

Caracterización antropométrica de un grupo de adultos mayores de vida libre e institucionalizados

Anthropometric characterization of a group of not institutionalized and institutionalized elders

Nahir G. Rodríguez M., Héctor A. Herrera M., María C. Luque V., Rosa A. Hernández H., Yolanda Hernández de Valera

Laboratorio de Evaluación Nutricional, Universidad Simón Bolívar (LEN/USB), Edificio Básico 1, Piso 2, Laboratorio 2-28, Valle de Sartenejas. Estado Miranda, Venezuela.

Dirección para correspondencia: Lic. Nahir G Rodríguez M. Laboratorio de Evaluación Nutricional, Universidad Simón Bolívar (LEN/USB), Edificio Básico 1, Piso 2, Laboratorio 2-28, Valle de Sartenejas. Estado Miranda, Venezuela. E-mail: nahirodriguez65@hotmail.com

Palabras Clave: adultos mayores, vida libre, institucionalizados, antropometría, masa corporal total, áreas musculares, adiposidad corporal.

Key words: elders, not institutionalized, institutionalized, anthropometry, total corporal mass, muscular areas, body fat

Resumen

Se estudió la masa corporal total y la composición corporal a través de técnicas antropométricas a un grupo de adultos mayores residentes en un Centro Geriátrico en la Ciudad de Caracas, Venezuela, y otro no institucionalizado, los cuales fueron captados en el mismo centro. El grupo estuvo conformado por 216 sujetos (96 residentes y 120 no institucionalizados) de 60-95 años (edad media $71,87 \pm 7,72$ y $80,56 \pm 7,13$ en mujeres ambulatorias e institucionalizadas respectivamente; $72,92 \pm 6,40$ y $78,13 \pm 7,93$ en hombres no institucionalizados e institucionalizados respectivamente). Se observó dimorfismo sexual en talla ($p < 0,001$), área muscular de brazo ($p < 0,05$) y pantorrilla ($p < 0,001$), con valores promedios mayores en los hombres e IMC mayor ($p < 0,01$) en las mujeres, en sujetos ambulatorios; y dimorfismo sexual en talla ($p < 0,001$), área muscular de pantorrilla ($p < 0,01$) y en la sumatoria de áreas musculares ($p < 0,05$) con valores mayores en los hombres, en sujetos institucionalizados. En cuanto a la adiposidad corporal, se observaron significativamente valores promedios mayores en los pliegues cutáneos en el sexo femenino. Por grupos etéreos (60-79 años y 80 años y más), los hombres institucionalizados y ambulatorios presentaron valores promedios significativamente más altos en talla que los observados en mujeres por condición de vida; en hombres y mujeres no se presentaron diferencias significativas cuando se compararon los de 60-79 años con los de 80 años y más. No se observaron diferencias significativas por género y edad en IMC, sólo en los hombres institucionalizados, los de 80 años y más

reportaron un valor de IMC significativamente ($p < 0,05$) menor que aquellos de 60-79 años de edad. Las mujeres y hombres de vida libre presentaron valores de los indicadores de musculatura mayores en el primer grupo de edad, surgiendo diferencias significativas en el área muscular de muslo ($p < 0,05$) y altamente significativas ($p < 0,001$) en el área muscular de pantorrilla y la sumatoria de áreas musculares sólo en mujeres; en institucionalizados, las mujeres no observaron diferencias significativas por edad, sin embargo en hombres el área muscular de brazo, pantorrilla y la sumatoria de áreas musculares presentaron diferencias altamente significativas ($p < 0,001$) por edad, lo que sugiere menor masa muscular en hombres de 80 años y más de condición institucionalizada. En hombres ambulatorios, los valores de pliegues fueron bastante similares; en institucionalizados se presentaron valores significativamente mayores en el pliegue subescapular ($p < 0,05$), pliegue suprailíaco ($p < 0,01$) y el pliegue abdominal ($p < 0,01$) en los hombres en el primer grupo etareo; en mujeres ambulatorias las diferencias se presentaron en el pliegue suprailíaco ($p < 0,05$) y el pliegue bíceps ($p < 0,01$); en mujeres institucionalizadas las diferencias se observaron en el pliegue subescapular ($p < 0,05$) y en el pliegue tríceps ($p < 0,05$), ambos con valores superiores en las mujeres de 60-79 años de edad. Los resultados están en correspondencia con diversos estudios a nivel nacional e internacional, por lo que a pesar de que el uso de la técnica antropométrica en adultos mayores está cuestionada es recomendable su uso en ellos, a su vez se hace necesaria la determinación de puntos de corte o tablas percentilares a partir de variables e indicadores antropométricos, que permitan la identificación de los cambios físicos normales producidos con el envejecimiento, de aquellos que pondrían en alerta al personal de salud.

Abstract

It was studied the total corporal mass and the corporal composition through technical anthropometric to a group of elderly residents in a Center Geriatric in the City of Caracas, Venezuela, and other not institutionalized, which were caught in the same center. The group was conformed by 216 subjects (96 residents and 120 not institutionalized) aged 60-95 years (age mean $71,87 \pm 7,72$ and $80,56 \pm 7,13$ in ambulatory women and institutionalized respectively; $72,92 \pm 6,40$ and $78,13 \pm 7,93$ in not institutionalized men and institutionalized respectively). Sexual dimorphism was observed in height ($p < 0,001$), muscular area of arm ($p < 0,05$) and calf ($p < 0,001$), with more values averages in the men and bigger IMC ($p < 0,01$) in the women, in ambulatory subjects; and sexual dimorphism in height ($p < 0,001$), muscular area of calf ($p < 0,01$) and in the sumatory of muscular areas ($p < 0,05$) with more values in the men, in institutionalized subjects. As for the corporal adiposity, significantly bigger values averages were observed in the cutaneous skinfolds in the female. For ethereal groups (60-79 years and 80 years and more), the institutionalized men and not institutionalized presented values significantly higher averages in height that those observed in women by condition of life; in men and women were not presented significant differences when those of 60-79 years were compared with those of 80 years and more. Significant differences were not observed by gender and age in IMC, only in the institutionalized men, those of 80 years and more reported a value of IMC significantly ($p < 0,05$) smaller than those of 60-79 years of age. The women and men not institutionalized presented values of the indicators of more musculature in the first age group, arising significant differences in the muscular area of thigh ($p < 0,05$) and highly significant ($p < 0,001$) in the muscular area of calf and the sumatoria of muscular areas only in women; in institutionalized, the women didn't observe significant differences for age, however in men the muscular area of arm, calf and the sumatoria of muscular areas presented highly significant differences ($p < 0,001$) for age, suggests smaller muscular mass in 80 year-old men and more than institutionalized condition. In ambulatory men, the values of skinfolds were quite similar; in institutionalized significantly bigger values they were presented in the

skinfolts subescapular ($p < 0,05$), suprailíaco ($p < 0,01$) and the abdominal skinfolts ($p < 0,01$) in the men in the first age group; in ambulatory women the differences were presented in the skinfolts suprailíaco ($p < 0,05$) and the biceps ($p < 0,01$); in institutionalized women the differences were observed in the pleat subescapular ($p < 0,05$) and in the pleat triceps ($p < 0,05$), both with values highly in the 60-79 year-old women. The results are in correspondence with diverse studies at national and international level, for that although the use of the technical anthropometric in bigger adults is questioned it is advisable its use in them, in turn becomes necessary the determination of court points or charts percentilares starting from variables and indicative anthropometric that allow the identification of the normal physical changes taken place with the aging, of those that would put in alert to the personnel of health.

