

Segmentos corporales y talla en un grupo de adultos mayores venezolanos.

Rosa Armenia Hernández-Hernández¹, Héctor Herrera¹,
Nahir Gerardine Rodríguez-Montañez¹ y Yolanda Hernández-Valera²

¹Laboratorio de Evaluación Nutricional.

²Departamento de Tecnología de Procesos Biológicos y Bioquímicos.
Universidad Simón Bolívar, Baruta, estado Miranda, Venezuela.
Correo electrónico: rahernan@usb.ve, hantonioh@yahoo.com

Palabras clave: Adulto mayor, antropometría, segmentos corporales, talla, estimación de talla, altura de rodilla, brazada, media brazada.

Resumen. Se evaluaron 344 adultos mayores institucionalizados (152 hombres y 192 mujeres). Se midió la estatura, la altura de rodilla, el largo de tibia, la brazada y la media brazada; a fin de identificar cual de estas variables es la más adecuada para estimar la estatura en adultos mayores. Se calculó la estadística descriptiva y para verificar las diferencias entre sexo y grupo de edad, se aplicó una prueba "t" de Student considerando como significancia estadística $p \leq 0,001$, $p \leq 0,05$ y el análisis de correlación simple de Pearson para obtener la asociación entre la talla y los segmentos corporales estudiados. Se evidenció dimorfismo sexual con predominio masculino en todas las variables ($p \leq 0,001$). Las mujeres de 60-79 años fueron más altas que las de 80 y más años ($p \leq 0,05$). La altura de rodilla mostró la mayor correlación con la talla en los hombres y para las mujeres esta variable evidenció correlaciones más bajas, especialmente en el grupo de 80 años y más. La brazada obtuvo la mayor asociación con la talla para el sexo femenino. El largo de tibia resultó ser el segmento con las más bajas correlaciones con la talla tanto en hombres como mujeres. Estos resultados sugieren la necesidad de desarrollar ecuaciones de predicción, utilizando la altura de rodilla por ser la que obtuvo la mayor asociación con la talla.

Body segments and height in a group of Venezuelan elders.
Invest Clín 2005; 46(3): 211 - 218

Key words: Elderly, anthropometry, body segments, height, height estimation, knee height, span, demi-span.

Abstract. The height, tibia length, knee height, arm span and arm demi-span were measured in 344 institutionalized elders (152 males and 192 females), with the purpose of identifying which of these variables is the most adequate to estimate the height in the elderly. Descriptive statistic was calculated and a Student's test was used to establish significant differences between sex and age groups. A simple Pearson correlation analysis was used to obtain the association between height and body segments. Sexual dimorphism was evidenced, with male predominance in all the variables ($p \leq 0.001$). 60-79 year-old women were taller than women of 80 or older ($p \leq 0.05$). The knee height showed the highest correlation with men's height, but this variable showed a lower correlation in women, especially in the 80 year-old or older group. The arm-span variable had the highest correlation with women's height. The tibia length was the body segment with the lowest correlation with height, both in males and females. These results suggest the need to develop predictive equations using the knee height, since it is the body segment that showed the greatest association with the height in elders.

Recibido: 10-03-2004. Aceptado: 13-01-2005.

INTRODUCCIÓN

La estatura es una de las variables que con mayor frecuencia se utiliza para la valoración del estado nutricional, pero también es una de las que presenta mayor grado de dificultad para ser medida en los ancianos, quienes en algunos de los casos no pueden permanecer de pie o simplemente presentan problemas posturales por evidentes xifosis, que limitan la ejecución adecuada de la técnica de medición de la talla, lo que justifica la búsqueda de medidas alternativas para medirla.

