

Longitud de la pierna medida con cinta métrica: Una alternativa para estimar la estatura.

Leg Length Measured With a Metric Tape: An Alternative to Estimate Stature

Rosa A. Hernández H^{1,3}, Héctor A. Herrera M^{1,2,3}

¹Laboratorio de Evaluación Nutricional. Universidad Simón Bolívar, Caracas- Venezuela

²Departamento de Tecnología de Procesos Biológicos y Bioquímicas, Universidad Simón Bolívar, Caracas – Venezuela

³Unidad de Nutrición y Alimentación. Fundación de Investigación y Desarrollo (FUNINDES), universidad Simón Bolívar, Caracas – Venezuela

Dirección de correspondencia: M.Sc. Rosa A Hernández H. Edificio Básico 1, piso 2, Laboratorio 228 Laboratorio de Evaluación Nutricional. Valle de Sartenejas, Municipio Baruta 1080. Universidad Simón Bolívar. Caracas. Venezuela. E-mail rahernan@usb.ve

Palabras claves: estatura, longitud, cinta métrica, antropometría.

Key words: stature, length, metric tape, anthropometry

Resumen

En aquellas personas en las que se dificulta la medición de la estatura, sea por que su condición clínica o física no lo permita, la medición de la longitud de algunos segmentos corporales se presenta como una vía alternativa para su estimación. Estas longitudes y alturas usualmente son medidas con un antropómetro, instrumento con el cual no se cuenta en la mayoría de las instituciones hospitalarias, por lo que se propone desarrollar una técnica antropométrica alternativa, basada en un instrumento sencillo, accesible y de bajo costo como una cinta métrica. La longitud de pierna con antropómetro, con cinta métrica y la estatura fue medida en 80 sujetos con edades comprendidas entre 24 y 46 años de edad, estudiantes del post grado de Nutrición de la Universidad Simón Bolívar. Se realizó un análisis de correlación de Pearson para verificar la asociación de la longitud de pierna medida con antropómetro y medida con cinta métrica con la estatura. Se observó una buena correlación para el grupo total ($r=0.873$ altamente significativa $p<0.001$) como por sexo ($r= 0.795$ sexo masculino y $r=0.800$ sexo femenino, ambas altamente significativas) entre la medida con cinta métrica y la estatura. Estos resultados sugieren que el uso de esta técnica utilizando una cinta métrica es una buena alternativa para estimar la estatura en aquellas personas que por su condición física no se pueda medir.

Abstract

On people which measuring height is difficult because of a physical limitation or clinical condition; an alternative method based on measuring the length of some body segments to estimate the height can be used. These lengths and heights are usually measured with an anthropometer, an instrument which is not present in most medical institutions. An alternative anthropometric technique is being proposed, based on a simple, accessible and low cost instrument: a metric tape. Height and leg length was measured with an anthropometer and a metric tape on 80 Nutrition master's degree students of Simon Bolivar University with ages between 24 and 46. Pearson correlation analysis was made to verify the association of the leg length measured with an anthropometer and measured with a metric tape. A good correlation was found for the total group ($r = 0.873$, highly significant $p < 0.001$) and by sex ($r = 0.795$ males $r = 0.800$ females, both highly significant) between the measured made by metric tape and the height. These results suggest that the use of this technique (metric tape) is a good alternative to estimate height in normal conditions.

Introducción

El ser humano está integrado por una serie de órganos y tejidos cuya composición y proporción van variando desde el nacimiento hasta la edad adulta. Así se encuentra al tejido óseo como una estructura dinámica donde continuamente se producen procesos de formación y resorción. El concepto de modelado está fundamentado principalmente en el proceso de formación donde se logra un incremento en diámetro y longitud ósea que encaje dentro del patrón de crecimiento genéticamente determinado; este proceso ocurre durante los primeros 20 años de la vida o hasta que cierren la epífisis de los huesos largos y se complete el crecimiento óseo y se alcance la estatura adulta. El modelado es completado al culminar el crecimiento lineal.