Introducción

El envejecimiento es actualmente, el cambio más sobresaliente en la estructura de la población mundial (Marco y Quintana, 1988; Litvak, 1990). En América Latina, los adultos mayores de 60 años presentan una tasa anual de crecimiento del 3%, en comparación con un aumento de 1,9% para la población total. A éste cambio demográfico no se escapa Venezuela, según datos de la Oficina Central de Estadística e Informática (OCEI, 1996) para 1990 existían en Venezuela alrededor de 725.319 personas mayores de 65 años, cifra que se proyectaba para 1995 aumentaría a 887.241 representando 4% con respecto a la población total. Para el año 2000, la población de adultos mayores superó el millón de personas (1.593.585 habitantes), lo cual representó ya el 6,6% de la población total (OCEI, 2001). La preocupación por éste grupo poblacional se ha incrementado en los últimos años, lo que ha conducido a la realización de diversidad de estudios, algunos de los cuales buscan conocer los cambios producidos por el envejecimiento en los componentes corporales.

Existe una diversidad de métodos para evaluar la composición corporal, pero la necesidad de técnicas simplificadas, económicas y convenientemente validadas y estandarizadas tales como la antropometría frecuentemente son utilizadas para su estudio. La medición de la estatura, el peso, las circunferencias, los pliegues y los cálculos derivados de éstas mediciones, son algunas de las características físicas que permiten caracterizar la composición corporal de los adultos mayores. Múltiples estudios han identificado el comportamiento de la masa corporal total en el adulto mayor utilizando el Índice de Masa Corporal o de Quetelet, en ellos se evidencia un aumento del IMC con la edad en uno y otro sexo y posterior disminución con el avance de la edad (Prothro and Rosenbloom, 1995; Masaki et al, 1997); observándose a su vez variaciones en el comportamiento del indicador por sexo, es decir, mientras en algunos estudios el IMC resultó ser mayor en hombres (Goodman-Gruen and Barrett-Connor, 1996; Guo et al, 1999), en otros las mujeres mostraron mayores valores (Falque-Madrid et al, 1996; Peña et al, 1998; Alemán-Mateo et al, 1999; Perissinotto et al, 2002). A su vez, cambios significativos con el envejecimiento se producen en la composición corporal (Chumlea and Baumgartner, 1989); caracterizándose en general, por reducción en la masa muscular e incrementos en la adiposidad corporal (Chumlea and Baumgartner, 1989; Albala et al, 1997; Kuzmarski, 1989).

En nuestro país se tiene poca información acerca de este grupo poblacional por lo que el presente estudio tiene como propósito evaluar a través de técnicas antropométricas el comportamiento y diferencias en la masa corporal total así como en los componentes corporales en un grupo de adultos mayores institucionalizados y no institucionalizados o ambulatorios.

Materiales y métodos

Fueron estudiados 216 sujetos (108 varones y 108 mujeres) mayores de 60 años de edad, de los cuales 96 sujetos eran residentes en un Centro Geriátrico en la ciudad de Caracas, Venezuela. Los 120 sujetos restantes, no institucionalizados, fueron captados en la consulta externa en la misma institución. Al presentarse diferencias significativas a partir de los 80 años de edad, la muestra fue subdividida en dos grupos de edad: 60 – 79 años y 80 años y más, y condición de institucionalizados y no institucionalizados. A los sujetos se les aplicó un protocolo de exclusión,

que incluía los siguientes aspectos: trastornos de conducta (de acuerdo a su historia médica), deformidad en la columna vertebral o en miembros superiores e inferiores, así como amputaciones y secuelas de fracturas, sujetos que recibían esteroides, radioterapia o quimioterapia o por algún tipo de enfermedad que cursara con deshidratación o edemas, enfermedades cardiovasculares en estado agudo o descompensadas, enfermedades neuromusculares o del tejido conectivo y sujetos con visceromegalias. El presente trabajo forma parte de un proyecto de investigación más amplio que estudia al adulto mayor, por lo que fue elaborado un formulario único para la recolección de la información, a partir de él se seleccionaron los datos correspondientes al presente estudio. La evaluación antropométrica fue realizada según las técnicas empleadas por el Laboratorio de Evaluación Nutricional de la Universidad Simón Bolívar (LEN-USB) basadas en normas reconocidas a nivel internacional (Weiner and Lourie, 1981). El peso fue medido con el sujeto descalzo, utilizando una balanza (doble Romana) (rango 0.1-150 kg), la talla fue estimada con la técnica de la plomada la cual se basa en la colocación de una cinta métrica en una pared lisa y vertical cuyo plano de apoyo no tuviera desnivel utilizando una plomada (rango 0-150 cm). La circunferencia de brazo, muslo y pantorrilla se midió con cinta métrica de metal (marca Holtain Limited) (rango 0-200 cm). Los pliegues cutáneos fueron cuantificados utilizando un calibrador de pliegues marca Holtain Limited con una presión constante de 10 gr/mm² (rango 0-40 mm). Las medidas fueron tomadas por dos equipos de medición cada uno de los cuales estuvo debidamente entrenado y estandarizado en las técnicas correspondientes a uno de los dos bloques de medición, primer bloque: peso, talla, circunferencias; segundo bloque: pliegues cutáneos.

A partir de las variables antropométricas obtenidas, se calculó el Índice de Masa Corporal de Quetelet (Quetelet, 1871):

$$IMC = \frac{\text{Peso}(kg)}{\text{Talla}(m)^2}$$

Para estimar la masa muscular se calculó el área muscular del brazo (AMB), a partir de la circunferencia media del brazo y del pliegue tricúspital; área muscular del muslo (AMM) a partir de la circunferencia media del muslo y el pliegue de muslo medio y el área muscular de la pantorrilla (AMP) a partir de la circunferencia y del pliegue de la pantorrilla (Jelliffe and Jelliffe, 1969; Gurney and Jelliffe, 1973; Frisancho, 1981; Heymsfield et al, 1995). Donde:

$$AM (cm^2) = \left[\frac{\left(C(cm) - \left(\frac{P(mm)}{10} \right) * \pi \right)^2}{12,5664} \right]$$

AM = Área Muscular; C = Circunferencia; P = Pliegue; $\pi = 3.1416$

El área muscular total del individuo se determinó a partir de la sumatoria de las áreas musculares obtenidas anteriormente, es decir:

$$\left(\sum AM = AMB + AMM + AMP \right).$$

A ésta sumatoria se le denominó SAM (Sumatoria de áreas musculares) y es un indicador original del macroproyecto del LEN-USB sobre el anciano. Los cálculos fueron realizados sin corrección por hueso, dado que las áreas musculares de muslo y pantorrilla carecen de ella. Para la determinación de la cantidad de tejido adiposo corporal se obtuvieron los valores absolutos de los pliegues: tricúspital, bicipital, subescapular, abdominal, suprailíaco, muslo medio y pantorrilla.

Análisis estadístico

Para las descripciones y análisis correspondientes se utilizaron las medias y desviaciones estándar por sexo y edad en cada una de las condiciones establecidas (institucionalizados y no institucionalizado). Para comprobar la existencia de diferencias significativas entre las medias aritméticas se aplicó una prueba "t" de Student a un 95% de confianza. Los datos fueron procesados mediante la utilización del paquete estadístico SPSS versión 11.0/PC.

