

Capacidad aeróbica (VO₂máx), sobrepeso y obesidad en trabajadores de una universidad de la ciudad de Cartagena, Colombia

*MSc. Ciencias de la Actividad Física y el Deporte
Docente Universidad de San Buenaventura, Cartagena
Líder de Línea de Investigación Movimiento y Desarrollo Humano
Universidad de San Buenaventura, Cartagena
Director Grupo PAFYSCA, Universidad de San Buenaventura, Cartagena
**MSc. Fisiología del Ejercicio. Docente Universidad de Córdoba

Luis Ángel Cardozo Pacheco*
luisangeldavid1203@gmail.com
Manuel de Jesús Cortina Núñez**
manuelcortina2009@hotmail.com
(Colombia)

Resumen

Según OMS, los estilos de vida poco saludables marcados por desórdenes alimenticios e inactividad física, han generado deterioros en la salud que se evidencian por el aumento del IMC, del %G y ICC, alterando las capacidades funcionales, como el VO₂máx, potenciando con ello la aparición de enfermedades crónicas no transmisibles (ENT). **Objetivo:** Determinar la asociación de la capacidad aeróbica (VO₂máx) con el sobrepeso y obesidad, en docentes y administrativos de la Universidad de San Buenaventura seccional Cartagena. **Metodología:** Se realizó un estudio descriptivo prospectivo de corte transversal, donde se incluyeron 151 individuos sanos (trabajadores docentes y administrativos) de ambos sexos, con edades entre 19 y 62 años. Se realizó valoración antropométrica (peso, estatura, circunferencias y pliegues cutáneos) y funcionales (IMC, %G, ICC, VO₂máx) entre otros. Los datos fueron analizados por programas estadísticos. **Resultados:** A nivel general la población en estudio se encuentra en normopeso y con VO₂máx medio, las variables que más inciden sobre el VO₂máx son la Edad, FCR y %G, sin embargo el sobrepeso prevalece en tres de los grupos según el análisis de IMC, %G e ICC, aunque el estado VO₂máx es medio para 2 de los grupos, para estos tres grupo las variables que más inciden sobre el VO₂máx son el IMC y la Edad. El otro grupo en estudio se encuentra en estado de normopeso según todas las variables estudiadas y en estado medio de VO₂máx, en este grupo ninguna de las variables es incide significativamente sobre el VO₂máx. **Conclusiones:** Los parámetros antropométricos de forma independiente no permiten establecer niveles de sobrepeso y obesidad en la población. La edad y el sobrepeso inciden en relación inversamente proporcional con la capacidad aeróbica (VO₂máx).

Palabras clave: Capacidad aeróbica. VO₂máx, Sobrepeso.

EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires, Año 18, Nº 185, Octubre de 2013. <http://www.efdeportes.com/>

1 / 1

Introducción

El sobrepeso y la obesidad son consideradas en la actualidad como una pandemia, pero el real problema de estas enfermedades es que están altamente asociadas con las llamadas enfermedades crónicas no transmisibles (ENT) de gran impacto en la sociedad en los últimos años como la hipertensión arterial, la diabetes, enfermedad cardiovascular, distintos tipos de cáncer, trastornos endocrinos y pulmonares y artritis, adicionalmente los incrementos de peso durante la edad adulta sumado a la disminución de la capacidad aeróbica asociada al sedentarismo y continúa durante varios años, son los que producen mayores complicaciones. Por esta razón y conscientes del impacto mundial que representa las ENT en la salud, así como de los enormes costos para el tratamiento de sus comorbilidades, es de gran importancia establecer el riesgo potencial que pueda tener este fenómeno.

El conocimiento de la morbilidad de la obesidad y el sobrepeso en organizaciones laborales o comunidades académicas se presenta de vital interés investigativo por cuanto la salud o el rendimiento laboral del trabajador pueden estar siendo afectados y con ello impactar en bajos perfiles de productividad y elevados costos por tratamientos o incapacidades por estas enfermedades.

