

Características antropométricas y funcionales de individuos físicamente activos

Carlos Alejandro López Albán¹, Róbinson Ramírez Vélez², César Enrique Sánchez Gallardo³,
Liliana Constanza Marmolejo⁴

Resumen

Para conocer su estado de salud y su grado de aptitud física, se hizo una revisión médico-deportiva a 57 mujeres y 60 varones inscritos en el Programa de Actividad Física del Centro para la Investigación en Salud y Rendimiento Humano ZOE, en Cali, Colombia. Con el objeto de aportar datos de referencia, hasta ahora inexistentes en Colombia, se presentan los valores obtenidos. La evaluación antropométrica (peso, talla) sirvió para calcular el Índice de Masa Corporal (IMC). Se practicaron los siguientes estudios físicos: una prueba *incremental* en cicloergómetro para evaluar el consumo máximo de oxígeno que, junto con los Met, clasificaría la capacidad funcional; pruebas de potencia y flexibilidad. Los resultados fueron como sigue: edad media: $51,4 \pm 6,4$ años; talla media: $165,0 \pm 9,2$ cm; peso corporal medio: $72,0 \pm 13,4$ kg; IMC: $26,6 \pm 3,4$ kg/m². La media general del consumo máximo de oxígeno fue $26,5 \pm 9,0$ mL/kg/min y los Met alcanzados, $7,6 \pm 2,6$. La potencia anaeróbica media fue $70,6 \pm 39,6$ kg/seg y la flexibilidad media evaluada con la prueba *Sit and Reach* fue $23,3 \pm 10,7$ cm. La información obtenida no se puede extrapolar a la población general pero sirve de punto de partida para otros estudios que caractericen la población colombiana desde los puntos de vista antropométrico y funcional.

Palabras clave

Actividad Física, Antropometría, Pruebas físicas, Pruebas funcionales

¹ Médico y cirujano, Universidad del Cauca. Especialista en Medicina del Deporte, Universidad Federal de Río Grande do Sul, Brasil. Director del Centro para la Investigación en Salud y Rendimiento Humano ZOE Calidad de vida, Cali, Colombia. Dirección electrónica: fitvalle@hotmail.com

² Fisioterapeuta, Fundación Universitaria María Cano, Cali, Colombia. Especialista en Rehabilitación Cardíaca y Pulmonar, Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario, Bogotá, Colombia. Estudiante de Doctorado en Ciencias Biomédicas, Universidad del Valle, Cali, Colombia. Dirección electrónica: robin640@hotmail.com

³ Terapeuta Deportivo. Especialista en Actividad Física Terapéutica, Escuela Nacional del Deporte, Cali, Colombia. Investigador del Centro para la Investigación en Salud y Rendimiento Humano ZOE Calidad de vida, Cali, Colombia.

⁴ Fisioterapeuta, Fundación Universitaria María Cano, Cali, Colombia. Colaboradora del Centro para la Investigación en Salud y Rendimiento Humano ZOE Calidad de Vida, Cali, Colombia. Dirección para la correspondencia: Centro para la Investigación en Salud y Rendimiento Humano ZOE Calidad de vida Av. 2 Oeste N° 10-36, Santa Rita, Cali, Colombia. Telefax (57-2) 680 23 84. Dirección electrónica: fitvalle@hotmail.com

Recibido: febrero 27 de 2007

Aceptado: marzo 14 de 2008

Summary

Anthropometric and functional characteristics of physically active individuals

In order to determine their health status and physical fitness, studies were carried out in 57 women and 60 men, aged between 45 and 77 years, registered in a physical activity program in Cali, Colombia. We report the results of the anthropometric and functional tests. Measurements of weight and height were used to calculate the Body Mass Index (BMI). Functional studies included power and flexibility tests as well as an incremental test in cyclergometer to evaluate the maximum oxygen consumption which, along with the Mets, would classify the functional capacity. Average results were as follows: age 51.4 ± 6.4 years; height 165 ± 9.2 cm; body weight 72.0 ± 13.4 kg; BMI 26.6 ± 3.4 kg/m²; maximum oxygen consumption 26.5 ± 9.0 mL/kg/min; Mets 7.6 ± 2.6 ; anaerobic power 70.6 ± 39.6 kg/seg and flexibility, evaluated with the Sit and Reach test, 23.3 ± 10.7 cm. Due to the reduced number of individuals studied, our data can not be extrapolated to the general Colombian population, but they may be the basis for other studies that characterize it from the anthropometrical and functional points of view.