Resultados y discusión

El promedio de edad fue similar entre los hombres y las mujeres no institucionalizados (Tabla 1), siendo mayor este promedio entre las mujeres institucionalizadas al ser comparadas con los hombres de la misma condición (Tabla 1). El grupo institucionalizado de uno y otro sexo presentó una media de edad mayor al ser comparados con los no institucionalizados, siendo las diferencias altamente significativas ($p < 0,001$). En adultos mayores no institucionalizados o ambulatorios (Tabla 1), se observó un marcado dimorfismo sexual en la estatura, la área muscular del brazo y de la pantorrilla, siendo los valores promedios significativamente mayores en los hombres. Las mujeres presentaron valores significativamente superiores en el índice de masa corporal (IMC). En los adultos mayores institucionalizados (Tabla 1), las diferencias se observaron igualmente en la estatura, la área muscular de pantorrilla y en la sumatoria de las áreas musculares.

	No Institucionalizados (n = 120)			
	Mujeres (n = 60)		Hombres (n = 60)	
	Medias	D.E	Medias	D.E
Edad (años)	71,87	7,72	72,92	6,40
Estatura (cm)***	152,94	6,83	164,79	5,98
IMC (kg/m ²)**	26,23	4,71	24,08	3,82
A.M.B (cm ²)*	47,71	12,84	52,58	11,65
A.M.M (cm ²)	132,53	30,13	123,55	29,76
A.M.P (cm ²)***	62,79	12,76	74,92	13,84
SAM (cm ²)	243,03	48,93	251,05	46,35
	Institucionalizados (n = 96)			
	Mujeres (n = 48)		Hombres (n = 48)	
	Medias	D.E	Medias	D.E
Edad (años)	80,56	7,13	78,13	7,93
Estatura (cm)***	149,82	7,30	162,43	6,46
IMC (kg/m ²)	24,34	5,09	22,52	3,89
A.M.B (cm ²)	40,35	9,82	43,39	11,10
A.M.M (cm ²)	109,40	32,97	120,08	25,71
A.M.P (cm ²)**	56,02	14,02	65,56	14,54
SAM (cm ²)*	205,77	52,30	229,02	43,59

Tabla 1. Medias y desviaciones estándar de las variables e indicadores antropométricos por sexo en adultos mayores no institucionalizados e institucionalizados. Diferencias significativas por sexo.

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

Table 1. Average and standard deviation values of anthropometric and body composition indexes by sex of not institutionalized and institutionalized elders. Significant differences by sex.

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

La estatura en el grupo masculino ambulatorio como institucionalizado presentó valores promedios más altos al ser comparados con su contraparte femenina (Tabla 1), con una diferencia de 11,85 cm y 12,61 cm por encima para los hombres ambulatorios e institucionalizados respectivamente, ésta situación se observa en estudios nacionales e internacionales independientemente de la condición de vida (Feskens et al, 1992; Falque-Madrid et al, 1996; Velázquez-Alva et al, 1996; Barclay et al, 1996; Alemán-Mateo et al, 1999), lo que podría estar relacionado por un lado al dimorfismo sexual esperado en las poblaciones, y por otro, a una mayor pérdida gradual en la estatura en el sexo femenino debido a un declive precipitado en el tejido óseo durante los años de la menopausia (Kuzmarski, 1989).

Los valores promedios en la estatura fueron mayores en mujeres ambulatorias (Tabla 1). En el grupo de mujeres institucionalizadas y ambulatorias existe una diferencia de 3,12 cm la cual resultó significativa ($p \leq 0.05$). Igualmente los valores promedios resultaron mayores en hombres ambulatorios (Tabla 1). Entre el grupo de institucionalizados y ambulatorios existe una diferencia de 2,36 cm, la cual resultó casi significativa ($p = 0.054$). Este resultado podría deberse al hecho de que el grupo ambulatorio de uno y otro sexo mantiene una mayor actividad física, preservándose

la masa ósea, lo cual debería ser confirmado o refutado en estudios posteriores. Al comparar estudios internacionales, desarrollados en sujetos no institucionalizados (Feskens *et al*, 1992; Velázquez-Alva *et al*, 1996; Alemán-Mateo *et al*, 1999;) mostraron valores promedios en estatura mayores que los reportados por el estudio de Barclay *et al* (1996) en adultos mayores institucionalizados.

Algunos estudios reportan valores promedios más altos de IMC en los hombres que en las mujeres (Goodman-Gruen and Barrett-Connor, 1996; Guo *et al*, 1999). Otros reseñan que las mujeres presentan un valor promedio mayor que los hombres (Falque-Madrid *et al*, 1996; Peña *et al*, 1998; Alemán-Mateo *et al*, 1999; Perissinotto *et al*, 2002), o promedios bastante similares por sexo (Ortega *et al*, 1992^a); Barclay *et al*, 1996; Velázquez-Alva *et al*, 1996; Pongpaew *et al*, 2000).

En la presente investigación, las mujeres ambulatorias e institucionalizadas presentaron valores promedios más altos de IMC que los reportados para el sexo masculino (Tabla 1). Surgiendo sólo diferencias muy significativas ($p < 0,01$) en los de vida libre.

Al comparar mujeres de vida libre e institucionalizadas el IMC fue mayor en las ambulatorias con diferencias casi significativas ($p = 0,051$) (Tabla 1), lo que se observó también al comparar diversos estudios en diferentes poblaciones, es decir los adultos mayores ambulatorios presentaron mayores valores promedios de IMC (Velázquez-Alva *et al*, 1996; Falque-Madrid *et al*, 1996; Alemán-Mateo *et al* 1999; Casimiro *et al*, 2001) que aquellos en instituciones (Ortega *et al*, 1992^a; Barclay *et al*, 1996; Peña *et al*, 1998). La media del IMC en el grupo ambulatorio resultó similar al reportado por otro autor en ancianos españoles de la misma condición (Casimiro *et al*, 2001) y menor a los valores promedios reportados en un grupo de adultos mayores Mexicanos (Velázquez-Alva *et al*, 1996 y Alemán-Mateo *et al*, 1999) y Venezolanos (Falque-Madrid *et al*, 1996). Por otro lado, el IMC en mujeres institucionalizadas se ubicó en un valor intermedio al compararlo con los valores reportados por otros autores en adultos mayores Españoles, Ecuatorianos y Venezolanos (Ortega *et al*, 1992^a; Barclay *et al*, 1996; Peña *et al*, 1998) de la misma condición.

En hombres se observó la misma tendencia, el IMC fue mayor en los ambulatorios (Tabla 1), encontrándose diferencias significativas ($p < 0,05$); por condición en hombres Ecuatorianos y Venezolanos institucionalizados (Barclay *et al*, 1996; Peña *et al*, 1998) los valores promedios de IMC fueron inferiores a aquellos reportados en sujetos Venezolanos de otra región del país (Falque-Madrid *et al*, 1996), con Mexicanos (Velázquez-Alva *et al*, 1996; Alemán-Mateo *et al*, 1999) y Españoles (Casimiro *et al*, 2001) de condición de vida ambulatoria; y valores promedios similares en sujetos institucionalizados y ambulatorios, lo cual fue observado en dos estudios realizados en Españoles (Ortega *et al*, 1992^a; Casimiro *et al*, 2001), situación que no fue observada en la presente investigación al comparar con estudios realizados a nivel nacional en sujetos institucionalizados (Peña *et al*, 1998) y ambulatorios (Falque-Madrid *et al*, 1996). La media del IMC en hombres ambulatorios fue bastante similar a los reportados por otros autores en poblaciones de hombres Holandeses, Japoneses, Venezolanos y Japoneses (Feskens *et al*, 1992; Falque-Madrid, 1996; Masaki *et al*, 1997); mientras que para los institucionalizados, al comparar con aquellos reportados en estudios en individuos de la misma condición como el de Ortega *et al*, (1992^a) fue muy inferior, y bastante similar con los reportados por Barclay *et al* (1996) y Peña *et al* (1998). Por condición, se aprecia que el grupo de adultos mayores ambulatorios, tanto femenino como masculino, presentaron valores promedios más altos que los observados en el grupo de sujetos institucionalizados, siendo las diferencias casi significativas ($p = 0,051$) en las mujeres y significativas ($p < 0,05$) en los hombres, lo que podría deberse al efecto de la condición de vida en los grupos mencionados (mayor o menor actividad física y/o mejor o insuficiente alimentación, presencia o no de enfermedades, etc), aspectos que deberían ser evaluados en futuros estudios.