Desde la antigüedad, se han hecho observaciones con relación a la proporcionalidad de algunos segmentos corporales con la estatura, como lo demuestra Leonardo da Vinci en su "Diagrama del Hombre" en el que se refleja claramente la asociación de

los brazos extendidos o brazada con la talla del sujeto (1). Basse (2), en 1986, estudió la asociación de la media brazada y la talla en adultos jóvenes y Kwok y Whitelaw (3), estudiaron la asociación de la brazada con la estatura en adultos mayores. Alternativamente en otros estudios se plantea el uso de las extremidades inferiores como medida para estimar la talla, especialmente en adultos mayores; entre ellos se destaca el uso de la altura de rodilla debido a que parece ser poco afectada por la edad y puede ser fácilmente medida, como lo demuestran los trabajos de Chumlea y Steinbaugh (4), Chumlea y col. (5), Roubenoff y Wilson (6), Villegas (7), Bermudez y col. (8) y Pini y col. (9), entre muchos otros.

A pesar de los numerosos estudios que existen en la utilización de segmentos corporales para estimar la estatura en los an-

cianos, en nuestro país es limitada la información al respecto; sólo se cuenta con el trabajo de Villegas (7), quien reportó ecuaciones derivadas de un estudio en un grupo de 100 ancianos venezolanos. Sin embargo, en la práctica simplemente se aplican las ecuaciones derivadas de otras poblaciones, pero no se conoce el comportamiento de los segmentos corporales y su asociación con la talla en ancianos venezolanos. Este estudio pretende valorar la asociación de diferentes segmentos corporales con la talla real medida, que oriente en la selección de la variable más adecuada para estimar la talla en ancianos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se evaluaron 340 adultos mayores de uno y otro sexo, con edades comprendidas entre 60 y 95 años (192 femeninos y 152 masculinos) institucionalizados en Centros Geriátricos de la ciudad de Caracas, Venezuela. Se excluyeron del estudio los ancianos que no podían deambular o permanecer de pie para la toma de las medidas de las variables en estudio, así como aquellos con trastornos de conducta, los que presentaron ausencia o amputación de miembros superiores o inferiores, tumores, visceromegalias, deshidratación, edemas, ascitis, lipodistrofias, atrofas e hipotonias musculares, deformaciones óseas, tratamiento con esteroides y/o diuréticos. Se midieron las variables antropométricas talla, altura de rodilla, largo de tibia, brazada y media brazada. La talla se obtuvo en centímetros (cm) con un estadiómetro portátil (marca Holtail Limited UK). La altura de rodilla y el largo de tibia se midieron en milímetros (mm) con un antropómetro Harpenden (marca Holtain Limited UK). La brazada y media brazada se tomaron en centímetros con una cinta métrica de metal (marca Holtain Limited UK, escala 0,1 cm). Las técnicas utilizadas fueron las recomendadas en el ámbi-

to internacional por Lohman, Roche y Martorell (10).

Todas las mediciones fueron realizadas por medidores debidamente entrenados y estandarizados, de acuerdo con las normas y procedimientos internacionales. Se obtuvo un alto nivel de precisión tanto intermedidor como intramedidor en todas las variables, con error de medición por debajo de los niveles máximos permitidos. Las mediciones se realizaron utilizando los mismos instrumentos, los cuales fueron calibrados antes de cada sesión. Se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 9.0. Se hizo la clasificación del grupo de estudio por sexo y edad, con análisis estadístico de tipo descriptivo que incluyó media y error estándar de cada una de las variables. Se aplicó una prueba "t" de Student (significancia $p < 0,001$ y $0,05$) para verificar las diferencias entre los sexos y grupos de edad en las variables estudiadas y análisis de correlación simple de Pearson, para analizar la asociación entre la talla y los segmentos corporales.

RESULTADOS

En las Tablas I y II se muestran los valores de media y error estándar de las variables estudiadas.

Los hombres fueron significativamente más altos ($p < 0,001$) que su contra parte femenina (Tabla I). Cuando se analizó la talla por sexo y grupo de edad, se encontró que el sexo femenino presentó diferencias significativas en la talla ($p < 0,05$) entre el grupo de 60-79 años y las de 80 y más (Tabla II), mientras que en el sexo masculino no se observaron diferencias (Tabla II).