En la década de los veinte el proceso de formación se aproxima al de resorción, manteniéndose constante la masa ósea, o inclusive, puede producirse una modesta ganancia durante esta década pero con menor velocidad si se compara con la niñez. Para la década de los treinta la mayoría de los individuos han alcanzado el pico de densidad mineral ósea que les servirá como "norma saludable" para el resto de su vida. A partir de entonces comienza el proceso de remodelado, donde los procesos de resorción son más activos que los de formación condicionando una disminución progresiva de la masa mineral ósea que se acentúa en las mujeres en el sexto decenio de la vida al instaurarse la menopausia. En los hombres este patrón se mantiene sin la disminución abrupta en la masa y densidad ósea después de los cincuenta. Para los últimos años de la vida la pérdida de masa y densidad ósea se produce en forma similar entre hombres y mujeres (Anderson, 2002).

La progresión de los cambios de este tejido así como la de otros compartimientos está influenciada directamente por la nutrición y su valoración constituye un índice del estado nutricional (Hernández, 1988)

La finalidad principal de la evaluación del estado de nutrición, en individuos o grupos, es precisar la magnitud de la malnutrición, para promover medidas apropiadas a ser aplicadas con preferencia a aquellos que realmente requieran intervención nutricional. La evaluación se encuentra estructurada por una serie de valores e índices, que van desde los más sencillos como pueden ser el peso y la estatura hasta sofisticadas determinaciones basadas, en principios físicos, técnicas de imagen, más los derivados de estudio dietéticos, bioquímicos, inmunológicos o metabólicos (Hernández, 1988).

Dentro de estos, los métodos antropométricos tienen por objeto valorar los cambios producidos en la masa total del organismo (peso y estatura), o en alguno de sus componentes (tejido graso y muscular) (Gorstein, 1994). Como variable del tamaño corporal se incluye la estatura o estatura, definida como la distancia entre el punto más elevado del cuerpo, conocido como vértex y corresponde al punto más elevado en la línea media sagital, con la cabeza orientada en el plano de Frankfort – línea medio sagital: es la línea que divide al cuerpo en dos mitades iguales o hemicuerpos derechos e izquierdo- y el plano de apoyo del individuo (Díaz, 1992).

La estatura es una medida compuesta que incluye la longitud de las extremidades inferiores, tronco, cuello y cabeza, por lo cual puede ser vista como aquella longitud compuesta por diferentes segmentos. De igual forma, pueden ser vistas las extremidades superiores e inferiores, las cuales a su vez están compuestas por muchos segmentos. Dichos segmentos, además de ofrecer información acerca de la contribución de segmentos específicos del cuerpo a la estatura total y permitir la evaluación de las variantes en el crecimiento humano en cuanto a estatura y proporciones, también ofrece otras utilidades ocupacionales como las derivadas en el diseño de vestimentas, equipos e instrumentos con características ergonómicas (Martin *et al.*, 1988).

Los segmentos corporales se catalogan como la distancia entre dos puntos óseos anatómicos específicos. Pueden ser medidos como longitudes o alturas. Las alturas son distancias verticales medidas desde el extremo de un punto óseo del segmento hasta una superficie sobre la cual el sujeto apoya el otro de los extremos del segmento a estudiar. La altura entre los límites de los dos puntos óseos ofrece una estimación de la longitud; la longitud es medida en el axis longitudinal de un segmento entre dos puntos óseos (Martin *et al.*, 1988).

En los miembros superiores se pueden localizar los siguientes segmentos: longitud total, de acromion a dactílo, brazo superior, de acromion a olécranon, antebrazo, de radial a estilón, mano, de estilón a dactílo. En los miembros inferiores se encuentran la longitud del muslo, del ligamento inguinal a la rodilla, altura de rodilla, del borde proximal de la tibia hasta el borde inferior del maléolo, longitud del pie, del acropodion o punto más posterior del talón hasta la porción más distal de la punta del primer dedo del pie (Martin *et al.*, 1988).

La medición de la longitud de algunos segmentos corporales: media brazada, brazada, altura de rodilla y largo de tibia, por su alta correlación con la estatura, han sido utilizados en aquellas personas en la que se dificulta la medición de la estatura por el método tradicional, permitiendo completar la valoración nutricional de pacientes encamados, discapacitados o con imposibilidad para la bipedestación.