Los resultados presentados en este trabajo proporcionan información valiosa, dada la escasez de datos en nuestro sistema de salud, acerca del sobrepeso u obesidad y la capacidad aeróbica en este tipo de población, adicionalmente este es el primer trabajo para determinar la relación de la obesidad con la capacidad aeróbica en la región.

Metodología

La presente investigación es de tipo descriptivo, de corte transversal, la población objeto de estudio estuvo centrada en docentes y administrativos de ambos sexos de un centro educativo universitario de la ciudad de Cartagena, se seleccionó una muestra de 151 individuos, tabla 1.

Tabla 1. Tamaño de la muestra

Empleados	Mujeres	Hombres	Total
Docentes	26 (17.2%)	29 (19.2%)	55 (36.4%)
Administrativos y trabajadores	49 (32.4%)	47 (31.1%)	96 (63.5%)
Total	75 (49.6%)	76 (50.3%)	151 (100%)

La caracterización morfológica para establecer los niveles de sobrepeso y obesidad se realizó con base en la aplicación de pruebas antropométricas no invasivas, como la medición de peso corporal, estatura, pliegues cutáneos, circunferencias de cintura y de cadera; todos los procedimientos y técnicas de medición antropométricas y los datos sociodemográficos del presente estudio se ajustaron a los estándares definidos por la Sociedad Internacional para el avance de la Cineantropometría (ISAK). El test escogido para la estimación del VO₂máx fue el Canadian Test. Se realizó un análisis descriptivo de los datos y un ajuste a un modelo de regresión, obteniendo las medidas de tendencia central y de dispersión, se realizaron pruebas de normalidad de Shapiro-Wilk, para determinar la normalidad de los datos y la prueba t-Student, por medio de la utilización de SPSS versión 11.0.

Tabla 2. Procedimientos técnicas y materiales utilizados en el presente estudio

Dimensión	Variable	Unidad de Medida	Técnica y métodos	Instrumento
Morfológica	-Índice de Masa Corporal	- Kgs/mts ²	- Técnica ISAK	- Balanza Tánita BF 300 - Tallímetro de pared metálico -PAFYSCA
	- % de Grasa Corporal	- Decimales y enteros	- ISAK, Durning y Womersley	- Caliper Holtain Profesional - PAFYSCA
	-Índice Cintura-cadera	- Centímetros	- Técnica ISAK	- Cinta metálica antropométrica. - PAFYSCA
	- Perímetro Abdominal	- Centímetros	- Técnica ISAK	- Cinta metálica antropométrica. - PAFYSCA
Funcional	Frecuencia cardiaca al final del ejercicio	- Latidos por minuto	- Observación directa al evaluado mediante monitor POLAR	- Monitor de frecuencia cardiaca POLAR, cajón para el test de Canadá. - PAFYSCA
	Frecuencia cardiaca al minuto de recuperación	- Latidos por minuto	- Observación directa al evaluado mediante monitor POLAR	- Monitor de frecuencia cardiaca POLAR, cajón para el test de Canadá. - PAFYSCA
	Índice de Recuperación	- Porcentaje de recuperación	- Observación directa al evaluado mediante monitor POLAR	- Monitor de frecuencia cardiaca POLAR, cajón para el test de Canadá. - PAFYSCA
	VO ₂ máx	- Ml/kg/min	- Ecuación de Jetté test de Canadá	- Monitor de frecuencia cardiaca POLAR, cajón para el test de Canadá. - PAFYSCA
Socio-Demográficos	Edad	-Años	-Encuesta	-Planilla de recolección de datos. -PAFYSCA
	Sexo	-Mas-Fem	-Encuesta	-Planilla de recolección de datos. -PAFYSCA
	Vinculación laboral	-Doc-Admon	-Encuesta	-Planilla de recolección de datos. -PAFYSCA

Resultados

Se tomó un total de 151 trabajadores de una universidad de la ciudad de Cartagena, Colombia. El grupo docente está representado por el profesorado de ambos sexos, adscrito a las diferentes facultades de la universidad y el grupo administrativo está representado por el cuerpo de trabajadores con labores administrativas y de servicios generales de ambos sexos de la universidad.

