

Efecto del ejercicio prescrito no controlado sobre el perfil de condición física en brigadistas universitarios

The effect of prescribing an unsupervised exercise program on the fitness profile of university students participating in an emergency response brigade

Julie C. León-Rodríguez¹ y Lorena A. Cañón-Betancourt²

¹ Departamento Médico y Salud Ocupacional, Universidad de Los Andes. Universidad El Bosque. Bogotá, Colombia. mdjulieleon@gmail.com; jc.leon268@uniandes.edu.co

² Universidad El Bosque, Bogotá, Colombia. Compensar EPS, Bogotá, Colombia. loranca86@gmail.com

Recibido 31 Noviembre 2011/Enviado para Modificación 4 Marzo 2012/Aceptado 2 Febrero 2013

RESUMEN

Objetivos Determinar el efecto del ejercicio prescrito, no supervisado y la consejería en actividad física sobre la condición física y el nivel de actividad física de brigadistas voluntarios.

Metodología Un total de 42 voluntarios participaron de un programa de ejercicio de 12 semanas. Se realizaron mediciones antes y después de variables como: peso, índice de masa corporal, porcentaje graso, perímetro de cintura, consumo de oxígeno, flexibilidad, fuerza resistencia de brazos y abdominales. Además se midieron niveles de actividad física en tiempo libre y/o uso de medios alternativos de transporte. El ejercicio fue prescrito de acuerdo con los estándares internacionales. Cada dos semanas se verificaron las actividades y los compromisos establecidos y se brindaron recomendaciones nutricionales.

Resultados Se reportaron incrementos estadísticamente significativos del nivel de consumo de oxígeno ($46,41 \pm 6,65$ ml/Kg/min a $47,70 \pm 6,27$ ml/Kg/min; $p < 0,01$); incrementos en el nivel de fuerza resistencia en brazos (de $11,82 \pm 9,97$ a $14,74 \pm 12,74$ repeticiones; $p < 0,01$) e incrementos en el número de abdominales (de $21,16 \pm 11,91$ a $26,64 \pm 17,03$ repeticiones; $p < 0,01$). El cumplimiento real de los compromisos en la segunda medición fue de $2,54 \pm 2,07$ días/semana de actividad física y de $144,16 \pm 238,89$ minutos/semana en actividades adicionales de actividad física. Estos niveles fueron significativamente menores a los establecidos inicialmente de $4 \pm 1,05$ días/semana y $239,52 \pm 73,01$ minutos/semana ($p < 0,01$).

Conclusiones El programa de ejercicios prescritos no supervisados y la consejería, generaron incrementos en el consumo de oxígeno, la fuerza resistencia de brazos y el número de abdominales. El cumplimiento real de las actividades fue menor al compromiso inicial establecido.

Palabras Clave: Brigada de emergencia, acondicionamiento físico, esfuerzo físico, enfermedad crónica (*fuentes: DeCS, BIREME*).

ABSTRACT

Objectives Determining the effect of a prescribed unsupervised exercise and counseling program on the physical activity and fitness levels of university students volunteering for an emergency response brigade.

Methodology Forty-two brigade volunteers engaged in a 12-week prescribed non-supervised exercise program. Body weight, body mass index (BMI), percentage body fat, waist circumference, oxygen consumption, flexibility and arms and abdomen strength endurance were assessed before and after performing the exercise program. The other variables measured concerned the level of physical activity during leisure time (days and minutes per week) and/or the use of alternative means of transport. Exercise was prescribed according to international standards. The activities, commitment and health-nutritional recommendations were controlled every two weeks.

Results The study reported a statistically significant increase regarding the following variables: O₂ consumption (from 46.41±6.65 ml/Kg/min to 47.70±6.27 ml/Kg/min; p<0.01), increased arm strength endurance (from 11.82±9.97 to 14.74±12.74 repetitions; p<0.01) and an increase in the number of abdominal exercises (crunches) (from 21.16±11.91 to 26.64±17.03 repeats; p<0.01). The real accomplishment regarding commitment by the time of the second measurement concerned 2.54±2.07 days/week and 144.16±238.89 minutes/week of physical activity. These levels were significantly lower than those established at the beginning of the program (4±1.05 days/week and 239.52±73.01 minutes/week; p<0.01).