Con la estatura es posible generar indicadores de masa corporal total cuando se relaciona con el peso. De ellos el más difundido es el índice de masa corporal de Quetelet que en la práctica diaria se ha utilizado para definir sobrepeso y deficiencias crónicas energéticas en el adulto. Desde el punto de vista sanitario el índice de masa corporal se ha empleado como indicador de tamizaje para diagnóstico nutricional, pese a la poca especificidad en la información que ofrece en cuanto a composición corporal. Más allá, su utilidad se pone de manifiesto ante la evidencia de que a partir del mismo se han postulado las recomendaciones en cuanto a rangos de los que se conoce como “peso saludable” o “peso ideal”, los cuales son la base para la estimación de los requerimientos nutricionales. La adecuada estimación de las necesidades energéticas permitirán brindar el apoyo nutricional que promueva o preserve la anabolía en el paciente, con mayor relevancia en pacientes en condición de stress, cuyo estado favorece un balance energético negativo y por consiguiente una pérdida de peso caracterizado por la depleción de sus reservas, lo cual incide negativamente en su condición general (Hernández, 1988).

Independientemente del método elegido para la estimación de los requerimientos nutricionales, en un gran porcentaje de los mismos se hace uso, directa o indirectamente, de la estatura tal como lo son las ecuaciones propuestas por Harris- Benedict, Mifflin –St Jhon, RDA entre otras, e inclusive la postulada a nivel mundial por la Organización Mundial de la Salud, en donde se parte del peso ideal para la estatura (Harris *et al.*, 1919; Mifflin *et al.*, 1990; Joint, 1996).

Más recientemente, se está intentado esclarecer como la composición corporal puede ser comparada entre sujetos, basados en la premisa que la sola comparación de los porcentajes de masa grasa o masa libre de grasa no es suficiente. De este modo la corrección del área de los compartimientos por la estatura parece resultar más adecuado. Inclusive algunos autores proponen que las comparaciones en individuos de edad avanzada, donde se evidencia declinación en la estatura o con osteoporosis resulta más apropiado hacer la corrección con la altura de la rodilla en lugar de con la estatura (Roubenoff *et al.*, 1993).

De esta manera, la estatura, como medida de dimensión, se incorpora en nuevas metodologías que logran una mejor aproximación al estado nutricional del sujeto en estudio. Usualmente estas longitudes y alturas de segmentos, que permiten generar ecuaciones de predicción de la estatura, son medidas con un antropómetro, instrumento de alto costo en nuestro país y de un grado de dificultad considerable en su manejo, es decir que se requiere de una

excelente destreza en su manipulación para obtener un dato de calidad. Por lo tanto contar con una técnica antropométrica utilizando un instrumento tan sencillo, accesible y de bajo costo como es una cinta métrica, y que nos permita estimar la estatura en aquellos personas que por su condición clínica no es posible medirla, es una forma de mejorar la valoración del estado nutricional.

Este trabajo pretende describir la técnica de medición de longitud de pierna, utilizando una cinta métrica. Observar si existen diferencias o no al medir el segmento corporal con cinta métrica o con antropómetro y evaluar la asociación de la medida con cinta con la estatura real del grupo de estudio.

Materiales y Métodos

Población

La muestra estuvo conformada por 80 sujetos (25 hombres y 55 mujeres) con edades comprendidas entre 24 y 46 años de edad, estudiantes del post grado de Nutrición de la Universidad Simón Bolívar.

Recolección de los Datos

El estudio es de tipo transversal y se seleccionaron las variables antropométricas: Estatura (cm), Longitud de pierna (altura de rodilla) con antropómetro (cm) y Longitud de pierna con cinta métrica (cm). Los instrumentos utilizados fueron una cinta métrica metálica marca Holtain, un antropómetro portátil GMP (lectura máxima 53 cm) y una cinta métrica común para técnica de plomada y medir estatura. Para la medición de la estatura, se empleo la técnica de la plomada adaptada por Hernández de Valera (1991). Para la altura de rodilla con antropómetro se siguió la técnica descrita por Chumlea et al (1988). La técnica empleada para medir la longitud de pierna con cinta métrica es original de este trabajo, por lo cual se describe a continuación:

Longitud de pierna con la cinta métrica: Es la distancia entre el epicóndilo externo del fémur hasta el borde inferior externo del pie.

Descripción de la técnica: El sujeto en posición de decúbito dorsal, las piernas extendidas y los pies formando un ángulo de 90° con relación a la pierna y las puntas de los dedos orientadas hacia arriba. El extremo inicial de la cinta métrica se ubica a la altura del epicóndilo externo del fémur teniendo como referencia 5 cm aproximadamente por detrás del borde superior de la rótula. La cinta debe descender y pasar sobre el maléolo externo, permaneciendo paralela a lo largo de la tibia hasta llegar al borde inferior del pie, lugar donde se procede a realizar la lectura. Se verifica la posición correcta. Se realiza la lectura en centímetros.

