

ESN1°

**Educación Física**

División: 4to1ra

Profesor: Chambers, Ricardo

TP N°1

16 de marzo de 2020

**Ejercicio y salud**

A partir de la lectura del texto de Steven Blair completar las consignas que a continuación se detallan.

- 1- ¿Qué beneficios para la salud tiene la práctica regular de ejercicio?
- 2- Con respecto a la programación de las sesiones de ejercicios, describa los componentes de la carga de ejercicio (frecuencia, intensidad, etc.)
- 3- ¿Cómo se pueden controlar la intensidad del ejercicio y el volumen del mismo?
- 4- ¿Cómo sería el plan de ejercicio según los diferentes niveles de cada persona?
- 5- Elabore una sesión de ejercicio físico según sus preferencias y necesidades.

Bibliografía:

Steven N. Blair; *Ejercicio y Salud*.

Contacto: [ricardochambers1601@gmail.com](mailto:ricardochambers1601@gmail.com)

# Ejercicio y Salud

Steven N. Blair

Director de Epidemiología Instituto de Investigación Aeróbica Autor Asociado al  
Gatorade Sports Science Institute ®

## PUNTOS FUNDAMENTALES

- La manera tradicional de acercarse a la prescripción del ejercicio pone énfasis en una actividad vigorosa con el objetivo de cambiar el estado físico en un período de tiempo relativamente corto.
- Los actuales programas de aplicación del ejercicio llevan a la dicotomía de ser activo o sedentario, y generalmente y realmente no reconocen el valor de un ejercicio moderado.
- Investigación sobre salud y buen estado físico demuestra un gradiente de beneficios sobre una variedad de ejercicios y nivel de estado físico.
- La relación entre la mala salud y hábitos de vida sedentarios o pobre estado físico, ligado con un alto porcentaje de Americanos que son inactivos y están fuera de estado físico sugiere que la actividad física en forma regular es de vital importancia para la salud.
- Las recomendaciones al público deben poner énfasis que considerables beneficios de salud pueden ser obtenidos a través de una práctica deportiva moderada y la obtención de un moderado estado físico. Actividades comunes, como caminar, subir escaleras, actividades recreativas de baja intensidad, y tareas en el hogar o en el jardín, pueden ser una importante contribución al estado físico y a la salud en las personas sedentarias y fuera de estado.

## INTRODUCCIÓN

Docenas de estudios durante los últimos años han caracterizado y definido la respuesta psicológica al entrenamiento deportivo. Estos estudios han permitido a los científicos del ejercicio cuantificar la cantidad de ejercicio necesario para producir cambios en el estado físico. La prescripción de ejercicio  $F \times I \times D = \text{Cambio de estado físico}$ , es ampliamente conocido y aplicado. En esta ecuación, F se refiere a la frecuencia del ejercicio (en días por semana), I se refiere a la intensidad del ejercicio (como % Consumo de O<sub>2</sub> o % de máxima frecuencia cardíaca), y D indica la duración de cada sesión de ejercicio. La distribución y el desarrollo de la información básica sobre la prescripción del ejercicio ha sido llevado a cabo por organizaciones como el American College of Sports Medicine (2), (3), y el Estado incluido en los Objetivos de Salud del Cirujano General de los Estados Unidos para el año 1990.

## DESARROLLO DE LA PRESCRIPCIÓN DE EJERCICIO

Estudios sobre la respuesta al ejercicio comenzaron con entusiasmo a principios de este siglo, y la investigación sobre el efecto crónico del entrenamiento con ejercicios se expandió notoriamente desde los años 1950 hasta el presente. Como ejemplo de la extensión de la investigación en relación al entrenamiento deportivo,

el boletín, próximo a publicar, del American College of Sports Medicine sobre el tema "Cantidad y Calidad del Ejercicio Recomendado para Desarrollar y Mantener un Buen Estado Físico en los Adultos" tiene más de 170 referencias.

Los efectos de los diferentes tipos de entrenamiento, efectos de la falta de entrenamiento, progresión del entrenamiento, y el impacto del entrenamiento sobre variables, tales como presión sanguínea y el nivel de colesterol (8), (24) son algunas de las varias áreas que han sido estrechamente cubiertas. Un importante énfasis se ha puesto en la investigación sobre la cantidad de ejercicio (frecuencia, intensidad y duración) requeridos para producir un cambio en el poder aeróbico, medido en el laboratorio como Consumo de Oxígeno y referido en el informe como "Estado Físico". Un breve resumen de la investigación sobre frecuencia, intensidad, y duración del ejercicio es dado en esta sección; un análisis mas detallado está disponible (2), (3).