En las áreas musculares, los hombres ambulatorios e institucionalizado presentaron los mayores valores promedios para la mayoría de los indicadores de masa magra, a excepción del AMM en los no institucionalizados, sin diferencias significativas (Tabla 1). Solo se evidenciaron diferencias significativas en AMB ($p < 0,05$) y AMP ($p < 0,001$) en los sujetos ambulatorios y en el AMP ($p < 0,01$) y SAM ($p < 0,05$) en los sujetos institucionalizados. Estos resultados expresan

diferencias en composición corporal inherentes al sexo aún en adultos mayores, predominando la musculatura en el hombre. En el sexo femenino, los valores promedios fueron mayores en las ambulatorias que en las institucionalizadas, siendo las diferencias significativas en todas las áreas: AMB ($p < 0,01$), AMM ($p < 0,001$), AMP ($p < 0,05$) y SAM ($p < 0,001$) (Tabla 1). En los hombres se repitió la tendencia anterior, se encontraron en general valores significativamente superiores en los ambulatorios en la AMB ($p < 0,001$), AMP ($p < 0,01$) y SAM ($p < 0,05$) (Tabla 1).

Todos los valores promedios de las áreas musculares evaluadas resultaron ser mayores para el grupo ambulatorio de uno y otro sexo, hecho que podría ser atribuido a una dieta adecuada, menor presencia de enfermedades crónicas y/o a mayor actividad física en éste grupo. Podría sugerirse que las actividades diarias que realiza una persona en su hogar, y que en su mayoría son de categoría moderada (caminar, actividades domésticas y jardinería), pudieran tener un efecto de entrenamiento en las personas mayores, de manera que contribuirían a preservar la masa muscular y con ella la fuerza (Rantanen *et al.*, 1997), la movilidad, un mayor grado de independencia y una mejor calidad de vida.

Los individuos no institucionalizados tienen la oportunidad de realizar las actividades mencionadas y ello se evidencia en los valores de las áreas musculares superiores a las observadas en aquellos sedentarios que en su mayoría son los institucionalizados de uno y otro sexo; el adulto mayor institucionalizado permanece más tiempo acostado o sentado, su desplazamiento en el espacio es menor debido muchas veces a incapacidad física, a deterioro de las instalaciones en dichos centros, presencia de barreras arquitectónicas, de enfermedades agudas, mayor prevalencia de enfermedades crónicas, consumo calórico deficiente, lo que podría manifestarse en disminución de la masa muscular esquelética. Estos elementos deberían ser objeto de estudio en posteriores investigaciones con el fin de determinar su impacto en la composición corporal de los adultos mayores ambulatorios como institucionalizados. Se ha sugerido que el deterioro de la masa muscular observada con el proceso de envejecimiento puede ser resultado de la inactividad, más que de la misma edad (Thompson, 1997). Durante la visita realizada a los residentes en el Geriátrico de Caricuao, se observó poco ejercicio físico en ellos, lo que pudo haber influido en los valores promedios más bajos de masa muscular. Una vida activa se ha asociado con una mejor preservación de la masa magra, aquellos que día a día disminuyen su actividad física sufren mayor descenso en su musculatura.

Al comparar hombres y mujeres en una y otra condición y por estilo de vida y sexo, se encontraron diferencias significativas en el AMP. Diversos estudios han revelado que la circunferencia de pantorrilla es más sensible para reflejar la masa muscular en los ancianos (OMS, 1995). Cuando se involucra este perímetro en el cálculo del área muscular de la pierna, en conjunto con el pliegue de la pantorrilla, que es el pliegue que menos variabilidad presenta en su obtención (Clarys, 1987), el área mencionada expresa la musculatura del adulto mayor y sus cambios con la edad de una manera más precisa que el resto de las áreas calculadas, es por ello quizás, que los resultados en éste estudio indicaron que el área de la pantorrilla fue significativa tanto en los sujetos ambulatorios como en los institucionalizados. En la presente investigación, el AMP no sólo permitió precisar las diferencias en musculatura por género independientemente de la condición de vida, sino que reflejó las diferencias en musculatura según estilo de vida, en donde los valores promedios del área muscular de la pantorrilla fueron menores, en la condición de institucionalizado, mucho más pronunciado en los hombres institucionalizados que en las mujeres de igual condición. En general, la mayoría de las áreas musculares presentaron valores menores en el sexo femenino, en una y otra condición; observándose además menor masa muscular en el grupo institucionalizado de uno y otro sexo.

La composición corporal se modifica con el envejecimiento, presentándose una tendencia a aumentar el tejido adiposo a expensas de la masa corporal magra (Kuezmarski, 1989; Caballero, 1992). Al analizar la adiposidad, como componente corporal que modifica al IMC, se encontraron los siguientes hallazgos: se observó un marcado dimorfismo sexual en la adiposidad corporal en general, presentando tanto las mujeres ambulatorias como institucionalizadas una mayor adiposidad en el tronco superior e inferior (subescapular, suprailíaco, abdominal) y en las extremidades (superiores e inferiores) que el sexo masculino (Tabla 2). La mujer tiene mayor cantidad de tejido adiposo corporal que los hombres (Ortega *et al.*, 1992^a), por ello los valores de

los pliegues son superiores en el sexo femenino tanto en las institucionalizadas como en las ambulatorias. Dichas diferencias comienzan desde la pubertad, en donde ocurre un aumento significativo del tejido adiposo en las mujeres (Bray, 1991). Estos resultados coinciden con otros trabajos (SENECA, 1991; Ortega et al, 1992^a; Martínez et al, 1997), siendo el comportamiento esperado en todas las poblaciones.

	No Institucionalizados			
	Mujeres (n = 60)		Hombres (n = 60)	
	Medias	D.E	Medias	D.E
Subescapular (mm) ^{***}	20,64	7,62	14,64	5,20
Suprailíaco (mm) ^{**}	20,29	6,90	16,16	7,92
Abdominal (mm) ^{***}	27,44	7,13	18,15	8,52
Tríceps (mm) ^{***}	16,50	5,85	8,82	3,77
Bíceps (mm) ^{***}	9,06	4,53	4,96	2,06
Pliegue muslo (mm) ^{***}	22,06	8,72	12,34	6,03
Pliegue pantorrilla (mm) ^{***}	17,58	6,64	9,27	4,97
	Institucionalizados			
	Mujeres (n = 60)		Hombres (n = 60)	
	Medias	D.E	Medias	D.E
Subescapular *	18,25	8,85	14,60	6,98
Suprailíaco ^{***}	19,59	8,79	13,83	6,63
Abdominal ^{***}	25,39	8,74	17,85	7,19
Tríceps ^{***}	15,78	6,93	9,75	3,71
Bíceps ^{***}	9,57	6,43	4,94	1,92
Pliegue muslo ^{***}	23,64	9,90	14,87	7,02
Pliegue pantorrilla ^{***}	15,30	6,89	9,20	3,80

Tabla 2. Medias y desviaciones estándar de las variables antropométricas de adiposidad corporal por sexo en adultos mayores no institucionalizados e institucionalizados. Diferencias significativas por sexo.