Tabla 3. Datos descriptivos de las valoraciones morfo-funcionales de la muestra de estudio

	Edad	IMC	%G	FCR	VO2máx	ICC
Media	36,45	25,31	28,01	86,57	33,41	0,83
Error típico	0,79	0,32	0,60	0,99	0,49	0,00
Mediana	35	24,69	28,2	86	33,93	0,82
Moda	31	24,91	29,4	88	36,45	0,79
Desviación estándar	9,76	3,95	7,48	12,18	6,12	0,09
Varianza de la muestra	95,30	15,61	55,98	148,56	37,52	0,00
Coefficiente de asimetría	0,67	0,61	-0,17	0,38	-0,28	0,36
Mínimo	19	16,45	8,1	58	17,56	0,58
Máximo	62	37,18	44,5	124	45,37	1,14
Nivel de confianza (95,0%)	1,56	0,63	1,20	1,95	0,98	0,01

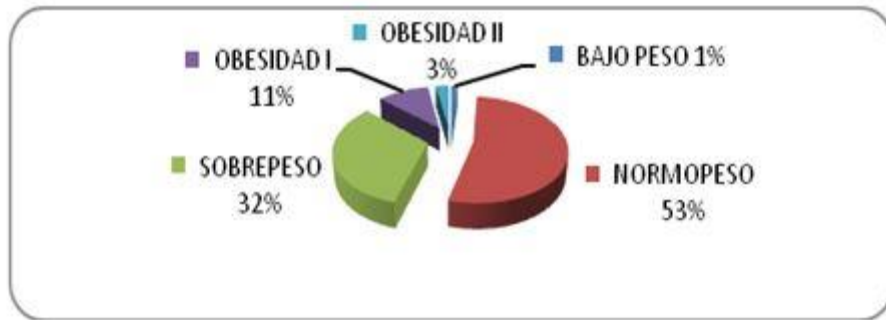
Se encontró que de la muestra en estudio, el 58% se encuentra en estado medio para el VO2máx, y el 35% en el estado medio bajo, tal como lo muestra el grafico1. Aunque más de la mitad de los individuos incluidos en el estudio se encuentran en estado medio de su capacidad aeróbica, el 38% se encuentra entre el estado medio-bajo y pobre, situación que puede asociarse a la falta de actividad física y el sedentarismo.

Grafico 1. Estado general de la muestra según los valores del VO2máx obtenidos en el estudio.



La OMS utiliza los datos de Índice de Masa Corporal (IMC) para definir los nivel de obesidad de un individuo desde bajo peso hasta obesidad tipo III, según este parámetro el 53% de la muestra general se encuentra en normo peso, sin embargo la sumatoria de los valores de sobrepeso y obesidad tipo I o II equivale al 46%.

Grafico 2. Estado general de la muestra según los valores del IMC obtenidos en el estudio



Heymsfield y cols (2005) consideran los valores normales de %G mayores del 32% en mujeres y en los hombres mayores del 24%, basándose en estos datos se encontró que la muestra general presenta un estado de normopeso según los valores del porcentaje %G ya que la media de este es de 28% para la muestra general.

Al analizar el ICC de los individuos incluidos en el estudio encontramos que según este parámetro la muestra general se encuentra en normopeso con una media de 0.83 basandose en los valores establecidos por Heymsfield y cols (2005) quien considera un ICC menor de 0.8 en mujeres y de 1.0 en hombres como normopeso.

Al realizar las pruebas de correlación de variables, por medio de la estimación de la prueba R2 Ajustado, los indicadores morfológicos que nos ayudan a explicar mejor el comportamiento del VO₂máx son la EDAD, %G y FCR y por medio de la prueba del estadístico F de significación conjunta de las hipótesis, los resultados indican que la edad, el %GR y la FCR inciden significativamente sobre el VO₂máx.