En cuanto a los segmentos corporales estudiados (altura de rodilla, brazada, media brazada, largo de tibia) se apreciaron diferencias significativas por sexo ($p < 0,001$) con predominio masculino (Tablas I y II). Al estudiar los segmentos por grupo de edad

TABLA I
CARACTERÍSTICAS DE LAS VARIABLES ESTUDIADAS EN LOS SUJETOS SEGÚN SEXO

VARIABLES	SEXO	N	Media ± Error Estándar	*Significancia
Talla (cm)	M	152	163,48 ± 0,62	0,001
	F	192	148,92 ± 0,43	
Altura rodilla dr (mm)	M	152	507,57 ± 2,35	0,001
	F	192	463,12 ± 1,94	
Largo de tibia dr (mm)	M	152	375,23 ± 1,82	0,001
	F	192	348,94 ± 1,69	
Media brazada dr (cm)	M	152	77,93 ± 0,34	0,001
	F	192	71,06 ± 0,27	
Brazada (cm)	M	152	170,21 ± 0,73	0,001
	F	192	154,58 ± 0,54	

M: masculino. F: femenino. dr= lado derecho. *Diferencias entre sexo. "t" de Student para datos no pareados.

TABLA II
CARACTERÍSTICAS DE LAS VARIABLES ESTUDIADAS EN LOS SUJETOS
SEGÚN GRUPO DE EDAD Y SEXO

VARIABLES	Edad (años)	SEXO		*Significancia	
		Masculino (n = 103)	Femenino (n = 80)		
Talla (cm)	60-79	164,04 ± 0,78 ^a	NS	150,27 ± 0,72	0,05
	80 y más	162,29 ± 1,01 ^a			
Altura rodilla dr (mm)	60-79	508,16 ± 2,97 ^a	NS	465,97 ± 3,31	NS
	80 y más	506,35 ± 3,86 ^a			
Largo de tibia dr (mm)	60-79	375,07 ± 2,19 ^a	NS	346,31 ± 2,77	NS
	80 y más	375,55 ± 3,31 ^a			
Media brazada dr (cm)	60-79	78,07 ± 0,42 ^a	NS	71,50 ± 0,46	NS
	80 y más	77,65 ± 3,96 ^a			
Brazada (cm)	60-79	170,23 ± 0,92 ^a	NS	155,53 ± 0,93	NS
	80 y más	170,18 ± 1,15 ^a			

Los datos representan la media ± error estándar. dr = lado derecho.

*Diferencias entre edad de un mismo sexo. "t" de Student para datos no pareados.

La letra en el superíndice indica significancia ($p \leq 0,001$) entre sexos de un mismo grupo de edad.

NS: no significativa.

(Tabla II), no se observaron diferencias significativas entre los grupos de 60-79 años y los de 80 y más años, tanto para el sexo masculino como el femenino.

En relación con la asociación de los diferentes segmentos corporales estudiados con la talla, se evidenció que la altura de rodilla mostró la mayor correlación con la talla en el grupo total de los hombres ($r = 0,82$) y en los de 60-79 años ($r = 0,84$). Para el sexo femenino, esta variable obtuvo correlaciones más bajas con la talla y especialmente para el grupo de 80 años y más ($r = 0,59$), como se muestra en la Tabla III.

La brazada resultó ser el segmento que obtuvo la mayor asociación con la talla para el sexo femenino y por grupos de edad, así como para el grupo de hombres de mayor edad (80 años y más) (Tabla III).

La media brazada mostró un comportamiento muy parecido a la brazada para el sexo masculino; sin embargo, en las mujeres su asociación con la talla obtuvo valores más bajos ($r = 0,67$). Por grupos de edad (Tabla III), se observó que para las correlaciones de la media brazada son las más bajas para el grupo de 80 años y más, especialmente para las mujeres ($r = 0,56$).