Equipo: cinta métrica metálica de 0.7 cm de ancho, con escala de 0.1 cm, marca Holtain Limited, validada contra antropómetro.

Durante la aplicación de la técnica de Longitud de pierna medida con cinta métrica se obtuvieron ciertas consideraciones metodológicas que a continuación se mencionan y que deben ser consideradas en la ejecución de la misma, a fin de obtener un dato de buena calidad.

Localización y marcaje del punto anatómico (epicóndilo externo del fémur).

1. En personas con piernas gruesas o con sobrepeso, la localización del punto anatómico se dificulta por el recubrimiento del hueso con tejido adiposo y/o por el escape de líquido sinovial, por efectos mecánicos. En personas con estas características, deben ser manejada con cautela cuando sea ejecutada por un medidor poco experimentado.
2. Se facilita la ubicación del punto cuando se consigue la máxima exposición del epicóndilo externo del fémur con alguna de las siguientes maniobras:
3. Conservando la posición decúbito dorsal del sujeto, se hace retraer la pierna de forma que aproxime el talón hacia el muslo posterior hasta ubicarla en un ángulo de 45° aproximadamente.
4. En posición decúbito dorsal, se hace balancear la pierna del sujeto, hasta lograr evidenciar el punto en donde se produce la rotación ósea.
5. La marca del punto anatómico puede dificultarse en sujetos de piel negra u oscura, con vello excesiva, o incluso en aquellos que tengan la piel húmeda por efecto de la

sudoración o que se hayan aplicado alguna crema o loción de base oleosa. Para ello es conveniente limpiar dicha zona y usar un bolígrafo o marcador de punta redondeada con tinta indeleble que permita efectuar un trazo fino y sin irregularidades sobre la piel del sujeto.

Proyección de la cinta y lectura de la medida.

1. En todo caso, el medidor debe estar ubicado a la altura del sujeto, cuidando la proyección de la cinta a todo lo largo de la longitud que se está midiendo, y tomando la precaución de situarse frente a la lectura al momento de hacer la misma.
2. Aunque la técnica no ofrece mayores dificultades, durante su ejecución se observó que esta era mucho más sencilla, rápida y ofrecía menos dudas al medidor al momento de efectuar la lectura, cuando se aplicaba del lado derecho. Esto puede atribuirse a que la medición de este lado del sujeto, permite ubicar el extremo inicial de la cinta métrica, en el punto anatómico localizado y marcado previamente.
3. En sujetos con pantorrilla prominentes a causa de una alta muscularidad en esa zona o por acumulo de tejido adiposo, debe vigilarse la proyección de la cinta métrica, tratando de conservar una trayectoria paralela con los puntos anatómicos previamente definidos.
4. La lectura de la medida en el extremo final de la cinta puede verse afectada por factores como el espesor y las irregularidades presentes en la piel del talón. Es este último caso, sería recomendable el uso de una media de nylon que nos permita minimizar dicho efecto y mejorar la percepción visual al momento de efectuar la medida.

Control de Calidad

Para el control de calidad de las variables se seleccionaron 10 individuos de uno y otro sexo y de diferentes edades a los cuales se les tomaron dos medidas en oportunidades diferentes, se calculó el error de medición tanto intra como intermedidor, siguiendo la metodología propuesta por Frisancho (1989). Se encontró que la técnica con cinta métrica es de fácil medición y posee una alta reproducibilidad como se muestra en la tabla 1.

Variables	% ETM Intra observador	% ETM Ínter observador	
		Medidor 1	Medidor 2
Estatura (cm)	0.18	0.08	0.06
Altura rodilla antropómetro (cm)	0.35	0.40	0.36
Longitud pierna cinta métrica (cm)	0.40	0.43	0.39

Tabla 1. Porcentaje de error técnico de medición (%ETM) de las variables estudiadas.

Table 1. Percentage of the technical error of measurement (%TEM) of the variables.