Discusión

Los principales resultados encontrados en este estudio indican que si bien la mayoría de los individuos se encuentra en estado de normopeso considerando los valores del IMC y en un estado Medio de la capacidad según el VO₂máx, al analizar las demás variables en estudio, encontramos que según los resultados de los valores de %G e ICC en la mayoría de los individuos se encuentran cerca de los límites recomendados de sobrepeso u obesidad, estos parámetros se relacionan directamente con la obesidad abdominal, la cual está más relacionados con el desarrollo de ENT.

El impacto del sobrepeso y la obesidad en la población mundial, es objeto de estudio de múltiples organismos vigilantes de la salud debido al creciente impacto en la morbilidad y mortalidad por factores asociados al estilo de vida de las personas.

Si bien es cierto que algunos enfoques de la comunidad científica atribuyen márgenes desfavorables al IMC como descriptor de la concentración de la grasa corporal y predictor confiable de sobrepeso u obesidad, estudios y datos de prevalencia de la OMS (2003), NAHNES (2007), en USA; la Organización Panamericana de la Salud (2011), tomando como fundamento de medición al IMC, indican que el sobrepeso y la obesidad es una pandemia de alcance mundial y su principal

indicador de predicción y estimación ha sido la consideración del IMC desde 25 kg/m² en adelante.

Sin embargo el IMC, aunque es un parámetro que indica el estado de un individuo con relación a su peso, no es una medida suficiente al momento establecer una condición real del peso de un individuo, como lo sustentan Saavedra, Waitman y Cuneo (1999), quienes afirman que el IMC no diferencia si el sobrepeso es real o pueda deberse a otros factores fisiopatológicos, como retención de líquidos, edemas subcutáneos o hipertrofias, por tal motivo las mediciones de la distribución de la grasa corporal especialmente el ICC y el %G complementan al IMC para explicar mejor la situación respecto al peso y riesgo cardiovascular.

Según Flegal y cols (2011) el IMC es una medida ajustada que no determina la composición del cuerpo directamente. Existen pruebas directas para la medición de la composición corporal, pero estas técnicas representan altos costos para las investigaciones poblacionales, por tal motivo y coincidiendo con Heymsfield y cols (2005) y Flegal y cols (2011) es necesario relacionar el IMC con otros parámetros antropométricos, el índice cintura cadera y el porcentaje graso, que brindan un análisis más exacto de la composición corporal para definir niveles de sobrepeso y obesidad.

Al observar los resultados obtenidos en función del porcentaje graso, la situación se presenta invertida respecto a los resultados según el IMC, en cuanto las condiciones sumadas de sobrepeso y algún tipo de obesidad, con base en estos resultados el sexo femenino de la muestra en estudio se encuentran en estado de sobrepeso y alcanzando el umbral de obesidad, considerando los valores de %G que se muestran en la tabla según Heymsfield y cols. (2005).

Para Malagón (2001) y Heymsfield y cols. (2005) el sexo femenino presenta condiciones genotípicas que favorecen la acumulación de mayor cantidad de tejido adiposo comparado con el sexo masculino. En el estudio de Aristizábal, Restrepo, y Estrada (2007), los resultados del porcentaje de grasa corporal obtenidos en el presente estudio, lo que refleja una elevada similitud en cuanto a mayor cantidad de grasa en mujeres que en hombres y resultados similares en ambos sexos.

A su vez, cuando comparamos niveles del porcentaje graso y el ICC, encontramos que tres de los grupos de estudio presentan cifras consideradas dentro de lo normal según Heymsfield y cols. (2005) que estima un ICC menor de 0.8 en mujeres y de 1.0 en hombres como normopeso, sin embargo el sexo masculino, presenta una media de ICC de 1.0, según este indicador lo que lo categorizaría en los límites de sobrepeso.