El largo de tibia resultó ser el segmento con las más bajas correlaciones con la talla (Tabla III), tanto en hombres como en mujeres, especialmente en los de 80 y más años (hombres $r = 0,65$, mujeres $r = 0,48$).

DISCUSIÓN

La talla es una de las variables utilizadas con mayor frecuencia para la valoración del estado nutricional; sin embargo, en la evaluación de ancianos, resulta ser una de las variables con mayor grado de dificultad, debido a los múltiples problemas que presentan, tales como equilibrio, problemas posturales, entre otras. Es por ello, que se han realizado numerosos estudios en la búsqueda de una alternativa para medir esta variable en los ancianos.

Para dar respuesta a este problema, se ha propuesto la medición de algunos segmentos corporales, tanto de miembros superiores como el caso de la brazada y media brazada, y de miembros inferiores como altura de rodilla y largo de tibia, que permitan, mediante la aplicación de ecuaciones de regresión, estimar o calcular la estatura del individuo. Sin embargo, a pesar de la numerosa información que existe al respecto, en Venezuela simplemente se aplican ecuaciones derivadas de otras poblaciones, desconociéndose el comportamiento de estos segmentos corporales y su asociación con la talla en los ancianos venezolanos. En este sentido, en la presente investigación se valoró la asociación de los diferentes segmentos que se proponen para estimar la talla con la talla real medida, lo que permite tener una visión más clara en cuanto a qué variable es

TABLA III
COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE PEARSON DE LA TALLA REAL
CON LOS SEGMENTOS CORPORALES ESTUDIADOS SEGÚN SEXO Y GRUPO DE EDAD

Variabes	Masculino (n= 152)	Femenino (n= 192)	Masculino 60-79 años (n= 103)	Femenino 60-79 años (n= 80)	Masculino 80 y más (n= 49)	Femenino 80 y más (n= 112)
Altura rodilla dr	0,82**	0,66**	0,84**	0,75**	0,77**	0,59**
Largo tibia dr	0,76**	0,58**	0,81**	0,75**	0,65**	0,48**
Media brazada dr	0,78**	0,67**	0,82**	0,77**	0,69**	0,56**
Brazada	0,78**	0,74**	0,79**	0,84**	0,77**	0,63**

dr: derecho. ** $p < 0,001$.

la más adecuada para predecir la estatura en ancianos venezolanos y así desarrollar ecuaciones acorde con estas observaciones.

Los ancianos estudiados mostraron una evidente diferencia en talla por sexo; los hombres resultaron ser 14,56 cm más altos que las mujeres, resultados que coinciden con los reportados por Bermudez y col. (11); Knou y Arizawa (12); Mendoza y col. (13) en los cuales las diferencias estuvieron entre 12 y 14 cm entre sexo. En relación con la edad y la talla para los hombres, no se encontraron diferencias significativas entre el grupo de 60-79 años y los de 80 y más; sin embargo, en el sexo femenino, se observaron diferencias ($p \leq 0,05$) entre las de 60-79 años y el grupo de 80 y más años, siendo las primeras 2,07 cm más altas. Esto coincide el estudio de Pini y col. (9) quienes reportaron que las mujeres más jóvenes fueron más altas que las de mayor edad y los hombres no presentaron diferencias significativas.

Cuando se analizó la asociación de la talla real con los diferentes segmentos corporales estudiados se pudo apreciar que la altura de rodilla obtuvo una buena asociación con la talla real medida para el total de los hombres y el grupo de 60-79 años, mientras que para el sexo femenino las correlaciones fueron más bajas, especialmente para el grupo de mayor edad. Resultados similares fueron reportados por Huey-Shinn y col. (14) en un grupo de ancianos de Taiwán, en quienes observaron valores de correlaciones de altura de rodilla con talla mayores para el sexo masculino ($r = 0,77$), y menores para las mujeres ($r = 0,68$). Otros investigadores como Bermúdez y col. (11) reportaron valores altos de correlación entre estas dos variables en ancianos hispanos, ($r = 0,84$ para los hombres y $r = 0,829$ para las mujeres), observándose nuevamente la tendencia de valores más bajos para las mujeres. Los resultados obtenidos ponen en evidencia que la altura de rodilla