Tratamiento estadístico

Se realizó la estadística descriptiva de las variables estudiadas. Para verificar las diferencias entre las medidas de altura de rodilla con antropómetro y longitud de pierna con cinta métrica, se aplicó una prueba *t* de Student con significancia estadística $p < 0,001$ y $p < 0,05$. Se aplicó un análisis de correlación simple de Pearson para conocer la asociación entre la estatura real y los segmentos corporales estudiados por ambas técnicas. Para el procesamiento de los datos se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 9.0.

Resultados

La estadística descriptiva del grupo total y por sexo se presenta en la tabla 2. La edad promedio del grupo estudiado fue de 30.5 ± 6.17 años con una estatura de 166.4 ± 8.91 cm. Los hombres son significativamente más altos (11.5 cm.) que las mujeres ($p < 0.001$).

En cuanto a las variables altura de rodilla medida con antropómetro y la longitud de pierna medida con cinta métrica, se observó que los valores del segmento medido con antropómetro son mayores con respecto a los medidos con cinta métrica, tanto para el grupo total como por sexo, siendo la diferencia de alrededor de 2,5 cm. Por otra lado, al igual que para la estatura, existe un

dimorfismo sexual a favor del sexo masculino ($p < 0.001$) tanto para la altura de rodilla medida con antropómetro como para la longitud de pierna medida con cinta métrica (tabla 2).

Variables	Grupo Total n= 80		Masculino n= 25		Femenino n= 55	
	Media	DS	Media	DS	Media	DS
Edad (años)	30.50	6.17	32.05	6.82	29.31	5.45
Estatura (cm.)	166.4	8.91	173.2	6.55	161.7	6.69
Altura de rodilla dr con antropómetro (cm.)	50.8	3.25	53.1	2.93	49.1	2.30
Longitud de Pierna dr con cinta métrica (cm.)	48.3	3.39	50.6	3.09	46.5	2.47

Tabla 2. Estadística descriptiva de las variables antropométricas.

Table 2. Descriptive statistic of the anthropometric variables.

En cuanto a la correlación de estas variables con la estatura real del grupo estudiado, se observó una buena correlación tanto con la altura de rodilla medida con antropómetro como con la longitud de pierna medida con cinta métrica, sin dejar de resaltar el hecho de que con el antropómetro el valor de R^2 obtenido es ligeramente superior con respecto al de longitud de pierna con cinta métrica (figura 1). Sin embargo ambas variables fueron significativamente ($p < 0.001$) correlacionados con la estatura real de los sujetos de estudio como se puede observar en Tabla 3.