* p < 0,05; ** p < 0,01; ***p < 0,001.

Table 2. Average and standard deviation values of anthropometric body fat variables by sex of not institutionalized and institutionalized elders. Significant differences by sex.

* p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001.

Al comparar por condición de vida en mujeres y hombres, no se evidenciaron diferencias significativas en cuanto a la adiposidad corporal. Sin embargo, se observaron valores superiores en los pliegues subescapular, abdominal, pliegue de pantorrilla en las mujeres ambulatorias; y en el pliegue suprailíaco en hombres de la misma condición. Hernández (1998) refiere que las personas sedentarias presentan mayor cantidad de grasa, sin embargo en el presente estudio, la adiposidad evaluada en distintas zonas anatómicas, muestran valores menores en aquellos que suponemos tienen una actividad física reducida, es decir los adultos mayores institucionalizados, sin embargo éstas diferencias podrían explicarse por una ingesta de alimentos posiblemente deficitaria en la institución, a presencia de posibles patologías y/o consumo de medicamentos que inciden en el consumo, digestión, absorción y/o utilización de nutrientes.

Los valores promedios de los pliegues subescapular, suprailíaco y abdominal en las mujeres de una y otra condición de vida de nuestro estudio fueron superiores a los valores reportados por mujeres Españolas institucionalizadas (Ortega et al, 1992^a). En los hombres de una y otra condición, el pliegue abdominal fue similar, mientras que los demás pliegues fueron mayores que los reportados en hombres Españoles institucionalizados (Ortega et al, 1992^a). Esta comparación con ancianos Españoles sugiere que nuestra población de adultos mayores en una u otra condición de vida presentan una mayor acumulación de grasa en el tronco, ubicación que podría estar relacionada con diversas enfermedades (Kuezmarski, 1989).

El presente estudio reflejó valores significativamente más altos para el pliegue tríceps en mujeres, independientemente de su condición, indicando una mayor adiposidad subcutánea a ese nivel, lo que ha sido corroborado por otros estudios a nivel nacional e internacional en sujetos ambulatorios e institucionalizados (Ortega et al, 1992^a; Falque-Madrid et al, 1996; Peña et al, 1998).

Los valores del bíceps en mujeres de una y otra condición fueron superiores a los reportados para mujeres Españolas (Ortega et al, 1992^a); mientras que fueron menores en hombres de una y otra condición en comparación con los valores reportados para hombres Españoles (Ortega et al, 1992^a).

Son escasas las publicaciones que evalúan el pliegue del muslo, el trabajo de Reed et al (1991) reportó los siguientes resultados: Mujeres y hombres en el mismo grupo etareo (65-75 años), 29,8±0,9 mm y 18,8±0,9mm respectivamente, y para los de 75 años y más los valores para la mujer fue de 27,1±1,4 mm y en hombres de 19,7±1,1mm. Los valores de los pliegues del grupo de Caricuaio tanto para uno y otro sexo son inferiores a los mencionados anteriormente.

Al comparar mujeres y hombres en una y otra condición de vida, el mayor IMC observado en mujeres puede ser explicado por los mayores valores promedios en cada una de las variables antropométricas de adiposidad corporal evaluados; al cambiar el punto de referencia, es decir al compararse a las mujeres según su condición de vida (ambulatorias vs institucionalizadas) el mayor valor promedio de IMC fue observado en las mujeres ambulatorias, lo cual puede ser explicado por el hecho de que estas presentaron mayores áreas musculares; igual situación se presentó en hombres. En líneas generales, el sexo estableció las diferencias en adiposidad corporal y reservas calóricas, las cuales fueron significativamente mayores en las mujeres que en los hombres, quienes mostraron mayores áreas musculares en AMB y AMP en ambulatorios y en AMP y SAM en institucionalizados.

Al compararse las variables e indicadores antropométricos por grupos de edad, la estatura de los hombres, sean ambulatorios o institucionalizados (Tabla 3) fue mayor que la presentada por las mujeres, independientemente de la edad y estilo de vida. Las diferencias entre hombres y mujeres ambulatorios de 60-79 años para la estatura fue de 11,37 cm, diferencia que aumenta a 14,23 cm para el grupo de 80 años y más. En los sujetos institucionalizados, la diferencia en la estatura fue de 12,02 cm para el primer grupo de edad, mientras que en el grupo de 80 años y más ésta diferencia entre los sexos aumentó levemente (12,29 cm). En todos los casos, las diferencias entre hombres y mujeres fueron altamente significativas ($p < 0,001$).

	No Institucionalizados							
	Femenino				Masculino			
	60-79 años		80 años y +		60-79 años		80 años y +	
	Media	DE	Media	DE	Media	DE	Media	DE
Talla	153,23	6,46	151,52	8,72	164,60	6,30	165,75	4,09
IMC	26,45	4,40	25,15	6,23	24,01	3,88	24,44	3,72
A.M.B	48,81	12,66	42,24	12,96	53,14	12,07	49,78	9,32
A.M.M	136,65	26,60	111,93	39,16	125,43	30,26	114,13	26,51
A.M.P	64,63	11,78	53,61	14,11	75,40	13,41	72,52	16,40
SAM	250,09	42,78	107,77	63,81	253,98	46,68	236,44	44,01
	Institucionalizados							
	Femenino				Masculino			
	60-79 años		80 años y +		60-79 años		80 años y +	
	Media	DE	Media	DE	Media	DE	Media	DE
Talla	151,99	7,61	148,27	6,78	164,01	6,74	160,56	5,72
IMC	25,35	5,95	23,63	4,35	23,54	3,38	21,31	4,19
A.M.B	42,61	10,88	38,73	8,84	47,26	9,82	38,81	10,98
A.M.M	118,89	35,80	102,61	29,58	125,16	21,75	114,07	29,09
A.M.P	58,50	14,41	54,25	13,72	70,89	13,78	59,25	13,06
SAM	220,00	56,76	195,60	47,29	243,31	38,61	212,14	43,90

Tabla 3. Medias y desviaciones estándar de las variables e indicadores antropométricos por sexo, grupos de edad y condición no institucionalizado e institucionalizado.

Table 3. Average and standard deviation values of anthropometric and body composition indexes by sex, age groups and condition of not institutionalized and institutionalized elders.

No se evidenciaron diferencias significativas en las mujeres y los hombres de 80 años y más al ser comparados con aquellos de 60-79 años para una y otra condición (Tabla 3). Las diferencias

por edad en la estatura reflejaron ser menores en los hombres y las mujeres ambulatorios (1,15 cm y 1,71 cm respectivamente), aumentando a 3,45 cm y 3,72 cm en los hombres y mujeres institucionalizados; las menores diferencias en la estatura en el grupo de sujetos ambulatorios podría estar relacionado con el nivel de actividad física en éste grupo poblacional, aunque dicha sugerencia no fue corroborada en el presente trabajo.