Key words

Anthropometry, Functional tests, Physical activity, Physical tests

INTRODUCCIÓN

Se conocen bien los beneficios de la actividad física para la salud por lo que se recomienda dedicar, al menos, 30 minutos diarios a actividades de intensidad moderada, como montar en bicicleta o caminar de prisa.¹ Los resultados de estudios epidemiológicos revelan que la actividad física disminuye paulatinamente a partir de los 40 años.²⁻⁷ Es necesario disponer de valores de referencia para poder definir si el resultado de una determinada medición se encuentra dentro del rango esperado para una persona sana según variables como el sexo, la edad, la talla y otras.

En caso contrario, se debe sospechar una alteración y proceder a efectuar exploraciones adicionales. Así mismo, las guías internacionales recomiendan que en lo posible cada población caracterice las variables antropométricas y funcionales que describan sus propios valores de referencia para comparar con ellos los resultados de mediciones futuras. Cuando esto no es posible, se debe trabajar con los valores de referencia informados en la literatura. El presente estudio tuvo el propósito de definir algunas variables antropométricas y funcionales en varones y mujeres mayores de 45 años, participantes en un programa de actividad física, que consultaron por primera vez al Centro para la Investigación en Salud y Rendimiento Humano ZOE. Los resultados obtenidos en este trabajo pueden servir como punto de partida para otros estudios que caractericen la población colombiana desde los puntos de vista antropométrico y funcional.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se hizo un estudio descriptivo, transversal de 60 hombres y 57 mujeres de 45 a 77 años, procedentes de zonas urbanas o rurales con distintas características socioeconómicas y culturales, de la ciudad de Santiago de Cali, que participaban por primera vez en un programa de promoción de la actividad física con fines de salud. Antes de incluirlos se les informó acerca de los propósitos de la investigación y se les dieron explicaciones sobre la evaluación médico-deportiva que se les haría para establecer el estado de salud y la aptitud física. Luego se obtuvo su consentimiento voluntario. La información se recolectó mediante entrevistas personales en historias codificadas con el número de la cédula de ciudadanía, que incluyeron los datos antropométricos y funcionales. Dos cineantropometristas evaluaron las variables morfológicas; habían sido debidamente entrenados, mediante una prueba piloto previa al estudio, para estandarizar la toma de las medidas y unificar criterios sobre el protocolo de intervención. El estudio se llevó a cabo entre el 1 de febrero de 2004 y 1 de marzo de 2005 y contó con la aprobación del Comité de Investigación del ZOE.

Principales mediciones: se diseñó un formulario para registrar los datos del estudio. La evaluación antropométrica se llevó a cabo según las normas establecidas por el *Kinanthropometric Aquatic Sport Project (KASP)*⁸ y el Grupo Español de Cineantropometría (GREC).⁹ El peso corporal y la talla se midieron en condiciones estandarizadas.^{10,11} La talla se registró en estiramiento con un antropómetro *Kramer* de 4 segmentos y 1 mm de precisión. El peso se midió con balanzas de torre marca *Healthometer* con 500 g de precisión, calibradas con pesos conocidos. Con estas variables se calculó el Índice de masa corporal (IMC) en kg/m².

Mediciones funcionales: se hizo una prueba ergométrica máxima en un cicloergómetro *Monark* tipo *Ergometric 828E*. La prueba consistió en una función forzada de tipo rampa bifásica (ejercicio continuo bifásico creciente hasta lograr el máximo esfuerzo) con cargas crecientes de trabajo, cada minuto,¹² iniciando con 50 vatios. La carga se calculó por la ecuación de referencia descrita por Wasserman.^{13,14} Se hizo monitorización electrónica de la frecuencia cardíaca (FC) con pulsómetro *Polar Inc A-5*; además, cada 3 minutos se registraron las presiones arteriales sistólica y diastólica mediante un esfigmomanómetro aneroide manual marca *Riester* con fonendoscopio *3M Littmann*, y se calculó la medida indirecta del consumo cardíaco de oxígeno (multiplicando la tensión sistólica por la FC). Cada minuto, desde el estado de reposo hasta el final de la prueba, se hizo monitorización electrocardiográfica con electrocardiógrafo *QRS-Card/232 ST IBM* de 12 derivaciones. En ningún paciente hubo durante las pruebas evidencia de trastornos cardiovasculares o hemodinámicos que indicaran riesgo en la ejecución del protocolo. Se usó la fórmula 220 menos la edad en años para estimar la frecuencia cardíaca máxima (FC máxima estimada).