puede ser una variable adecuada para estimar la talla en los ancianos del sexo masculino, pero no en las mujeres, por lo que se debe estudiar más detalladamente la influencia de la edad, ya que en general parece tener un efecto importante sobre el comportamiento de esta variable. Así lo sugieren Chumlea y col. (5), quienes observaron que la altura de rodilla predice la estatura en hombres blancos y negros pero en las mujeres, tanto blancas como negras, además se tenía que considerar la edad.

La brazada resultó ser el segmento que obtuvo la mayor asociación con la estatura para el total del sexo femenino y por grupos de edad, así como para el grupo de hombres de mayor edad. Los resultados obtenidos en este estudio para esta variable no fueron los esperados. La mayoría de los ancianos y especialmente los de mayor edad, no podían extender completamente los brazos, debido a problemas asociados con la articulación del codo, por lo que se esperaba que no se obtuviera una adecuada asociación con la talla real medida. Sin embargo, estos ancianos tampoco podían extender completamente la columna vertebral para la medición de la talla, lo que hace presumir que la curvatura en la columna vertebral compensó la diferencia que se presumía en talla. Estas observaciones coinciden con los hallazgos de Zhang y col. (15), quienes en un estudio de segmentos corporales en adultos mayores, observaron que la estatura y la brazada se correlacionaban negativamente con la edad; es decir que a medida que aumentó la edad disminuyó la talla y la brazada en los ancianos y que la brazada mostró cambios a corto tiempo con la edad. Kowk y Whitelaw (3) encontraron en un grupo de ancianos de 65 a 98 años, que la brazada se aproximó a la talla en su madurez. Sin embargo, esto debe ser estudiado con mayor detalle para así realmente considerar a la brazada como una variable adecuada para estimar la talla en los ancianos.

Por otro lado, la media brazada en el grupo de estudio mostró correlaciones de $r = 0,78$ para hombres y $r = 0,67$ para mujeres. La media brazada pareciera influenciada por la edad, especialmente en el sexo femenino, donde se observaron correlaciones de $r = 0,56$ en el grupo de 80 años y más, lo cual sugiere que esta variable no es adecuada para predecir la talla en este grupo de ancianos, a pesar de que la misma ha sido utilizada para predecir la talla por otros investigadores como Bassey (2) y Zambrano (16).

El largo de tibia presentó las más bajas correlaciones con la talla, tanto en hombres como mujeres y especialmente en los de 80 y más años, lo cual la señala como una variable no adecuada para estimar la estatura en ancianos; aunado al hecho de que técnicamente esta variable es de difícil medición en los adultos mayores, quienes en general, presentan dificultad para flexionar la pierna, debido a afecciones en la articulación de la rodilla. Hay que destacar además, que existen muy pocas ecuaciones de predicción de talla utilizando esta variable en ancianos. En Venezuela, Zambrano (16); utilizó el largo de tibia entre otras variables, para elaborar ecuaciones de predicción de talla, pero en adultos jóvenes (entre 20-40 años) y las correlaciones del largo de tibia con la talla en este grupo de estudio también fueron las más bajas ($r = 0,72$ en hombres y $r = 0,78$ en mujeres) de todas las variables estudiadas. Sin embargo, existen reportes de otros países en los que el segmento largo de tibia mostró buena asociación con la talla. Así, Radoinova y col. (17) encontraron, en un grupo de 416 casos forenses de Búlgaros con rango de edad de 20-66 años, encontraron que este segmento presentaba una correlación de $r = 0,94$, tanto para hombres como mujeres, considerándolo como adecuado en la predicción de talla.