Estudios epidemiológicos como el realizado por Eisenmann, Wickel, Welk y Blair (2005), han demostrado que una baja capacidad aeróbica (VO₂máx) y mayores valores en la composición corporal (IMC, porcentaje y distribución de la grasa) son determinantes del estado de salud de un individuo por sus implicaciones en la aparición de ENT, por su parte estudios como el de Uribe y cols. (2010), la implicación de este fenómeno en la aparición de enfermedades cardiovasculares.

Casajús y cols. (2006) y Ramírez, Agredo y Jerez (2010) explican que existe una clara relación entre los factores de riesgo de diversas enfermedades cardiovasculares y metabólicas con el exceso de tejido adiposo en adultos obesos y también se encuentra, aunque en menor medida, una relación inversa y significativa con la capacidad aeróbica, datos que coinciden con nuestros hallazgos.

En la actualidad, el ($VO_2\text{máx}$) se considera un fuerte predictor de enfermedades cardiovasculares no sólo en sujetos con sobrepeso u obesidad, sino también en sujetos con normopeso según Ramírez, Agredo y Jerez (2010), no obstante, se resalta que el la capacidad aeróbica y la composición corporal, especialmente la circunferencia de cintura y el porcentaje de grasa, han sido propuestos como potentes indicadores del estado de salud en todas las edades, sin dejar a un lado los demás factores predictivos de riesgo cardiovascular.

Luego de la aplicación del test aptitud física canadiense para determinar los nivel de $VO_2\text{máx}$ en la población estudiada en este trabajo la cual no están expuestos actividad física regular, con excepciones de las actividades recreativas y deportivas organizadas por la institución, de las cuales el sexo masculino participa más activamente, esto puede traducirse en mejoras de los niveles en los valores $VO_2\text{máx}$, lo cual se puede evidenciar en los resultados del obtenidos en el estudio donde se muestra que el sexo femenino presenta bajos niveles de $VO_2\text{máx}$ y más altos índices de sobrepeso y obesidad que el sexo masculino, estudios como el de Larsson y Mattsson (2003) confirman lo encontrado en este estudio, ellos determinaron que las mujeres tiende a ser más obesas y tener una capacidad aeróbica disminuida respecto al sexo masculino, debido a que ellas son más inactivas físicamente, sin embargo demostraron que con actividad física sistemática pueden mejorar las condiciones de peso hasta en un 11% y la capacidad aeróbica hasta en un 60%.

La disminución de la capacidad de un individuo no solo se ve afectada por el sobrepeso u obesidad y/o sedentarismo, sino que esta tiene una estrecha relación con la edad, Hawkins y Wiswell (2003) argumentan que dentro de los muchos cambios fisiológicos que sobrevienen con la edad, se encuentran principalmente los relacionados con el sistema cardiovascular. La relación $VO_2\text{máx}/\text{edad}$ es inversamente proporcional, ya que esta disminuye con la edad, según Rosen y cols. (1998), esto puede ser debido a múltiples factores, incluyendo disminuciones del ritmo cardíaco máximo, del volumen de movimiento, de la diferencia arteriovenosa del O_2 , de la masa muscular y un aumento en la adiposidad. Los cambios en los hábitos de la actividad física, llevando a una forma de vida sedentaria, también contribuyen a la declinación del $VO_2\text{máx}$ asociada a la edad, esto explica lo encontrado en este estudio, que muestra que el $VO_2\text{máx}$ disminuye al aumentar la edad y estadísticamente es la variable más representativa sobre el consumo de oxígeno.

Globalmente, este estudio pretende estimar el sobrepeso y la obesidad utilizando técnicas antropométricas y relacionarlo con la capacidad aeróbica. Sin embargo los principales hallazgos indican que existen amplias diferencias en los puntos de cortes considerados como saludables por los organismos internacionales entre los indicadores antropométricos y los funcionales, ampliamente descritos.