Para evaluar la potencia anaeróbica se utilizó la prueba del salto vertical (*Anaerobic Jumping Test*). La altura del salto correspondió al promedio de la alcanzada en tres saltos medida en metros menos la envergadura. La potencia del mismo se calculó según lo sugerido por Sargent,¹⁵ aplicando la siguiente fórmula: $P = 2,21 \times \text{Vatios} \times \sqrt{D}$, en la que 2,21 es una constante basada en la tasa de caída del cuerpo, P es el peso

corporal con la ropa de salto y D es la diferencia entre la envergadura y el promedio de la altura del salto en metros.

Se evaluó la flexibilidad general por medio de la prueba *Sit and Reach o Wells*, modificada por Hoeger y Hopkins.¹⁶⁻²¹ Al final de las mediciones se le entregó a cada paciente un reporte del estado de su salud desde el punto de vista médico-deportivo.

Procesamiento de los datos: se crearon bases independientes para varones y mujeres; el procesamiento incluyó métodos estadísticos descriptivos como medidas de tendencia central y de dispersión, de forma y simetría de los datos, rangos y percentiles. El análisis estadístico se llevó a cabo con el programa SPSS versión 10.

RESULTADOS

Variables antropométricas: la población evaluada presentó los siguientes valores medios: edad 51,4 ± 6,4 años; peso corporal 72,0 ± 13,4 kg; talla 165,0 ± 9,2 cm. El Índice de masa corporal (IMC) fue de 26,6 ± 3,4 kg/m² lo que corresponde a sobrepeso tipo I. Los varones tuvieron IMC mayores, con 26,8 ± 3,2 kg/m², frente a 24,5 ± 3,2 kg/m², de las mujeres (Tabla n.º 1). Las diferencias entre hombres y mujeres en estas cuatro mediciones no fueron significativas.

Tabla n.º 1. Variables antropométricas

Variables	Media/desviación estándar	Rango
Edad (años)		
Varones	51,5 ± 5,2	45,1-77,4
Mujeres	51,3 ± 6,6	45,1-77,5
Todos	51,4 ± 6,4	45,1-77,5
Peso (kg)		
Varones	78,7 ± 10,9	63,0-122,7
Mujeres	63,5 ± 12,7	47,0-106,9
Todos	72,0 ± 13,4	47,0-122,7
Talla (cm)		
Varones	171,0 ± 6,4	158,0-190,0
Mujeres	158,0 ± 7,5	145,0-187,0
Todos	165,0 ± 9,2	145,0-190,0
Índice de masa corporal (IMC) (kg/m ²)		
Varones	26,8 ± 3,2	20,1-35,0
Mujeres	24,5 ± 3,2	20,3-33,4
Todos	26,6 ± 3,4	20,1-35,5

En las tablas n.º 2 y 3 se presentan los indicadores antropométricos por rangos de edad, según el sexo.

Tabla n.º 2. Variables antropométricas, por rangos de edad, en varones

Rangos de edad (años)	Peso (kg)	Talla (cm)	IMC (kg/m ²)
45-49	78,0 ± 7,4	171,0 ± 2,9	26,6 ± 2,9
50-54	83,5 ± 1,0	173,0 ± 4,4	27,6 ± 3,4
55-59	80,0 ± 14,9	173,3 ± 5,9	24,8 ± 2,8
60 o más	72,1 ± 7,4	165,0 ± 4,6	24,9 ± 3,3
General	78,7 ± 10,8	165,0 ± 4,6	26,8 ± 3,2

Valores expresados en media y desviación estándar.