Conclusions The prescribed unsupervised exercise and counseling program led to increases in oxygen consumption, arm strength endurance and the number of repeat abdominal crunches. Real fulfillment of the proposed activities was lower than planned original commitment.

Key Words: Emergency response volunteer, physical fitness, physical exertion, cardiovascular disease (*source: MeSH, NLM*).

En el desarrollo de las labores de los grupos de respuesta a emergencias y en el caso específico de los bomberos (1), existe evidencia de aumento de riesgo cardiovascular y lesiones fatales.

Aunque la promoción y mantenimiento de la condición física se hace necesaria para mantener una adecuada calidad de vida, en Colombia, el 42,6 % de las personas entre los 18 a 64 años de edad no cumplen con la recomendación mínima de actividad física (2), grupo etario dentro del cual, se encuentran los brigadistas de la Universidad de los Andes. Así, con evidencia clara acerca de los beneficios en salud del ejercicio y su papel en la disminución

del riesgo de desarrollar enfermedades asociadas a la inactividad física (3); la valoración de las cualidades físicas en este ámbito y sus diferentes objetivos se convierte en un campo primordial en este grupo poblacional.

La Resolución 1016 de 1989 (4) reglamenta la creación de programas empresariales para la prevención y atención de emergencias, conformando así las brigadas o grupos de respuesta a emergencias; personas voluntarias entrenadas, que ejecutan procedimientos administrativos u operativos para prevenir o controlar emergencias, minimizando los efectos de las mismas y promoviendo una cultura preventiva para disminuir las condiciones laborales causantes de desastres. Sin embargo, en Colombia, no existen intervenciones ni para la inclusión, ni para el acondicionamiento de dichos individuos, según la Coordinación Nacional de Bomberos. En la revisión de literatura, no se encuentran datos acerca de la frecuencia de eventos cardiovasculares, ni enfermedades relacionadas en este personal. Sin embargo, en los Estados Unidos se encuentra información acerca de bomberos profesionales, en quienes diferentes autores reportan la enfermedad coronaria como responsable hasta del 45 % de las muertes (1,5,6) police officers, and emergency medical services (EMS).

La versatilidad de las actividades de estos grupos voluntarios y la demanda corporal y emocional inherente a su labor, requiere de un óptimo estado de salud y condición física para responder a las mismas, minimizando así los riesgos individuales y colectivos (6) police officers, and emergency medical services (EMS). El ejercicio físico, mejora el nivel de condición física, por lo cual se propone a corto plazo determinar el efecto del ejercicio prescrito, no supervisado y la consejería en actividad física sobre la condición física y el nivel de actividad física reportado en días y/o minutos en brigadistas voluntarios de la Universidad de los Andes.

MATERIALES Y METODOS

A través de un pre experimento, con asignación por conveniencia se reclutaron brigadistas voluntarios, se recolectó la información inicial por medio de una batería de pruebas físicas y una entrevista acerca de nivel de actividad física. Se realizó prescripción individualizada de ejercicio no supervisado durante 12 semanas y se realizó consejería en actividad física basados en los criterios establecidos por el Departamento de Salud y Servicio Humanos de Estados Unidos. Al finalizar, se repitieron las mismas mediciones ya través de métodos estadísticos de comparación de medias y de rangos se buscaron cambios en las mediciones antes y después.

Sujetos: El programa fue aprobado por la Dirección del Departamento Médico y Salud Ocupacional y todos los participantes firmaron consentimiento informado. Se excluyeron brigadistas clasificados según la Asociación Americana de Corazón - AHA en riesgo C o D (3), y brigadistas con enfermedades o condiciones osteomusculares que impedirían o dificultarían la realización de las pruebas físicas. Cuarenta y dos brigadistas voluntarios participaron en el estudio, 64 % de sexo masculino y 36 % femenino, con un promedio general de edad de 35,9 años, similar tanto para el grupo de hombres, como para el grupo de mujeres, con 35,8 y 35,9 años respectivamente.