Las mujeres ambulatorias e institucionalizadas (Tabla 3) presentaron valores promedios más altos de IMC que los encontrados en los hombres de cada uno de los grupos de edad considerados, sin ser estadísticamente significativas. Por otro lado, en las mujeres, el IMC fue menor en el grupo de mayor edad en una y otra condición, no surgiendo diferencias significativas en las situaciones mencionadas. En hombres, los valores por grupos de edad fueron similares en los ambulatorios (Tabla 3), lo que podría estar relacionado con la actividad física o el parecido consumo calórico. Sin embargo, en los hombres institucionalizados, los adultos mayores de 80 años y más reportaron un valor de IMC significativamente ($p < 0,05$) menor que aquellos de 60-79 años de edad (Tabla 3). Estudios internacionales han establecido que el IMC es menor en los grupos de mayor edad (Sahyoun *et al.*, 1988; Woo *et al.*, 1995); situación que sólo fue observada en los hombres institucionalizados.

Las mujeres no institucionalizadas, presentaron valores de los indicadores de musculatura mayores en el primer grupo de edad, con una diferencia significativa ($p < 0,05$) para el AMM y altamente significativas ($p < 0,001$) para la AMP y la SAM (Tabla 3). Los hombres ambulatorios presentaron resultados similares a los obtenidos en mujeres pero sin diferencias estadísticas en ninguna de las áreas musculares evaluadas (Tabla 3), lo que sugiere menor masa muscular en mujeres ambulatorias pero no en hombres.

En las mujeres institucionalizadas al estratificarlas por edad, se observó igualmente que los valores promedios de las áreas musculares fueron superiores en las de 60-79 años de edad, sin ser éstas diferencias estadísticamente significativas (Tabla 3). En hombres se presentó igual situación, encontrándose diferencias altamente significativas ($p < 0,001$) en las áreas musculares de brazo, pantorrilla y en la sumatoria de las áreas (Tabla 3), lo cual evidencia una pérdida mayor de masa muscular en el hombre. Se evidenció un marcado dimorfismo sexual con valores mayores en los hombres; en los sujetos de 80 años y más por el modo sedentario de vida, tanto mujeres como hombres presentaron valores promedios menores, ya que tanto unos como otros van perdiendo masa muscular y de manera más acelerada al no tener una actividad física regular.

Adicional al proceso de envejecimiento como factor primario, la disminución en la masa muscular y en la fuerza es usualmente considerada como una combinación de factores secundarios, donde el ejercicio, las enfermedades crónicas y la dieta juegan un papel importante (Meredith *et al.*, 1992; Rantanen *et al.*, 1997). El descenso en estos factores secundarios se evidencia más en las edades avanzadas y todos influyen sobre los índices antropométricos, siendo importantes orientadores para conocer sobre enfermedades, funcionalidad y estado nutricional en los individuos. Al parecer el estilo de vida sedentario se ve asociado a una mayor edad, y es un factor importante en determinar el mantenimiento o la pérdida de la masa muscular.

Comparando al grupo de mujeres institucionalizadas y ambulatorias, en el primer grupo etareo, se presentaron diferencias significativas ($p < 0,05$) para el AMB y en la sumatoria de las áreas, siendo mayores los valores en el grupo de las no institucionalizadas. Aún cuando las cifras fueron superiores en las no institucionalizadas de 80 años y más, no se hallaron diferencias estadísticamente significativas (Tabla 3). En el sexo masculino de 60-79 años de una y otra condición, sólo se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el AMB ($p < 0,05$). En el segundo grupo de edad, las diferencias fueron evidentes en el AMB y AMP al 0,05 de significancia (Tabla 3). La mayoría de las áreas musculares son superiores en los no institucionalizados, posiblemente por el diferente nivel de actividad física que desarrollan.

En éste estudio tanto en uno como en otro sexo, de una y otra condición, se observaron valores menores en las áreas musculares en aquellos de 80 años y más, independientemente de otros factores que puedan o no influir en ello, éstos resultados coinciden con otros trabajos de investigación (Prothro and Rosenbloom, 1995; Martínez *et al.*, 1997; Ravaglia *et al.*, 1997;).

En general, la mayoría de las áreas musculares presentaron valores menores en el sexo femenino y en los mayores de 80 años de edad, coincidiendo con otros autores (Chumlea and Baumgartner, 1989; Ortega *et al.*, 1992^b; Woo *et al.*, 1995; Heymsfield *et al.*, 1995; Chumlea *et al.*,

1997; Bengoa *et al.*, 1997; Martínez *et al.*, 1997; Thompson, 1997; Baumgartner *et al.*, 1998;). En el presente estudio se observó una menor masa muscular en los adultos mayores cuya condición de vida fue institucionalizada.

En hombres y mujeres, tanto ambulatorios como institucionalizados (Tabla 4), la adiposidad corporal en el tronco y las extremidades en la mayoría de los casos fue menor en los sujetos de mayor edad, a excepción del grupo ambulatorio masculino en uno y otro grupo etareo, quienes presentaron similitud en la adiposidad a nivel troncal y mayor adiposidad periférica superior (tríceps) e inferior (muslo, pantorrilla) en el grupo de hombres de 80 años. No surgieron diferencias significativas en ninguno de los indicadores evaluados. En los hombres institucionalizados (60-79 años vs 80 y más) las diferencias se presentaron en el pliegue subescapular ($p < 0,05$), el pliegue supraíliaco ($p < 0,01$) y en el pliegue abdominal ($p < 0,01$); mientras que en las mujeres institucionalizadas (60-79 años vs 80 años y más), las diferencias se observaron en el pliegue subescapular ($p < 0,05$) y en el pliegue tríceps ($p < 0,05$). Las diferencias entre las mujeres ambulatorias de 60-79 años de edad y aquellas de 80 años y más fueron en el pliegue supraíliaco ($p < 0,05$) y en el pliegue bíceps ($p < 0,01$).

El grosor de los pliegues del tríceps y subescapular son índices útiles para la estimación del tejido adiposo subcutáneo y correlacionan significativamente con adiposidad corporal total y porcentaje de grasa en niños y adultos jóvenes, en ancianos sin embargo, son menores las correlaciones (Chumlea and Baumgartner, 1989). Con la adiposidad corporal ocurre un fenómeno notable con la edad, referido como centralización e internalización de la grasa corporal, el grosor de los pliegues cutáneos disminuye en los brazos y piernas, cambios que están asociados con deterioro en la estructura o tono muscular o a cambios en el patrón de grasa, lo que podría indicar un contenido de grasa inferior al real (Kuezmarski, 1989; Chumlea y Baumgartner, 1989; Durnin y Womersley, 1974), e incremento del grosor del tejido adiposo subcutáneo e interno sobre el tronco, específicamente en el área abdominal y alrededor de los órganos internos, aún así los pliegues cutáneos son aceptados como predictores importantes de la masa grasa (Kuezmarski, 1989; Chumlea and Baumgartner, 1989).