Tabla n.º 3. Variables antropométricas, por rangos de edad, en mujeres

Rangos de edad (años)	Peso (kg)	Talla (cm)	IMC (kg/m ²)
45-49	62,9 ± 13,3	160,0 ± 8,1	23,7 ± 2,8
50-54	61,8 ± 11,3	157,0 ± 6,9	25,1 ± 3,8
55-59	72,5 ± 13,5	161,1 ± 4,0	25,7 ± 3,0
60 o más	66,1 ± 9,4	160,0 ± 3,7	25,8 ± 3,7
General	63,5 ± 12,6	158,0 ± 7,4	24,5 ± 3,4

Valores expresados en media y desviación estándar.

Con miras a completar la caracterización de la muestra en estudio, se presenta en las tablas n.º 4 y 5 la distribución percentil para cada variable.

Tabla n.º 4. Percentiles de las variables antropométricas en los varones

Variables	Rangos de edad (años)	P5	P10	P25	P50	P75	P90	P95
Peso (kg)	45-49	67,0	69,2	72,5	78,0	81,3	87,0	91,2
	50-54	65,4	67,2	76,2	83,5	90,0	96,4	100,6
	55-59	66,2	69,0	70,6	80,0	82,8	84,0	103,4
	60 o más	65,2	65,3	65,8	69,3	72,1	76,2	78,3
Talla (cm)	45-49	161,0	163,0	168,0	171,0	175,0	180,0	181,0
	50-54	165,4	167,2	169,5	173,0	175,5	177,6	178,6
	55-59	161,2	162,4	168,0	173,0	173,0	175,4	178,2
	60 o más	163,0	163,0	163,0	164,0	165,0	167,0	168,0
IMC (kg/m ²)	45-49	22,4	22,9	24,5	26,6	28,0	29,4	31,6
	50-54	22,2	23,5	25,5	27,6	30,3	31,0	32,5
	55-59	23,2	23,4	23,9	24,8	28,1	29,6	30,7
	60 o más	22,2	22,2	22,4	23,8	24,9	26,5	27,4

Tabla n.º 5. Percentiles de las variables antropométricas en las mujeres

Variables	Rangos de edad (años)	P5	P10	P25	P50	P75	P90	P95
Peso (kg)	45-49	53,0	53,5	55,5	62,9	72,3	80,0	88,9
	50-54	51,6	52,6	60,2	65,1	71,6	84,0	85,0
	55-59	56,4	57,8	58,7	75,2	84,5	88,6	91,7
	60 o más	69,2	52,9	54,1	58,9	69,2	72,5	72,6
Talla (cm)	45-49	152,7	154,7	156,3	160,0	163,0	165,2	170,9
	50-54	145,1	147,3	151,5	157,0	163,0	165,0	169,8
	55-59	157,0	157,0	157,0	161,0	165,0	165,0	165,0
	60 o más	160,0	160,0	160,0	160,0	160,0	160,0	160,0
IMC (kg/m ²)	45-49	21,7	22,0	22,4	23,7	26,7	28,7	29,3
	50-54	21,3	21,9	24,9	26,3	30,0	31,2	32,0
	55-59	23,7	23,8	23,8	25,7	28,5	30,0	30,5
	60 o más	27,0	20,7	21,1	23,0	27,0	28,3	28,4

Variables funcionales: en la tabla n.º 6 se presentan los resultados de las variables funcionales de varones y mujeres.

Tabla n.º 6. Variables funcionales de varones y mujeres

Variables	Varones	Mujeres	Todos	Rango
FC	74,0 ± 12,5	70,0 ± 10,6	72,5 ± 11,5	40-113
FC máxima	159,0 ± 17,5	152,0 ± 15,5	156,0 ± 16,8	107-189
VO ₂ máximo (mL/kg/min)	31,7 ± 9,3	22,4 ± 6,5	26,5 ± 9,0	12,4-53,5
Mets (capacidad máxima)	9,1 ± 2,7	6,4 ± 1,9	7,6 ± 2,6	3,5-15,3
Carga máxima (kilopondios)	5,3 ± 0,8	4,3 ± 0,9	5,0 ± 1,0	2,7-7,0
Vatios (máximo)	252,0 ± 74,1	192,5 ± 26,5	225,0 ± 108,7	50-350
Flexibilidad Wells (cm)	22,0 ± 11,2	27,0 ± 9,4	23,3 ± 10,7	5,0-42,2
Potencia anaeróbica (kg/seg)	94,3 ± 31,2	51,5 ± 33,2	70,6 ± 39,6	0,0-147,3
TAS máxima	170,0 ± 26,5	157,5 ± 26,5	160,0 ± 28,6	100-250
TAD máxima	80,0 ± 16,0	80,0 ± 12,2	80 ± 14,2	60-120

Valores expresados en media y desviación estándar.