Mediciones: Inicialmente se estableció la aptitud según la clasificación de riesgo cardiovascular de la AHA(3) y de esta forma, teniendo en cuenta los criterios de exclusión se citó a pruebas físicas y se midieron las siguientes variables.

- **Medidas antropométricas:**Un médico del deporte entrenado tomó peso, talla, índice de masa corporal, porcentaje de grasa por impedanciometría y perímetro de cintura. La estatura fue medida con un tallímetro de pared SECA® en centímetros, el peso en kilogramos y el porcentaje de grasa fueron medidos con un analizador de composición corporal Tanita TBF-300® y el perímetro de cintura con cinta métrica en centímetros.

- **Nivel de actividad física:**Durante la consulta inicial y final se interrogó acerca de la actividad física realizada en días y minutos por sesión a la semana en tiempo libre y/o como medio de transporte (caminata o bicicleta), a través de una pregunta inicial: ¿Hace usted ejercicio en su tiempo libre?, cuando el sujeto respondió de manera negativa se preguntó si caminaba o montaba bicicleta como medio de transporte y si esta respuesta fue afirmativa se preguntó cuántos días a la semana y cuánto tiempo en minutos cada vez.

Si ante la primera pregunta se obtenía una respuesta afirmativa se preguntó qué actividad, el número de veces por semana y el tiempo de duración por sesión; así mismo, se interrogó si caminaba o montaba bicicleta como medio de transporte y la información se adicionó al cálculo de sesiones y minutos por semana. A través de esta corta entrevista se exploró la manera de interrogar de forma sencilla en la consulta médica, la realización o no de actividad física por parte de los sujetos, teniendo en cuenta que los instrumentos específicos para la medición de la intensidad del ejercicio son de larga extensión para su aplicación y su uso está direccionado hacia la vigilancia epidemiológica poblacional.

- Consumo de oxígeno: Se realizó la prueba submaximal de caminata de una milla-prueba de Rockport, con coeficiente de correlación de 0,80 y desviación estándar de $\pm 6,38$ ml/Kg/min, presentándose como una prueba válida para la medición del consumo de oxígeno submaximo en un ambiente no hospitalario como prueba de campo. El terreno para la caminata fue la pista de caminata cubierta del Centro Deportivo de la Universidad. Previo a la prueba se realizó un calentamiento de 10 minutos con caminata y se usaron zapatos tenis (7).

- Flexibilidad: Se realizó la prueba de sit and reach modificada (3), para medir la flexibilidad de isquiotibiales y región lumbar.

- Fuerza resistencia de miembros superiores y de abdominales: Número de repeticiones realizadas en un minuto de flexiones de brazos y abdominales, según los procedimientos sugeridos por el Colegio Americano de Medicina del Deporte (3).

Luego de la aplicación de las pruebas, se explicaron los hallazgos y las recomendaciones a cada participante, se acordaron compromisos y objetivos del plan de ejercicio no supervisado. Se realizó la prescripción según las necesidades personales, las recomendaciones internacionales mínimas descritas (8-10), las preferencias y la disponibilidad de tiempo. Se establecieron compromisos escritos, se explicaron y se entregaron vía correo electrónico, junto con el análisis de la composición corporal y el archivo de seguimiento para las 12 semanas siguientes. Los brigadistas fueron motivados a hacer uso de los servicios del Centro Deportivo de la Universidad para la realización del ejercicio o a realizar el plan en el espacio al que tuvieran fácil acceso en su localidad e incluso su propia casa en su tiempo libre.

Cada dos semanas, se enviaron electrónicamente, recordatorios de los compromisos adquiridos y recomendaciones específicas en hábitos nutricionales saludables diseñados para el programa y basados en las estrategias recomendadas por el Departamento de Salud y Servicios Humanos del Centro para el Control y Prevención de Enfermedades-CDC (11).