Con frecuencia la capacidad aeróbica es relacionada con el IMC, estudios como el de Aránguiz y cols. (2010) establecen que hay una relación inversa entre el sobrepeso y la obesidad basados en los valores del IMC y la capacidad aeróbica, esto lo podemos evidenciar en el presente trabajo donde se encontró que en tres de los grupos en estudio, femenino administrativo y docente y masculino docente los valores de $VO_2\text{máx}$ disminuyen con el aumento del IMC. Sin embargo afirmaciones como las de Goran, Fields, Hunter, Herd y Weinsier (2000) desvirtúan esta información, ya que afirman, basándose en los resultados de su estudio realizado a 129 niños y 31 mujeres obesas, antes y después de la pérdida de peso, que el sobrepeso y la obesidad no necesariamente inciden sobre el $VO_2\text{máx}$.

Comparando el sobrepeso y la obesidad con el porcentaje graso, el aumento del porcentaje graso y el índice de cintura/cadera están mas relacionadas con la morbimortalidad cardiovascular, por una disminución de la capacidad aeróbica, que el aumento en los valores del IMC; coincidiendo esto con nuestro estudio al encontrar que el $VO_2\text{máx}$ muestra una relación inversa con el porcentaje de grasa corporal, a mayor % graso, menor grado de eficiencia aeróbica. Si bien la mayoría de los individuos incluidos en el estudio tuvo un índice de masa corporal dentro de los valores considerados como normopeso, el porcentaje de grasa corporal se encontró en los límites recomendados por la OMS como sobrepeso, más de la mitad de estos, presentó niveles de $VO_2\text{máx}$ por debajo de lo ideal y algunos presentan una adecuada capacidad aeróbica, lo que traduce que una pequeña proporción de los participantes tiene un adecuado acondicionamiento físico a pesar del sobrepeso.

El índice cintura-cadera elevado es característico de personas sedentarias con una importante acumulación de grasa abdominal, se encontró que los participantes del estudio presentaron una mayor eficiencia aeróbica funcional a mayor índice cintura cadera, al analizar el estado del $VO_2\text{máx}$ respecto a los niveles del ICC superiores a los recomendados por Heymsfield, y cols.(2005), de 0.8 en mujeres y de 1.0 en hombres, encontramos que en el sexo femenino la mayoría de los individuos presentan un estado de $VO_2\text{máx}$ medio teniendo valores del ICC por encima del recomendado, pero esta situación no se observa en los grupos masculinos donde una baja proporción de estos con valores de ICC superiores a los recomendados se encuentran igualmente con bajos niveles de capacidad aeróbica.

Si bien podemos concluir que aunque no está claramente establecido como inciden los valores de IMC, %G e ICC sobre el $VO_2\text{máx}$, es claro que el ejercicio regular y sistemático ayuda tanto a reducir los niveles de sobrepeso y obesidad como a mejorar la capacidad aeróbica de los individuos y a reducir el riesgo de presentar enfermedades cardiovasculares, tal como lo muestra el estudio realizado por Silva y cols. (2008) y Wilrike y cols. (1999), que realizando ejercicio físico durante al menos una hora diaria se logra reducir significativamente los valores de las medidas antropométricas, al igual que los niveles de grasa sérica y aumentar la capacidad aeróbica.

Conclusiones

Se encontró que aunque la población general se encuentra en normopeso y con un aceptable consumo de oxígeno, al analizar los grupos de forma individual observamos que tres de estos se

encuentran por encima de los parámetros de tolerancia en cuanto al sobrepeso y la obesidad, solo uno de los grupos, el de administrativos masculinos están en una condición normal o dentro de lo recomendado por la OMS respecto al peso y con un buen consumo de oxígeno.

Está demostrado que una baja capacidad aeróbica y mayores valores en el sobrepeso y obesidad están relacionados con un alto riesgo de desarrollar enfermedades no transmisibles, por ello son de vital importancia modificaciones en el comportamiento de estos individuos a través de programas de actividad física que permitan reducir el riesgo al que está expuesta la población en estudio.