FC: frecuencia cardíaca en reposo. FC máxima (frecuencia máxima alcanzada en la prueba ergométrica). Mets: tasa metabólica basal. Vatios: medida ergométrica expresada en potencia. TAS máxima: tensión arterial sistólica máxima. TAD máxima: tensión arterial diastólica máxima.

Se hallaron los siguientes valores promedio: frecuencia cardíaca en reposo: $72,5 \pm 11,5$. Frecuencia cardíaca máxima: $156,0 \pm 16,8$. $\dot{V}O_2$ máximo (mL/kg/min): $26,5 \pm 9,0$. Mets: $7,6 \pm 2,6$ a una carga máxima medida en vatios de $225,0 \pm 108,7$. Carga máxima

(Kp): $5,0 \pm 1,0$. Flexibilidad Wells (cm): $23,3 \pm 10,7$. Potencia anaeróbica (kg/seg): $70,6 \pm 39,6$. TAS máxima: $160,0 \pm 28,6$. TAD máxima: $80 \pm 14,2$.

Finalmente, en las tablas n.º 7 y 8, se presenta la distribución percentil de cuatro variables funcionales.

Tabla n.º 7. Percentiles de cuatro variables funcionales en varones por rangos de edad

Variables	Rango de edad (años)	P5	P10	P25	P50	P75	P90	P95
VO2 máximo (mL/kg/min)	45-49	26,3	28,9	30,8	32,5	39,3	46,4	46,9
	50-54	18,8	19,4	26,7	34,6	37,9	44,5	48,0
	55-59	27,4	14,9	16,4	22,3	27,4	37,0	45,6
	60 o más	6,0	24,7	17,6	19,0	22,5	24,7	28,9
Mets (máx.)	45-49	7,5	8,2	8,8	9,3	11,2	13,2	13,4
	50-54	5,4	5,6	7,7	9,9	10,8	12,7	13,8
	55-59	7,8	4,3	4,7	6,4	7,8	10,6	13,0
	60 o más	1,7	7,1	5,0	5,5	6,5	7,1	8,2
Flexibilidad Wells (cm)	45-49	6,2	7,0	8,5	23,5	27,0	34,5	35,0
	50-54	12,1	14,0	15,3	26,0	28,5	32,1	34,5
	55-59	7,0	-2,9	-0,8	1,0	7,0	14,0	22,1
	60 o más	10,9	21,0	10,9	13,3	20,5	21,0	23,3
Potencia anaeróbica (kg/seg)	45-49	63,8	77,9	92,8	96,6	107,0	111,0	111,6
	50-54	87,7	91,2	97,6	105,2	115,7	127,6	130,2
	55-59	78,2	0,0	0,0	70,9	78,2	90,5	92,4
	60 o más	31,3	79,4	11,3	22,5	53,5	79,4	82,8

Tabla n.º 8. Percentiles de cuatro variables funcionales en mujeres por rangos de edad

Variables	Rango de edad (años)	P5	P10	P25	P50	P75	P90	P95
VO2 máximo (mL/kg/min)	45-49	6,1	26,3	16,0	18,3	19,9	26,3	28,8
	50-54	6,7	23,4	16,6	18,4	20,1	23,4	25,8
	55-59	7,3	18,8	13,2	14,0	15,6	18,8	26,5
	60 o más	1,4	20,2	18,7	19,2	20,0	20,2	21,7
Mets (máx.)	45-49	1,8	7,5	4,6	5,2	5,7	7,5	8,3
	50-54	1,9	6,7	4,7	5,3	5,7	6,7	8,0
	55-59	2,1	5,4	3,7	4,0	4,4	5,4	7,6
	60 o más	0,4	5,8	5,3	5,5	5,7	5,8	6,2
Flexibilidad Wells (cm)	45-49	10,4	21,5	6,3	9,1	17,6	21,5	28,4
	50-54	7,7	28,4	13,0	18,0	20,0	28,4	33,4
	55-59	7,8	26,7	20,9	21,7	24,4	26,7	31,0
	60 o más	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Potencia anaeróbica (kg/seg)	45-49	26,2	55,8	0,0	0,0	48,3	55,8	73,8
	50-54	31,8	57,9	0,0	0,0	46,4	57,9	63,5
	55-59	28,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	48,8
	60 o más	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