Al completar 12 semanas del programa de ejercicio se valoraron los brigadistas por segunda vez a través de las pruebas de condición física descritas previamente.

- Análisis estadístico: A través del paquete estadístico Stata[®], versión número 11, se realizó el análisis estadístico. Para la descripción poblacionalse

utilizaron medidas de tendencia central y dispersión de las variables numéricas y proporciones para las variables categóricas.

La estadística inferencial se basó para las variables numéricas, en comparación de medias a través de prueba t para muestras pareadas en aquellas con distribución normal y prueba de Wilcoxon para aquellas con distribución no normal. Para las variables categóricas se utilizaron tablas de contingencia y comparación de proporciones. El nivel de significancia fue establecido en $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

De una población de 81 brigadistas asistentes a la valoración médica inicial, aceptaron participar del Programa de Acondicionamiento de Brigadistas 55 sujetos (68 %) quienes presentaron las primeras pruebas físicas y respondieron las preguntas acerca del nivel de actividad física inicial. Posteriormente, se retiraron del programa voluntariamente 11 sujetos y uno por enfermedad; así, se presentaron a la segunda medición 42 participantes, que corresponde a un 52 % del total de brigadistas al inicio del programa y con los cuales se realizó el análisis.

A la pregunta: ¿Hace usted ejercicio en su tiempo libre?, el 71 % de los sujetos respondieron afirmativamente durante la primera evaluación; porcentaje similar tanto entre hombres (70 %) como entre mujeres (73 %). A la misma pregunta, durante la segunda evaluación, el porcentaje de respuestas positivas se disminuyó al 50 % en el grupo general. Esta disminución se produjo por un cambio en la proporción del grupo de hombres, en el que pasaron del 70 % inicial a 50 % en la segunda medición. En el grupo de mujeres las respuestas positivas se mantuvieron estables en las dos evaluaciones.

En relación con la cantidad de días y minutos de ejercicio realizados, se evidenció una disminución en la segunda medición aunque no estadísticamente significativa. De la misma forma, se observó un porcentaje de cumplimiento del grupo a los compromisos realizados durante la primera medición en días y minutos del 61,1 % y el 59 % respectivamente.

Al analizar la información del cumplimiento de los compromisos establecidos durante la primera visita, se tomó la realización del 50 % o más de días y/o minutos semanales, como un cumplimiento positivo.

El 36 % cumplió con al menos el 50 % de sus compromisos en días de ejercicio a la semana. Este porcentaje es similar tanto en hombres como en mujeres con un 62,96 % y un 66,67 % respectivamente.

En cuanto al cumplimiento de los minutos semanales, la mitad de los brigadistas realizaron al menos el 50 % de los minutos de ejercicio a la semana a los que se habían comprometido; porcentaje con una distribución diferente entre hombres (44,4 %) y mujeres (60 %), diferencias estadísticamente significativas.

En cuanto al reporte de minutos de ejercicio realizados en tiempo libre y/o como medio de transporte a la semana, se tomó la realización de 150 minutos o más de ejercicio a la semana como punto de corte según la recomendación propuesta a nivel mundial para adultos sanos, de 30 minutos de ejercicio 5 veces a la semana. De acuerdo a esta consideración, se encontró que aproximadamente la mitad de la población de estudio no cumplió con el tiempo mínimo recomendado.

En las Tablas 1 y 2 se presentan los estadísticos antropométricos y de condición física estudiados en los sujetos.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de las mediciones antropométricas de los Brigadistas de la Universidad de los Andes. Bogotá, Colombia - 2010

	Edad	Peso ₁	Peso ₂	Est.	Imc ₁	Imc ₂	Cin ₁	Cin ₂	Gra ₁	Gra ₂
Promedio	35,8	66,7	66,4	1,7	24,1	24,03	83,02	82,6	22,5	22,5
SD	8,2	9,4	9,4	0,08	2,9	2,8	8,2	8,4	6,8	6,8
Min	21	46,2	47	1,5	18,9	19,0	65,5	62,7	9,9	11,3
p50	36	66,3	64,9	1,7	23,6	23,9	82,2	82,7	21,6	21,6
Max	55	86,5	88,5	1,8	31,7	30,2	100	100,2	41	37,5

Nota: a, el número 1 denota la primera medición y el número 2 la segunda medición; b Edad en años; c Peso en kilogramos; d Esta: estatura en metros; eImc: índice de masa corporal (Kg/m²); fCin: perímetro de cintura en centímetros, g Gra: porcentaje de grasa corporal (%).