Los resultados de este trabajo revelan que el uso de algunos segmentos corporales

especialmente la altura de rodilla y la brazada son adecuados para predecir la talla en ancianos. El siguiente paso debe ser desarrollar ecuaciones de predicción de talla, utilizando estas variables identificadas a fin de obtener una metodología adecuada para estimar la talla en aquellos casos que la misma no se pueda realizar.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido subvencionado por las siguientes instituciones: FONACIT proyecto S1-98003275 y Decanato de Investigaciones de la Universidad Simón Bolívar proyecto DI-CAI-S100100. Los autores desean expresar su sincero agradecimiento a los ancianos que residen en las unidades geriátricas y sus autoridades, por su valiosa colaboración en este proyecto.

REFERENCIAS

1. Steele M. Correlation of arm-span and height in young women of two races. *Ann Hum Biol* 1987; 14(5):445-447.
2. Bassey EJ. Demi-span as a measure of skeletal size. *Ann Hum Biol* 1986; 13(5): 499-502.
3. Kwok T, Whitelaw M. The use of arm-span in nutritional assessment of the elderly. *J Am Ger Soc* 1991; 39:492-496.
4. Chumlea WE, Steinbaugh M. Estimating stature from knee height for persons 90 years of age. *J Am Geriatric Soc* 1985; 33(2):116-120.
5. Chumlea WE, Guo SS, Steinbaugh M. Prediction of stature from knee height for black and white adults and children with application to mobility - impaired or handicapped persons. *J Am Diet Assoc* 1994; 95(12):1385-1388.
6. Roubenoff R, Wilson P. Advantage of knee height over height as an index of stature in expression of body composition in adults. *Am J Clin Nutr* 1993; 57:609-613.
7. Villegas-De Plaza J. Talla en ancianos venezolanos estimada por media brazada y

- altura de rodilla. *Ann Ven Nutr* 1996; vol 9:27-31.
8. Bermúdez OI, Tucker KI. Uso de la altura de rodilla para corregir la talla en ancianos de origen hispano. *Arch Latinoam Nutr*. 2000; 50(1):42-47.
 9. Pini R, Tonon E, Cavallini MC, Bencini F, Di Bari M, Masotti G, Marchionni N. Accuracy of equations for predicting stature from knee height and assessment of statural less in an older italian population (Abstract). *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001; 56(1): B3-B7.
 10. Lohman TG, Roche F, Martorell R. *Anthropometric Standardization Manual*. Kinectics Books: Champagne, Illinois. 1988.
 11. Bermúdez OI, Becker EK, Tucker K. Development of sex-specific equations for estimating stature of frail elderly hispanics living in the northeastern united states. *Am J Clin Nutr* 1999; 69:992-998.
 12. Knous B, Arisawa M. Estimation of height in elderly japanese using region-specific knee height equations. *Am J Hum Biol* 2002; 14:300-307.
 13. Mendoza V, Sánchez M, Cervantes A, Correa E, Vargas I. Equations for predicting height for elderly mexican americans are not applicable for elderly mexicans. *Am J Hum Biol* 2002; 14:351-355.
 14. Huey-Shinn Ch, Laig-Chu S, Ying-Hua S. Estimating stature from knee height for adults in Taiwan. 2001; www.cgmh.com.tw/paper/24-09-2.htm.
 15. Zhang H, Hsu-Hage B, Wahlquist M. The use of kenee height to estimate maximun stature in the elderly chinese. *J Nutr Health Aging* 1998, 2(2):84-87.
 16. Zambrano R. *Algunas medidas corporales, alternativas para estimar la talla en adultos*. [Tesis de Maestría en Nutrición], Caracas: Universidad Simón Bolívar; 1990.
 17. Rodainova D, Tenekedjiev K, Yordonov Y. Stature estimation from long bone lengths in bulgarians. *Homo* 2002; 52(3):221-232.