DISCUSIÓN

En lo que se refiere al IMC, los resultados de los varones coinciden con los informados en otros trabajos, como el de Camiña y colaboradores²² que encontraron valores promedio similares a los de nuestro estudio (IMC $26,9 \pm 6,5$ kg/m²). Además, los valores del IMC de todos los grupos etarios estudiados por nosotros estuvieron dentro de los límites recomendados como saludables por los organismos internacionales y por otros autores que sugieren un límite máximo de 26 kg/m²²⁵⁻²⁶ para personas entre 45 y 55 años; son, incluso, muy similares a los valores considerados normales, pero mayores, que sugiere Moore:²⁷ 27,3 y 27,8 kg/m² para mujeres y varones, respectivamente.

Las mujeres, al igual que en los trabajos de Rodríguez y colaboradores,^{28,29} tuvieron medidas mayores de alcance de flexión del tronco (determinado en la prueba de *Sit and Reach* o Wells) que los varones: $27,0 \pm 9,4$ vs. $22,0 \pm 11,2$ cm, respectivamente (Tabla n.º 6). Al parecer esto ocurre también en la población general pero no hay datos estadísticos que lo confirmen. Sin embargo, hallamos en nuestro estudio que en personas de 60 o más años la flexibilidad fue mayor en varones en todos los percentiles (Tablas n.º 6 y 7).

Comparados con los trabajos de Camiña y colaboradores,²² y Rodríguez y colaboradores^{28,29} los individuos estudiados por nosotros mostraron un adecuado nivel de flexibilidad; en efecto: su rendimiento en la flexión anterior del tronco se encuentra dentro de lo que estos autores consideran como promedio, e incluso lo superan en algunos grupos de edad. Diferentes autores han indicado que muchos problemas posturales y musculares, así como algunas lesiones, sobre todo en adultos, están relacionados con la falta de flexibilidad. En los Estados Unidos se comprobó que aproximadamente el 80% de los problemas de la parte dorso-lumbar de la espalda se debían a un alineamiento impropio de la columna vertebral y la pelvis, como resultado directo de la disminución de la flexibilidad y de debilidad muscular. Sin embargo, el principal contribuyente a la pérdida de

flexibilidad es la vida sedentaria que produce disminución de la elasticidad muscular y endurecimiento y acortamiento de los ligamentos y tendones. Paralelamente a esto, tiene lugar el aumento del tejido adiposo, propio del ciclo vital, con sus consecuentes resultados negativos para la flexibilidad.³⁰⁻³³

En términos generales se halló disminución de la potencia anaeróbica, medida con el salto vertical, tanto en varones como en mujeres, a partir de los 55 años. Esto coincide con lo informado en la literatura, que atribuye esta caída a la pérdida de capacidad muscular a esa edad.³⁴⁻³⁶

Se reconoce ampliamente que la medición del consumo máximo de oxígeno ($\dot{V}O_2$ máx) es la forma más objetiva para determinar la aptitud física de los individuos y se la interpreta como su capacidad aeróbica máxima. Medido en situación de reposo indica el metabolismo basal y corresponde aproximadamente a 3,5 mL/kg/min, unidad metabólica también llamada Met. En esta variable se observó, en los varones de 60 años o más, pero no en las mujeres, una caída importante especialmente en los percentiles 75 y 95. La caída en el consumo máximo de oxígeno puede estar relacionada con la pérdida de la capacidad funcional que acompaña al envejecimiento progresivo y con la alta prevalencia de discapacidades degenerativas crónicas en esta población, que según estudios internacionales alcanza hasta un 32%.^{37,38}

La FC máxima y las tensiones arteriales diastólica y sistólica tuvieron un incremento clínicamente aceptable, sin complicaciones y comparable con lo descrito en la literatura en pacientes físicamente activos.^{39,42}