Tabla 2. Estadísticos descriptivos de las pruebas físicas en Brigadistas de la Universidad de los Andes. Bogotá, Colombia - 2010

	T _{cam1}	T _{cam2}	VO _{2,1}	VO _{2,2}	Flexi ₁	Flexi ₂	Braz ₁	Braz ₂	Abd ₁	Abd ₂
Promedio	12,8	12,5	46,4	47,7	26,4	26,5	11,8	15,7	21,2	26,6
SD	1,18	1,05	6,65	6,3	8,8	9,0	9,9	12,7	11,9	14,03
Min	10,5	10,5	22,5	26,9	4	3	0	0	0	0
p50	12,9	12,3	47,2	47,7	26,5	28,5	10	14	21	25,5
Max	16,8	15,1	59,5	59,5	41	43	45	58	53	72

Nota: a, el número 1 denota la primera medición y el número 2 la segunda medición; b, Tcam: tiempo de caminata en minutos; c, VO2: consumo de oxígeno medido en ml/Kg/min; d, flexi: flexibilidad en centímetros; e, braz: número de repeticiones de brazos en un minuto; f, abd: número de repeticiones de abdominales en un minuto.

Como se observa, existió una disminución en los promedios antes y después de las variables antropométricas estudiadas (peso, índice de masa corporal, perímetro de cintura y porcentaje grasa) y aumento de las variables

obtenidas en las pruebas físicas (tiempo de caminata, consumo de oxígeno, flexibilidad, repeticiones de flexiones de brazos y de abdominales).

Tabla 3. Prueba t pareada normal para las variables antropométricas. Brigadistas de la Universidad de los Andes. Bogotá, Colombia - 2010

Variable	Diferencia de promedio	Diferencia Desviación Estándar	IC 95 %		
			L.Inf. – Sup.	p	
Peso (Kg)	0,3	1,8	-0,20	0,90	0,10
Índice de masa corporal (Kg/m ²)	0,1	0,6	-0,06	0,34	0,08
Perímetro de cintura (cm)	1,1	2,4	-0,28	2,42	0,06
Porcentaje de grasa corporal (%)	0,1	1,9	-0,47	0,70	0,69

Sin embargo, ninguna de las diferencias en las variables antropométricas fue estadísticamente significativa en la prueba t para variables pareadas (Tabla 3). Un comportamiento diferente se encontró con la prueba de Wilcoxon en algunas de las variables de las pruebas físicas que presentaron diferencias estadísticamente significativas como se observa en la Tabla 4 (consumo de oxígeno, número de flexiones de brazos y número de abdominales), diferencia que permaneció a pesar de la distribución por sexos.

Tabla 4. Prueba Wilcoxon para las variables no paramétricas Brigadistas de la Universidad de los Andes Bogotá, Colombia - 2010

Variable	Valor p
Consumo de oxígeno	0.0012*
Fuerza de brazos	0.0000*
Fuerza abdominales	0.0000*
Días realizados	0.297
Minutos realizados	0.4394
Compromiso en días	0.0000*
Compromiso en minutos	0.0001*

Nota. *p<0,05

DISCUSIÓN

Se encontró que las diferencias estadísticamente significativas halladas durante la intervención en las variables consumo de oxígeno, fuerza resistencia de brazos y de abdomen, muestran la posibilidad de obtener mejoría en la condición física del personal de rescate voluntario a través de la evaluación, prescripción de ejercicio, recomendaciones y seguimiento. Un hallazgo similar fue encontrado en bomberos profesionales bajo un programa supervisado de entrenamiento en variables antropométricas, de fuerza resistencia y resistencia cardiovascular (12). Sin embargo, a diferencia de estos autores, en la presente investigación, no se encontró un cambio estadísticamente significativo en las variables antropométricas estudiadas, posiblemente por la corta duración de la intervención.