	No Institucionalizados							
	Femenino				Masculino			
	60-79 años		80 años y +		60-79 años		80 años y +	
	Media	DE	Media	DE	Media	DE	Media	DE
Subescapular	21,42	7,44	16,74	7,64	14,79	5,16	13,92	5,61
Supraíliaco	21,30	6,56	15,24	6,62	16,06	7,67	16,64	9,52
Abdominal	28,24	6,61	23,46	8,60	18,26	8,43	17,58	9,38
Tríceps	17,07	5,86	13,66	5,16	8,39	3,15	10,94	5,76
Bíceps	9,74	4,46	5,70	3,37	4,86	2,10	5,50	1,88
Muslo	22,63	8,95	19,18	7,15	11,74	5,21	15,36	8,87
Pantorrilla	17,73	6,70	16,82	6,65	8,96	4,32	10,82	7,55
	Institucionalizados							
	Femenino				Masculino			
	60-79 años		80 años y +		60-79 años		80 años y +	
	Media	DE	Media	DE	Media	DE	Media	DE
Subescapular	20,62	9,79	16,55	7,85	16,78	7,84	12,04	4,82
Supraíliaco	21,98	9,71	17,88	7,80	16,29	6,66	10,91	5,39
Abdominal	27,49	8,96	23,90	8,43	21,14	5,66	13,96	6,96
Tríceps	18,57	7,86	13,79	5,49	10,47	4,02	8,89	3,20
Bíceps	10,79	7,95	8,69	5,05	5,34	1,83	4,47	1,96
Muslo	25,80	11,25	22,09	8,69	16,58	7,18	12,85	6,40
Pantorrilla	16,98	8,52	14,11	5,29	9,42	3,93	8,94	3,73

Tabla 4. Medias y desviaciones estándar de las variables de adiposidad corporal por grupos etareos y sexo en adultos mayores no institucionalizados e institucionalizados

Table 4. Average and standard deviation values of anthropometric body fat variables by sex, age groups and condition of not institutionalized and institutionalized elders.

No surgieron diferencias significativas en pliegues entre mujeres institucionalizadas y ambulatorias en el primer y segundo grupo etareo (Tabla 4). En cuanto a los hombres, en el primer grupo de edad (60-79) y por condición (ambulatorios vs institucionalizados), se observó una mayor adiposidad en los institucionalizados en el tronco (subescapular, abdominal) y periférica superior (tríceps) e inferior (muslo), con diferencias muy significativas ($p < 0,01$) para pliegue de muslo (Tabla 4). El grupo ambulatorio de 80 años y más presentó una mayor adiposidad en tronco (subescapular, suprailíaco, abdominal) periférica superior (tríceps) e inferior (muslo, pantorrilla) en comparación con aquellos institucionalizados de la misma edad, no observándose diferencias por grupos.

En general, los valores mayores de IMC observados en mujeres ambulatorias e institucionalizadas en uno y otro grupo etareo son explicados por una mayor adiposidad corporal en comparación con los hombres en los grupos etareos conformados. Las diferencias en la composición corporal por condición en el sexo femenino son debidas a una mayor masa muscular, lo cual explicó el IMC superior en las mujeres no institucionalizadas, ya que al ser valorada la cantidad de tejido adiposo reflejó en general una adiposidad corporal similar. En los hombres de 60-79 años, el IMC reportó valores similares por condición, debido a una mayor masa muscular en los adultos mayores no institucionalizados y una mayor adiposidad corporal en los institucionalizados. Las diferencias en la composición corporal por condición son explicadas por una menor masa muscular en la mayoría de las áreas evaluadas en los institucionalizados de uno y otro sexo.

En líneas generales, el presente estudio estuvo en concordancia con diversos estudios a nivel nacional e internacional, y que a pesar de que la técnica antropométrica en ancianos está cuestionada, se recomienda su uso en ellos por ser un método no invasivo, relativamente rápido, seguro, práctico y el menos costoso de las técnicas disponibles (Heymsfield, 1994); y en el caso de la adiposidad corporal recurrir a otras mediciones corporales tales como circunferencias en tronco las cuales pueden proveer una información más fidedigna de la reserva adiposa. Finalmente se recomienda la determinación de puntos de corte o tablas percentilares específicos, tomando en cuenta variables e indicadores antropométricos en población anciana saludable, que permitan la identificación de los cambios físicos normales producidos con el envejecimiento, de aquellos cuyas variaciones pondrían en alerta al personal de salud en la identificación de aquellos factores (ingesta de nutrientes, actividad física, enfermedades crónicas, etc) que podrían estar incidiendo en los cambios tanto de la masa corporal total como en la composición corporal.

Agradecimientos. Se agradece a todos los adultos mayores residentes en el Geriátrico de Caricuaio y a aquellos captados en la consulta externa del mismo Centro, así como a sus directores y personal.

Referencias Bibliográficas

- Albala, C., Salazar, G., Yáñez, M., Bunout, D., Aicardi, V., Aguirre, E. y Vio, F., 1997, Validation of an anthropometric model for total body water determination in the elderly. *Nutrition Research*, 17 (1), 1-7.
- Alemán-Mateo, H., Esparza-Romero, J., Valencia, ME., 1999, Antropometría y composición corporal en personas mayores de 60 años. Importancia de la actividad física. *Salud Pública Mexicana*, 41, 309-316.
- Barclay, D., Heredia, L., Gil-Ramos, J., Montalvo, M., Lozano, R., Mena, M. y Dirren, H., 1996, Nutritional status of institutionalised elderly in Ecuador. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 46 (2), 122-126.
- Baumgartner, R., Koehler, K., Gallagher, D., Romero, L., Heymsfield, S., Ross, R., Garry, P. and Lindeman, R., 1998, Epidemiology of sarcopenia among the elderly in México. *American Journal of Epidemiology*, 147 (8), 755-763.
- Bengoa, J.M., Sifontes, Y. y Machado, V., 1997, Nutrición y envejecimiento una síntesis del problema. *Anales Venezolanos de Nutrición*, 10 (1), 31-44.
- Bray, G., 1991, Obesidad. En: *Conocimientos actuales sobre nutrición OPS/ILSI*, 4 (532), 28-44.