Por lo limitado de nuestra muestra, los resultados del estudio no se pueden extrapolar a la población general, pero son un aporte inicial para el conocimiento de variables hasta ahora poco estudiadas en el medio colombiano. Nuestros resultados dejan el camino abierto para otros estudios de los que se puedan derivar valores de referencia sobre las variables antropométricas y funcionales de la población colombiana.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. US DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. Physical activity and health: a report of the surgeon General. Atlanta: US Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, 1996.
2. Eden K, Orleans C, Murlow C, Pender N, Teutsch S. Does counseling by clinicians improve physical activity? A summary of the evidence for the US Preventive Services Task Force. *Ann Intern Med* 2002; 137: 208-215.
3. Pinto B, Goldstein M, Marcus B. Activity counseling by primary care physicians. *Prev Med* 1998; 27: 506-513.
4. Wee C. Physical activity counseling in primary care. The challenge of effecting behavioral change. *JAMA* 2001; 286: 717-719.
5. Cabezas CD, Forés GD, Nebot AM, Córdoba GR. Grupos de Trabajo de Educación Sanitaria y Prevención Cardiovascular del PAPPs. Recomendaciones sobre el estilo de vida. *Aten Primaria* 2003; 32 (Supl. 2): 30-44.
6. Grandes G, Sánchez A, Torcal J, Sánchez-Pinilla R, Lizarraga K, Serra J. Protocolo para la evaluación multicéntrica del Programa Experimental de Promoción de la Actividad Física (PEPAF). *Aten Primaria* 2003; 32: 475-480.
7. Mantilla-Tolosa S. Actividad física en habitantes de 15 a 49 años de una localidad de Bogotá, Colombia, 2004. *Rev Salud Pública*. [online]. nov. 2006. vol.8 supl.2 [citado 20 Mayo 2007]. p.69-80. Disponible en la World Wide Web: <http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-00642006000500006&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0124-0064.
8. Mazza J, Carter J, Ross W, Ackland T. Kinanthropometric Aquatic Sport Project. *Aquatic Sport's World Champ. AUS*. A proposal submitted to the VIII World FINA Medical Committee Meeting. London. 1991.
9. Esparza F. Manual de cineantropometría. Monografías Femed. 1ª ed. Navarra: Grupo Español de Cineantropometría (GREC), 1993.
10. Ross W, Marfell-Jones M. Kinanthropometry. In: Mac Dougall JD, Winger HA, Green MJ, eds. *Physiological Testing of Elite Athlete*. 2ª ed. Philadelphia: Movement Publications Inc. 1982. pp 75-115.
11. Mcardle D, Katch I, Katch L. Fundamentos de Fisiología del Ejercicio, 2ª ed. España: McGraw Hill / Interamericana. 2004. pp. 326-405.
12. Pollock M, Gaesser G, Butcher D, Despr JP, Dishman K, Franklin A, et al. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *ACSM Position Stand. Med Sci Sports Exerc* 1998; 30: 975-991.
13. Wasserman K, Hansen J, Sue D, Casabury R, Whipp B. Normal values. En: *Principles of exercise testing and interpretation*, 3ª ed. Philadelphia: Lippincott Williams Wilkins; 1999. p. 143-164.
14. Åstrand PO. Principles in ergometry and their implications in sports practice. *Sports Med* 1984; 1: 1-5.
15. Sargent DA. The Physical Test of a Man. *American Physical Education Review* 1921; 26: 188-194.
16. Wells K, Dillon E. The sit and reach, a test of back leg flexibility. *Res Q Exerc Sport* 1952; 23: 115-118.
17. Lemmink KA, Kemper HC, de Greef MH, Rispen R, Stevens M. The validity of the sit-and-reach test and the modified sit-and-reach test in middle-aged to older men and women. *Res Q Exerc Sport* 2003; 74: 331-336.
18. Hoeger W, Hopkins D. A comparison of sit and reach and the modified sit and reach in the measurement of flexibility in women. *Res Q Exerc Sport* 1992; 63: 191-195.
19. Hui SS, Yuen PY. Validity of the modified back-saver sit-and-reach test: a comparison with other protocols. *Med Sci Sports Exercise* 2000; 32: 1555-1559.
20. Chung PK, Yuen CK. Criterion-related validity of sit-and-reach tests in university men in Hong Kong: *Percept Mot Skills* 1999; 88: 304-316.
21. Hopkins DR, Murrah B, Hoeger WW, Rhodes RC. Effect of low-impact aerobic dance on the functional fitness of elderly women. *Gerontologist* 1990 30: 189-192.
22. Camiña F, Cancela J, Romo V. Valoración de la resistencia aeróbica en ancianos de la comunidad gallega. La prescripción del ejercicio físico para personas mayores. *Valores normativos de la condición física. Rev Int Med Cienc Act Fis Deporte* 2001; 2: 136-154.
23. Martínez J. *Pruebas de Aptitud Física*. 1ª ed. Barcelona: Paidotribo; 2002.
24. Roberts J, Sullivan M. Predicting oxygen uptake from treadmill testing in normal subjects and coronary artery disease patients. *Am Heart J* 1984; 108: 1454-1460.
25. Pollock ML, Wilmore JH. *Exercise in Health and Disease: Evaluation and Prescription for Prevention and*