También se puede concluir que ninguna de las medidas morfológicas y funcionales pueden ser tomada individualmente como indicador de sobrepeso y obesidad, sino el análisis de la relación de todos estos parámetros en conjunto, al igual que no es concluyente como inciden los parámetros antropométricos sobre la capacidad aeróbica.

Bibliografía

- Aránguiz H, et al. **Estudio descriptivo, comparativo y correlacional del estado nutricional y condición cardiorrespiratoria en estudiantes universitarios de Chile.** *Rev Chil Nutr.* 2010; 37(1):71-8.
- Aristizábal, J., Restrepo, M. y Estrada, A. (2007). **Evaluación de la composición corporal de adultos sanos por antropometría e impedancia bioeléctrica.** *Revista Biomédica.* (27):216-24.
- Casajús J, y cols. (2006). **Relación entre la condición física cardiovascular y la distribución de grasa en niños y adolescentes.** *Apunts;* 149: 7-14.
- Eisenmann J., Wickel E., Welk G y Blair S (2005). **Relationship between adolescent fitness and fatness and cardiovascular disease risk factors in adult hood: The Aerobics Center Longitudinal Study (ACLS).** *Am Heart J;* 149:46–53.
- Flegal, K. y cols. (2009) **Comparisons of percentage body fat, body mass index, waist circumference, and waist-stature ratio in adults.** *The American Journal of Clinical Nutrition* (89) 500–8.
- Goran, M. Fields, D. Hunter, G. Herd, S. y Weinsier, R. (2000) **International Journal of Obesity;** 24, 841- 8.
- Hawkins, S. y Wiswell, R. (2003). **Rate and Mechanism of Maximal Oxygen Consumption Decline with Aging. Implications for Exercise Training.** *Sports Med.* 33 (12): 877-88.
- Heymsfield, S. y cols. (2005) **Composición corporal.** McGraw-Hill. Segunda edición. México.
- Jetté, M. Campell, J. Mongeon, J. Routhier, R. (1976). **The Canadian Home Fitness Test as a predictor of aerobic capacity.** *Can Med Assoc J.* 1976; 114(8): 680-2.

- Larsson, U. y Mattsson, E. (2003). **Influence of weight loss programmes on walking speed and relative oxygen cost (%VO₂max) in obese women during walking.** *J Rehabil Med.* 35: 91-7.
- Malagón, C. (2001) **Manual de antropometría.** Editorial Kinesis, Colombia.
- OMS (2003) **Obesity and overweight.** Disponible en la web: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/facts/obesity/en/74>.
- Organización Panamericana de Salud (2011). **Situación de salud en las Américas, indicadores básicos.** Disponible en la web: http://new.paho.org/col/index.php?option=com_content&task=view&id=365&Itemid=135.
- Ramirez, R. Agredo, R. y Jerez, A. (2010). **Relación entre la composición corporal y la capacidad de ejercicio con el riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles en mujeres jóvenes.** *Apunts Med Esport.* 45(166).
- Rosen, M. Sorkin, J. Goldberg, A. (1998). **Predictors of age-associated decline in maximal aerobic capacity: a comparison of four statistical models.** *J Appl Physiol* 1998; 84: 2163-70.
- Saavedra, S. Waitman, J. y Cuneo, C. (1999). **Obesidad.** *Rev Fed Arg Cardiol.* 28:529-31.
- Salas-Salvadó, J. y cols. (2007). **Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica.** *Med Clin;* 128(5):184-96.
- Silva, S. y cols. (2008). **El sobrepeso es el factor determinante en la presentación de síndrome coronario agudo en adultos jóvenes colombianos.** *Revista Colombiana de Cardiología.* 15 (6): 255-62.
- Wilriike, P. y cols. (1999). **Effect of exercise training on long-term weight maintenance in weight-reduced men.** *Metabolism.* 48(1):15-21.