrogen, potassium, and calcium. *Am J Physiol*. 1980;239:E524-30.
16. Norris AH, Lundy T, Shock NW. Trends in selected indices of body composition in men between ages 30 and 80 years. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1963;110:623-40.
17. Watson PE, Watson ID, Batt RD, et al., Total body water volumes for adult males and females estimated from simple anthropometric measurements. *Am J Clin Nutr*. 1980;33:27-39.

18. Davis KM, Minaker K. Disorders of fluid balance. En: Hazzard WR, Blass JP, Ettinger WH, Halter JB, OuslandeJG, editores. Principles of Geriatric Medicine and Gerontology. New York: McGraw-Hill; 2001. p. 271-82.
19. Barrera Sotolongo J, Osorio León S. Envejecimiento y nutrición. Rev Cubana Invest Biomed. 2007;26(1). [Acceso mayo 1 de 2012]. Disponible en: http://www.bvs.sld.cu/revistas/ibi/vol26_1_07/ibi08107.htm.

Body water estimates in elderly adults that attend nursing homes in Santiago de Cuba

SUMMARY

Objective: To estimate the volume of body water in a population of elderly adults.

Method: A descriptive study of cases carried out on individuals 60 years and older that attend a nursing home in the city of Santiago, Cuba. Electrical bioimpedence was used to determine the total body water in the subjects. The bioelectric parameters were studied according to sex, age groups and body mass index (BMI). The measurements were realized with BioScan equipment, which induces an electrical current of 800 μ A at a frequency of 50 kHz. The results were used to estimate the total body water, in liters, and the percent body weight, according to Kotler logarithmic equations.

Results: 464 cases were studied, 264 men (56.9%) and 200 women (43.1%). In both sexes the prevalent group was aged 70 to 79 years old. Men were found to have higher weights and heights than the women, although the majority were normal weight. The total body water across all the age groups was higher in men. For each unit increase of body mass index the percent of total body water decreased 1.06 giving a linear association, statistically significant in both variables.

Conclusions: In the subjects studied, an increase in total body water was found in normal weight individuals as age increased, while those with higher body mass indexes showed lower water volumes.

Keywords: Aged, Homeostasis, Intracelular Fluid.

Dirección para la correspondencia: Dra. Ana Ibis Núñez BourónFernández.
Marcané 308 e/n 9 y 10 Reparto Santa Bárbara, Santiago de Cuba, Cuba.

E-mail: ana.ibis@medired.scu.sld.cu