- Caballero, B., 1992, Nutrición y envejecimiento; comentario y conclusiones. Archivos Latinoamericanos de Nutrición, 42 (3S), 92S-95S.
- Casimiro, C, García, A, Usán, L y el Grupo de Estudio Cooperativo Geriátrico., 2001, Evaluación del riesgo nutricional en pacientes ancianos ambulatorios. Nutr Hosp, XVI (3), 97-103.
- Clarys, J., 1987, The skinfold: myth and reality. Journal Sports Science, 5, 3-10.
- Chumlea, C. and Baumgartner, R., 1989, Status of anthropometry and body composition data in the elderly subjects. American Journal of Clinical Nutrition, 50, 1158-66.
- Chumlea, C., Guo, S., Glaser, R. and Vellas, B., 1997, Sarcopenia, function and health. Age and nutrition, 8 (1), 4-11.
- Durnin, J. and Womersley, J., 1974, Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thicknesses: Measurements on 481 men and women aged 16 to 72 years. British Journal of Nutrition, 32, 77-79.
- Falque-Madrid, L., Piñero, M., Zambrano, N., Quintero, J., Souki, A., Arias, N., 1996, Estado nutricional y composición corporal de un grupo de adultos mayores no institucionalizados del Estado Zulia, Venezuela. Archivos Latinoamericanos de Nutrición, 46 (3), 190-195.
- Feskens, E.J., Bowles, C. and Kromhout, D., 1992, A longitudinal study on glucose tolerance and other cardiovascular risk factors: associations within an elderly population. Journal of Clinical Epidemiology, 45 (3), 293-300.
- Frisancho, R., 1981, New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. American Journal of Clinical Nutrition, 34, 2540-2545.
- Goodman-Gruen, D. y Barrett-Connor, E., 1996, Sex differences in measures of body fat and body fat distribution in the elderly. American Journal of Epidemiology, 143 (9), 898-906.
- Guo, S.S., Zeller, C., Cameron, C.W. y Siervogel, R.M., 1999, Aging, body composition, and lifestyle: The Fels Longitudinal Study. American Journal Clinical Nutrition, 70, 405-11.
- Gurney, J.M. and Jelliffe, D., 1973, Arm anthropometry in nutritional assessment: nomogram for rapid calculation of muscle circumference and cross-sectional muscle and fat mass. American Journal of Clinical Nutrition, 26, 912-915.
- Hernández, Y., 1998, Evaluación nutricional antropométrica en el adulto. Anales Venezolanos de Nutrición, 2 (1), 93-99.
- Heymsfield, S., Tighe, A. and Wang, Z., 1995, Nutritional assessment by anthropometric and biochemical methods. Modern Nutrition in Health and Disease. Eight edition. Lea & Febiger.
- Jelliffe, E. and Jelliffe, D., 1969, The arm circumference as a public health index of protein-calorie malnutrition of early child-hood. J Trop Ped, 15, 176-260.
- Kuezmarski, R., 1989, Need for body composition information in elderly subjects. American Journal of Clinical Nutrition, 50, 1150-7.
- Lemonnier, D., Hacher, S., Boukaiba, N., Flament, C., Doucet, C., Piau, A., Chappuis., 1991, Discrepancy between anthropometric and biochemistry in the assessment of the nutritional status of the elderly. European Journal of Nutrition, 45, 281-286.
- Litvak, J., 1990, El envejecimiento de la población: Un desafío que va más allá del año 2000. Bol of Sanit Panam, 109 (1).
- Marco, E. y Quintana, E., 1988, Nutrición del anciano. Anales Venezolanos de Nutrición, 1, 173-178.
- Martínez, A., Carmenate, M., Díaz, M., Toledo, E., Padrón, R., Wong, I., 1997, Composición corporal y envejecimiento. Ponencia presentada en el IX coloquio internacional de antropología física "Juan Comas". Santiago de Queretaro México.
- Masaki, K., Curb, D., Chiu, D., Petrovitch, H., Rodríguez, B., 1997, Association of body mass index with blood pressure in elderly japanese american men. Hypertension, 29, 673-677.
- Mazariegos, M., 1992. Composición corporal y envejecimiento: métodos y modelos aplicados al estudio del envejecimiento. Archivos Latinoamericanos de Nutrición, 42, 96-99.
- Meredith, C., Frontera, W., O'Reilly, K. and Evans, W., 1992, Body composition in the elderly men: effect of dietary modification during strength training. Journal American Geriatric Society, 40 (2), 155-62.
- Oficina Central de Estadística e Informática., 1996, Venezuela: Situación Demográfica y Socioeconómica. Caracas: OCEI.

- Oficina Central de Estadística e Informática., 2001, <http://www.OCEI.gov.ve>
- Organización Mundial de la Salud., 1995, The use and interpretation of Anthropometry. Experte Comité. WHO. Technical Report Series N° 854, Geneva.
- Ortega, R.M., Garrido, G., Turrero, E., Chamorro, M., Díaz, A.E. y Andres, P., 1992^a, Valoración antropométrica del estado nutricional de un colectivo de ancianos de Madrid (España). *Arch Lat Nutr*, 42(1), 26-35.
- Ortega, R.M., Andrés, P., Meléndez, A., Turrero, E., Gaspar, M., González, M., Garrido, G., Chamorro, M., Díaz, E., Moreiras, O., 1992^b, Influencia de la nutrición en la capacidad funcional de un grupo de ancianos españoles. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 42 (2), 133-145.
- Peña, P.E., Solano, R.L., Portillo, Z., Meertens, L., 1998, Estado nutricional de adultos mayores institucionalizados. Valencia, Estado Carabobo, Venezuela. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 48 (2), 104-111.
- Perissinotto, E., Pisent, C., Sergi, G., Grigoletto, F. and Enzi, G., 2002, Anthropometric measurements in the elderly: age and gender differences. *British Journal of Nutrition*, 87, 177-186.
- Podrabsky, M., 1995, Nutrición en el envejecimiento. En: Krause *Nutrición y Dietoterapia*. Kathleen Mahan y Marian T Arlin, 248-260.
- Pongpaew, P., Tungtrongchitr, R., Phonrat, B., Vudhiavai, N., Jintaridhi, P., Vorasanta, S., Chantaranipapong, Y., Supawan, V., Viroonudomphol, D., Trivunyatkul, S., Tongboonchoo, C., Schelp, F.P., 2000, Activity, dietary intake, and anthropometry of an informal social group of Thai elderly in Bangkok. *Arch Gerontology and Geriatric*, 30, 245-260.
- Prothro, J. W. and Rosenbloom, C., 1995, Body measurement of black and white elderly persons with emphasis on body composition. *Gerontology*, 41, 22-382.
- Quetelet, L., 1871, Anthropométrie ou mesure des différentes facultés del l'homme. C Muquardt (Original no consultado; citado en *European Journal of Clinical Nutrition*, 48, 396-375).
- Rantanen, T., Era, P. and Heikkinen, E., 1997, Physical activity and the changes in maximal isometric strength in men and women from the age of 75 to 80 years. *American Journal Geriatric Society*, 45, 1439-1445.
- Ravaglia, G., Morini, P., Forti, P., Maioli, F., Boschi, F., Bernardi, M. and Gasbarrini, G., 1997, Anthropometric characteristics of healthy italian nonagenarian and centenarians. *British Journal of Nutrition*, 77, 9-17.
- Reed, R.L., Pearlmutter, L., Yochum, K., Meredith, K.E. and Mooradian, A.D., 1991, The relationship between muscle mass and strength in the elderly. *Journal American Geriatric Soc*, 39, 555-561.
- Sahyoun, N. R., L Otradovec, C., Hartz, S., Jacob, R., Peters, H., Russell, R., McGandy ,R., 1988, Dietary intakes and biochemical indicators of nutritional status in an elderly, institutionalized population, *American Journal of Clinical Nutrition*, 47, 524-33.
- SENECA Investigators., 1991, Life-Style: Physical activities and activities of daily living. *European Journal of Clinical Nutrition*, 45 (S3), 139-151.
- Side, B., Mingtang, S., Shuquan, Z., Zhaomel, M., Yinzh, X., Yujun, L., Jun W and Kui, J., 1991, Anthropometric and dietary survey of elderly Chinese. *British Journal of Nutrition*, 66, 355-362.
- Thompson, L., 1997, Aging muscle: characteristics and strength training. *Am Phys Assoc. Section on Geriatrics Internet*: 1-13
- Velázquez-Alva, M., Castillo-Martínez, L., Irigoyen-Camacho, E., Zepeda-Zepeda, M.A., Gutiérrez-Robledo, L.M., Cisneros-Moysen, P., 1996, Estudio antropométrico en un grupo de hombres y mujeres de la tercera edad en la Ciudad de México. *Salud Pública Mexicana*, 38 (6), 466-474.
- Visser, M., Heuvel, V.D. and Deurenberg, P., 1994, Prediction equations for the estimation of body composition in the elderly using anthropometric data. *Br J Nutr*, 71, 823-833.
- Weiner, J. and Lourie, J., 1981, *Practical human biology*. Academic Press. London.

Woo, J., Ho, S., Sham, A., Yuen, Y. and Chan, S., 1995, Influence of age, disease and disability on anthropometric indices in elderly chinese aged 70 years and above. *Gerontology*, 41, 173-180.