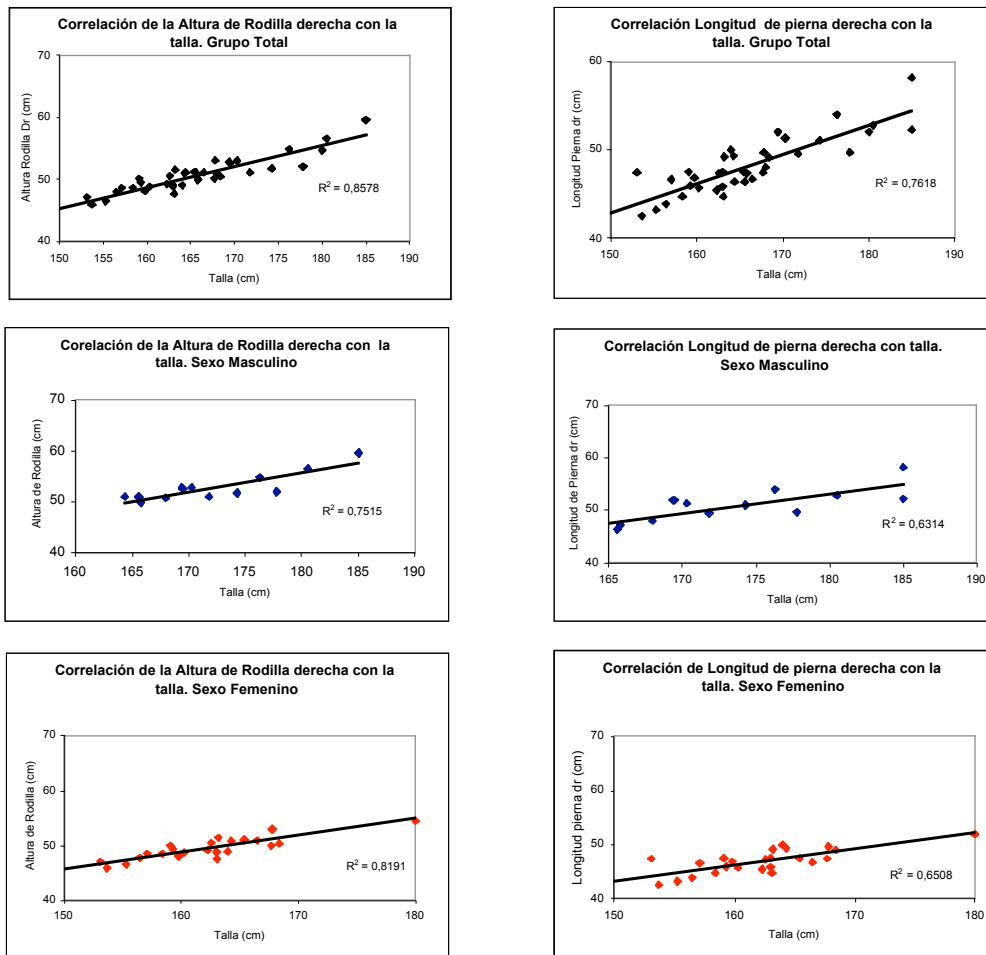


Figura 1. Correlación de Pearson la Altura de Rodilla medida con antropómetro y Longitud de pierna medida por cinta métrica con la estatura real.

Figure 1. Pearson's correlation of the Height of Knee measured with anthropometer and lower leg length measured by metric tape both with the real height.

Variables	Grupo Total n= 80	Masculino n= 25	Femenino n= 55
Altura de rodilla antropómetro (cm.)	0.93**	0.87**	0.91**
Longitud de Pierna cinta métrica (cm.)	0.87**	0.80**	0.81**

Tabla 3. Correlación de Pearson la Altura de Rodilla medida con antropómetro y Longitud de pierna medida por cinta métrica con la estatura real. **= significancia ($p < 0.001$)

Table 3. Pearson's correlation of the Height of Knee measured with anthropometer and lower leg length measured by metric tape both with the real height. **= significance ($p < 0.001$)

Discusión

La medición de la estatura es una medida necesaria dentro de la evaluación del estado nutricional, sin embargo existen circunstancias en las cuales no puede ser tomada directamente al sujeto y es en esos momentos en los cuales se hace necesario contar con una técnica alternativa de fácil uso y bajo costo, que permita a los profesionales del área superar este inconveniente.

Tradicionalmente se ha utilizado la técnica de medición de la altura de rodilla medida con antropómetro, como una buena técnica para predecir la estatura, por tener este segmento una buena correlación con la misma y por ser una medida poco afectada por los cambios que ocurren con la edad, ser de fácil medición y alta replicabilidad. Muchos trabajos reportan una buena correlación de la altura de la rodilla medida con antropómetro con la estatura del sujeto, entre ellos destacan los trabajos de Chumlea y col (1988), en los que se reportaron correlaciones que van desde 0.69 en hombres de raza negra y 0.73 para mujeres México-Americanas, siendo estos valores menores a los encontrados en el grupo de estudio. Otros investigadores han reportados valores un poco más altos, con valores de correlación alrededor de 0.80 y en algunos casos ligeramente superior para el sexo femenino (Mendoza et al., 2002; Hogan, 1999; Hernández et al., 2005), estos valores se parecen mucho mas a los observados en el presente trabajo.

Sin embargo en la práctica clínica diaria, el uso del antropómetro para realizar esta medición puede presentar un grado de dificultad en algunos pacientes, a los en los cuales su movilidad esta realmente comprometida. En este sentido, Rogerson et al (2000), reportó en un estudio realizado con pacientes con incapacidad mental severa, los cuales presentaban una movilidad muy baja, estudiaron la posibilidad de sustituir el antropómetro por una cinta métrica, pero siguiendo la misma técnica que se utiliza con el antropómetro, en ese trabajo no se definen nuevos puntos anatómico, precisiones o adaptaciones para utilizar la cinta, sin embargo sus valores son bastante similares a los obtenidos con el antropómetro y sientan las bases para la búsqueda de la sustitución del antropómetro y ya no por una razón económica, si no técnica como es la limitación que implica el uso de este instrumento en algunos pacientes.