### FRECUENCIA

[Con ejercitarse un día por semana no es posible que se mejore el estado físico (11), (20), (21), (23). Dos días de ejercicio por semana pueden mejorar el estado físico, si el ejercicio es de suficiente intensidad y duración (29).] La mayoría de las autoridades consideran que tres a cinco días por semana es óptimo, y parece que no existe más mejora con más de cinco días de ejercicio (2), (3), (20).

### INTENSIDAD

Algunos estudios han demostrado que [el entrenamiento a una intensidad del 50% de consumos de oxígeno produce un incremento en el estado físico] (4), (12), y el porcentaje recomendado de máximo de volumen de oxígeno es entre 50 y 85% (2), (3). Sin embargo, existe evidencia que [el entrenamiento a un nivel por debajo de este punto puede producir alguna mejora en el estado físico, (19)] dependiendo del estado físico inicial del individuo.

### DURACIÓN

El cambio en el estado físico esta relacionado al total de energía expedita durante el ejercicio, la cual es producto de la intensidad y la duración. Por lo tanto ¿, si la intensidad es alta, la duración puede ser relativamente baja. Inversamente , cuando la intensidad es baja, una duración mas larga es requerida para producir el efecto de entrenamiento (2), (3). Una duración de 20 a 60 minutos para cada sesión de ejercicio es recomendada.]

## CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS DE EJERCICIO DEL ENTRENAMIENTO

La mayoría de los estudios han sido de corta duración. Un típico estudio pudo haber sido llevado a cabo por un periodo de 16 a 20 semanas, algunos han durado 6 meses, y muy pocos han durado un año o más tiempo. Las primeras investigaciones estudiaron jóvenes y hombres de mediana edad, pero las mujeres y personas de mayor edad, solo han sido estudiados en los últimos años. Tales estudios nos han ayudado mas aún a entender y caracterizar métodos de entrenamiento y han colaborado para generar recomendaciones para la práctica clínica. Hay, sin embargo, algunos temas que deben ser considerados cuando se intenta generalizar la información a la población de Estados Unidos.

Un resultado desafortunado, de una aplicación matemática de los resultados de la investigación de la prescripción de la prescripción del ejercicio, es una exactitud implícita que no puede ser garantizada. Las frecuencias cardíacas objetivas son

calculadas, y muchas personas adhieren a estos números de manera rígida. Algunos de los que entran creen que si el promedio más bajo de su objetivo de frecuencia cardíaca es 135 latidos por minuto, que el ejercicio a 125 latidos por minuto es de ningún o poco valor. La verdad es que los humanos varían su respuesta al ejercicio, y las frecuencias cardíacas por arriba o por debajo del valor objetivo puede ser apropiado para muchas personas. Una mentalidad rígida para, basada en los números para analizar la prescripción del ejercicio crea una mentalidad de fracaso/aprobación acerca del ejercicio y no llega a reconocer el valor asociado con cantidades moderadas de actividad física.

Datos del Instituto para la Investigación Aeróbica apoyan el concepto de una continua y graduada relación entre participación en ejercicios y el buen estado físico (16). Miembros del Centro de Actividad Aeróbica habitualmente registran datos sobre el tipo, identidad, y la duración de sus sesiones de ejercicio. Los puntos promedio semanales, "puntos aeróbicos" (un índice basado en el tipo, frecuencia, y duración del ejercicio) están fuertemente correlacionados (coeficientes de validez predecibles en un rango de 0.66 a 0.88) con el buen estado físico (consumo máximo de oxígeno) medido en una cinta aeróbica con una prueba máxima de ejercicio (16). Estos "puntos aeróbicos" semanales están linealmente ligados al buen estado físico sin evidencia de la existencia de un umbral; esto refuerza el concepto que el ejercicio debe ser considerado una variable de carácter continuo.