Adicionalmente, se encontró por índice de masa corporal, un 33,3 % de sujetos clasificados en sobrepeso, un 2,4 % en obesidad grado I y un 64 % como normal; hallazgo que se contrasta con el reportado por Kay y colaboradores (1) quienes reportaron un 84 % de sobrepeso en bomberos. De la misma forma, se observó un promedio de consumo de oxígeno de 46,41 ml/Kg/min al inicio de la intervención, valor considerablemente más alto que el reportado por Kay en bomberos profesionales (35 ml/Kg/min), y similar al que Saltin y colaboradores recomiendan para este tipo de actividad (43 ml/Kg/min)(1).

Una posible explicación al fenómeno presentado con el consumo de oxígeno, puede radicar en que el personal voluntario de estudio se desempeña ocupacionalmente en labores operativas con algún grado de exigencia física; como los operarios de mantenimiento. Esta condición ocupacional puede ser la base para futuras investigaciones.

Con respecto al nivel de actividad física reportado por los brigadistas en tiempo libre y/o como medio de transporte; se indagó acerca de los hábitos de las personas hacia la actividad física a través de una primera pregunta: ¿Hace usted ejercicio en su tiempo libre? encontrando que el 71 % de los sujetos respondieron afirmativamente durante la primera visita; cifra que se redujo a un 50 % en la segunda evaluación. Este cambio en la percepción pudo originarse por un aumento en la información a la que tuvieron acceso acerca de las definiciones y recomendaciones en actividad física mínima para la salud recibida cada dos semanas por correo electrónico.

Luego se preguntó acerca del número de días a la semana y tiempo en minutos utilizados en actividad física en tiempo libre y/o como medio de transporte, encontrando que el 52 % de la población cumplía con el mínimo recomendado de 150 minutos de actividad física por semana durante la primera evaluación, porcentaje que se redujo al 48 %, aunque no de manera estadísticamente significativa durante la segunda visita.

A través de estos dos grupos de preguntas acerca de actividad física en tiempo libre, se encuentra que esta población, refleja la población general que en un 54,8 % cumple el mínimo recomendado de actividad física reportado en la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia del año 2010 (2).

Al explorar el nivel de cumplimiento que los sujetos estudiados reportan acerca de los compromisos acordados en consulta, en cuanto a días y minutos de ejercicio ajustados individualmente según su diagnóstico

inicial, necesidades propias y disponibilidad, se encontró de manera significativa, que los individuos hicieron compromisos más altos de los que posteriormente cumplieron tanto en días, 36 % de cumplimiento ($p=0,000$), como en minutos 50 % ($p=0,000$). Este hallazgo, se recomienda sea más profundamente aclarado a través de las teorías del comportamiento (11) y que son objeto de múltiples estudios.

Puede hacerse una aproximación desde la salud pública, ubicando a estos sujetos en un ambiente personal, laboral, familiar y social que probablemente no sea el mejor soporte para la adherencia a recomendaciones mínimas de actividad física para la salud o para la mejoría de su condición física en general, a pesar de un incremento en el acceso a información acerca del tema.

Podría sugerirse un programa de reclutamiento, capacitación, entrenamiento, educación y seguimiento no solo en las habilidades específicas de la labor voluntaria, sino también en hábitos de vida saludable, que incluya la promoción vida activa, nutrición balanceada y el compromiso del empleador y jefes directos destinando un tiempo concedido de la jornada laboral para el acondicionamiento físico.