Es por ello que con este trabajo se propone una técnica diferente para medir este mismo segmento, utilizando la cinta métrica. En ella se describen nuevos puntos anatómicos y se hacen precisiones para ejecutarla, con la cual se obtienen valores de correlación $r = 0.87$, con la estatura real, que son similares o comparables a los obtenidos por otros investigadores al utilizar el antropómetro. Por lo que utilizando esta nueva técnica, se pudiera obtener una buena aproximación de la estatura, en personas a las cuales no se les puede medir directamente y facilitar el trabajo de los especialistas en nutrición a fin de mejorar la calidad de la evaluación nutricional.

Bibliografía

- Anderson J, 2002, Role of nutrition in osteoporosis prevention and treatment. First Annual Nutrition Week. A scientific and Clinical Forum and Exposition. San Diego, California. February; 23-27.
- Chumlea WC, Guo SS, Wholihan K, Cockram D, Kuczmariski JR, Johnson CL, 1988, Stature prediction equations for erdely non Hispanic white, non Hispanic black, and Mexican American persons develop from HANES III data. J Am Diet Assoc, 98: 137-42.

- Chumlea WC, Roche AF, 1988, Assessment of the Nutricional Status of Healthy and Handicapped Adults. En: Lohman TG; Roche F; Martorell R. *Anthropometric Standardization Manual Kinetics Books*: Champagne, Illinois; p.115-119
- Díaz ME, 1992, *Manual de antropometría para el trabajo en nutrición*. Instituto de nutrición e higiene de los alimentos. La Habana, Cuba.
- Frisancho, R, 1989, *Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status*. Ann Arbor. The University Press, p. 29-30
- Gorstein J, 1994, Issues in the assessment of nutritional status using anthropometry. *Bull WHO*, 72:273-283.
- Harris HA, Benedict FG, 1919, A biometric study of basal metabolism in man. Publication N° 129. Washington, DC; Carnegie Institute.
- Hernández – Valera Y, 1991, *Guía sobre antropometría nutricional*. II Taller Nacional sobre SISVAN. Caracas, Venezuela. (mimeografiado).
- Hernández R, Herrera H, Rodríguez N, Hernández Y, 2005, Segmentos corporales y talla en un grupo de adultos mayores venezolanos. *Invs. Clin*, 46(3), 211-218.
- Hernández Y, 1988, Evaluación Nutricional Antropométrica en el adulto. *An Venez Nutr*, 11(1), 93-99.
- Hogan E, 1999, Knee Height as a Predictor of Recumbent Length for individual with Mobility-Impair Cerebral Palsy. *J Am Coll Nutr*, 18(2), 201-205.
- Joint FAO/WHO Expert Consultation, 1996, *Energy and protein requirements en Mahan and Escott-Stumps. Krause's Food Nutrition & Diet Therapy 9th ed.* Saunders, 17-28.
- Martín A, Carter JE, Hendy CK, Malina RM, 1988, Segment Length. En Lohman TG; Roche AF; Martorell R. *Anthropometry Standardization Manual*. Champaign Illinois Human Kinetics Books 9-26
- Mendoza NV, Sánchez RM, Cervantes SA, Correa ME, Vargas GL, 2002, Equations for Predicting Height for elderly mexican americans are not equations. *A J Hum Biol*, 14, 300-307.
- Mifflin MD, Jeor ST, Hill LA, Scott BJ, Daugherty SA, Koh YO, 1990, A new predictive equation for resting energy expenditure in healthy individuals. *Am J Clin Nutr*, 51:241-247.
- Najjar MF, Rowland M, 1989, Anthropometric reference data and prevalence of overweight. En Kuczmarski RJ. *Need for body composition information in elderly subjects*. *Am J Clin Nutr*, 50 (Supl), 1150S-57S.
- Radoinova D, Tenekedjiev K, Yordanov Y, 2002, Stature estimation from long bone lengths in Bulgarians. *HOMO*, 52(3), 221-32
- Rogerson R, Gallagher M, Beebe A, 2000, Flexible tape is an appropriate tool for knee height measurement and stature estimation of adults with developmental disabilities. *J Am Diet Assoc*, 100(1), 105-107.
- Roubenoff P, Wilson P, 1993, Advantage of knee height as and index of stature in expression of body composition in adults. *Am J Clin Nutr*, 57, 609-613.
- Sullivan DH, Patch GA, Baden AL, Lipsitz DA, 1989, An approach to assessing the reliability of anthropometrics in elderly patients. *J Am Geriatr Soc*, 603-13