- Rehabilitation. 2ª ed. Philadelphia: WB Saunders; 1990. pp. 225-256.
26. McArdle WD, Katch FI, Katch VL. Exercise Physiology. Energy, Nutrition, and Human Performance. 5ª ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001. pp. 105-120.
 27. Moore M. Nutrición y dietética: guía clínica de enfermería, 2ª ed. Madrid: Mosby; 1994. p. 230-239.
 28. Rodríguez F, Valenzuela A, Gisi N, Nàcher S, Gallardo I. Valoración de la condición física saludable en adultos. II: Fiabilidad, aplicabilidad y valores normativos de la batería AFISAL-INEFC. *Apunts Educación Física y Deportes* 1998; 54: 54-65.
 29. Rodríguez F, Gusi N, Valenzuela A, Nàcher S, Nogués J, Marina M. Valoración de la condición física saludable en adultos. I: Antecedentes y protocolos de la batería AFISAL-INEFC. *Apunts Educación Física y Deportes* 1998; 52: 54-75.
 30. American College of Sport Medicine. ACSM position stands on exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc* 2001; 30: 992-1008.
 31. Evans W, Rosenberg I. Biomarkers: the 10 determinants of aging you can control. 1ª ed. New York: Simon & Shuster; 1991. pp. 6-54.
 32. Shepard R. Aging, physical activity, and health. 1ª ed. New York: Champaign: Human Kinetic; 1997. pp. 78-93.
 33. Arboleda S. Características de la composición corporal y del estado de salud en una población de adultos mayores físicamente activos. Tesis de Maestría en Educación con Énfasis en Fisiología del Deporte. Cali (Colombia): Universidad del Valle; 2004.
 34. Malina R. Antropometría. 1ª ed. En: Peter J, Foster M, Foster C, eds. *Physiological assessment of human fitness*. New York: Champaign: Human Kinetics Publishers; 1995. pp. 101-114.
 35. Terreros J, Arnaudás C, Cucullo J. Estudio médico-deportivo en la tercera edad. *Valoración médica*. *Apunts* 1992; 112: 115-125.
 36. Ramos P. El ejercicio físico y el deporte en la salud de los ancianos. *Arch Med Dep* 1992; 34: 143-146.
 37. Sanchotene L, Felden P. Tercera idade: aptidão física de praticantes hidroginástica. [En línea] Access [25/05/2006] <http://www.efdeportes.com/efd65/hidrog.htm>.
 38. Arancela J, Pérez-Rodrigo C, Gondra J, Orduna J. Community based program to promote physical activity among elderly people: The GeroBilbo Study. *J Nutr Health Aging* 2001; 5: 238-242.
 39. Ferrer M, Alonso J. The use of the Short Form (SF)-36 questionnaire for older adults (letter). *Age Ageing* 1998; 27: 755-756.
 40. Sánchez P. Beneficios percibidos y adherencia a un programa de actividad física gerontológica. *Lecturas: Educación Física y Deportes*. *Revista Digital*. En línea: Access [25/05/2006]. <http://www.efdeportes.com> 2002; 8(52).
 41. Conroy M, Cook N, Manson J, Buring J, Lee I. Past physical activity, current physical activity, and the risk of coronary heart disease. *Med Sci Sports Exerc* 2005; 37: 1251-1256.
 42. Ebben WP, Leigh DH. The effects of resistance training on cardiovascular patients. *Strength Conditioning J* 2006; 28: 54-58.