Finalmente, se considera que este tipo de estudio sería enriquecido con una medición directa de riesgo cardiovascular a través de mediciones de laboratorio como perfil lipídico y una prueba de esfuerzo máxima monitorizada en ambiente clínico, sin embargo, lo haría de difícil reproducción para otros grupos similares. Adicionalmente, es posible reproducir la intervención incrementando el número de personas y el tiempo de la misma para encontrar hallazgos estadísticamente más importantes en áreas como la composición corporal por ejemplo, pero en especial en el área del comportamiento humano dentro de la cual se encuentra la actividad física. De la misma forma, se hace de vital importancia en el tema, el compromiso de las empresas empleadoras en la formación, cuidado y fomento de la salud en este grupo de trabajadores.

A pesar de las limitaciones del estudio, se encuentran hallazgos como la mejoría en algunas variables, tales como consumo de oxígeno, fuerza resistencia de brazos y de abdominales, más no así, en las variables antropométricas. Adicionalmente, encontrar cambios estadísticamente significativos en el reporte de actividad física en tiempo libre y/o como medio de transporte posterior a la intervención y hallar que los individuos se comprometieron a realizar más actividad física de la que verdaderamente cumplieron, obliga a

pensar en la necesidad de una intervención más prolongada, así como contar con un ambiente que favorezca la práctica y el mantenimiento de conductas físicamente activas en brigadistas con el propósito de lograr mejoría en el perfil de condición física y en los niveles de actividad física ♦

Agradecimientos: A la Universidad de los Andes y en especial al Departamento Médico y de Salud Ocupacional por permitir y apoyar la realización de este trabajo.

REFERENCIAS

1. Kay BF, Lund M, Taylor P, Herbold N. Assessment of firefighters' cardiovascular disease-related knowledge and behaviors. *Journal of the American Dietetic Association*. 2001; 101(7):807-809.
2. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. Resumen ejecutivo ENSIN 2010. [Internet]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21676413>. Consultado febrero de 2011.
3. American College of Sports Medicine. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. Seventh Ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
4. Colombia. Resolución 001016 de 1989 (Marzo 31). Ministerio de Trabajo y Seguridad Social; [Internet] Disponible en: <http://www.fondoriesgosprofesionales.gov.co/documents/Normatividad/Resoluciones/Res.1016-1989.pdf>. Consultado febrero de 2011
5. Kales SN, Soteriades ES, Christoudias SG, Christiani DC. Firefighters and on-duty deaths from coronary heart disease: a case control study. *Environmental Health: A Global Access Science Source*. 2003; 2(14):1-13.[Internet]. Disponible en: <http://www.ehjournal.net/content/2/1/14>. Consultado febrero de 2011.
6. Kales SN, Tsismenakis AJ, Zhang C, Soteriades ES. Blood pressure in firefighters, police officers, and other emergency responders *American journal of hypertension*. 2009 Jan; 22(1):11-20. [Internet]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18927545>. Consultado Julio de 2011.
7. Heyward V. Advanced fitness assessment and exercise prescription. Fifth Edit. Human Kinetics; 2006.
8. CDC. Physical activity evaluation handbook. Atlanta, GA: National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion of the Centers for Disease Control and Prevention; 2002. [Internet]. Disponible en: <http://www.cdc.gov/nccdphp/dnpa>. Consultado marzo de 2011.
9. OPS-OMS. Estrategia regional y plan de acción para un enfoque integrado sobre la prevención y el control de las enfermedades crónicas. Washington: Organización Panamericana de la Salud; 2007.[Internet]. Disponible en: <http://www.paho.org/spanish/ad/dpc/nc/reg-strat-cncls.pdf>. Consultado marzo de 2011.
10. World Health Organization. Physical activity and health in Europe: evidence for action [Internet]. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2006. [Internet]. Disponible en: www.euro.who.int/data/assets/pdf_file/0011/87545/E89490.pdf. Consultado marzo de 2011.
11. U.S. Department of Health and Human Services. Physical activity and health: A report of the Surgeon General. Atlanta, GA: 1996. [Internet]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21769744>. Consultado marzo de 2011.
12. Oberts M, O'Dea J, Boyce A, Manix E. Fitness levels of firefighter recruits before and after a supervised exercise training program. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2002; 16(2):271-277.