### **EFFECTO DEL EJERCICIO EN LA SALUD**

Existe evidencia que el hábito de practicar deportes de manera regular es importante para la salud. Numerosos estudios durante los últimos 30 a 40 años han demostrado que los estilos de vida sedentarios y los bajos niveles de estado físico están asociados con mayores porcentajes de hipertensión (5), (18), hipercolesterolemia (24), enfermedad coronaria (19), y aumento del riesgo de muerte por ciertos cánceres. (1), (13), enfermedad cardiovascular (6), (15), (17), y todas las causas combinadas (6), (9), (15), (17). Estudios representativos sobre la relación entre la salud y la actividad física (15), (17) o el buen estado físico (6), (9) son revisados en esta sección.

### **ESTUDIO DE CASOS EN HARVARD**

Paffenbarger y sus colegas hicieron un seguimiento en 16936 alumnos de Harvard por hasta 16 años (17). Los hábitos de ejercicios fueron revisados por cuestionarios enviados por correo al comienzo del estudio. Un índice de actividad física fue calculado en kilocalorías por semana. Todos los índices de muerte por toda causa fueron inversamente relacionados a los resultados del índice. La tasa de muerte para cada 10000 hombres, en los menos activos, (menos de 500 kcal/cal por semana) fue de 94, y las tasas declinaron a través de los grupos de actividad física a solo 54 para los hombres que realizaban mas de 2000 kilo/cal por semana de actividad física. La tendencia lineal de las tasas de muerte a través de las categorías de actividad física desde 500 kilo/cal. Por semana de actividad física a mas de 2000 kilo/cal por semana sirven de sustento al concepto de ejercicio como variable continua. Este estudio fue el primero en demostrar un incremento en la longevidad en las personas activas. Los hombres que ejercitaban más de 2000 kilo/cal por semanas vivieron casi 2 años mas que los hombres que ejercitaron por debajo de 500 kilo/cal por semana.

### **EJEMPLOS DE ENTRENAMIENTO PARA ESTADO MODERADO Y ALTO**

#### **Estudio Longitudinal**

Los gráficos 1 a 3 muestran las tasas de muerte ajustadas por edad por categoría de estado físico, para enfermedad cardiovascular, y para el cáncer. (El estado físico fue determinado por una prueba de resistencia máxima en cinta aeróbica.) La categoría de estado más bajo esta compuesta por el 20%, la categoría de estado físico moderado es de 40% del medio; y la categoría de estado físico alto del 40% restante.

(Una copia de los resultados de la prueba de la cinta aeróbica puede ser obtenida a S.N. Blair, Director of Epidemiology, Institute for aerobic Research, 12330 Preston Road, Dallas, Tx 75230). El grupo de estudio fue de 10224 hombres y 3120 mujeres que fueron monitoreados por aproximadamente 8 años. Durante ese tiempo hubo 240 muertes entre los hombres y 43 muertes entre mujeres. Las tasas de muerte muestran una notable reducción a través de las categorías de estado físico tanto para hombres como para mujeres. Las tasas de muerte para la categoría de estado físico bajo fueron casi el doble de altas que para las categorías de estado físico moderado, y aún mas altas cuando las categorías bajas y altas fueron comparadas.

El gráfico número 4 ilustra la relación entre el estado físico y muerte por toda causa en hombres con altos niveles de otros factores de riesgo. Los hombres en la categoría de estado físico moderado tienen tasas de muerte mucho más bajas que los hombres de estado físico bajo en cada uno grupos de riesgo. Hasta los fumadores tienen menor riesgo si se encuentran en buen estado físico. El estado físico bajo es un factor independiente para producir muerte temprana. Además, bajo estado físico parece ser tan importante como los demás factores de riesgo cardíaco.

#### **MUERTE POR ESTADO FÍSICO Y OTROS FACTORES DE RIESGO EN HOMBRES**

El instituto de investigación Aeróbica en Dallas, Texas, ha desarrollado un sistema de puntos aeróbicos\* para realizar sesiones de entrenamiento moderadas y altas.

Puntos aeróbicos semanales promedio requeridos para obtener un estado físico moderado o elevado (6):

\*las tablas con los puntos aeróbicos se encuentran disponibles en: Cooper, k.h. *The Aerobics Program for Total Well-Being*. New York, Bantam Books, 1982; o en muchos otros libros por el Dr Cooper (lo mencionado arriba es una guía general).

Las mujeres y los hombres jóvenes deben ejercitarse dentro del rango de la escala, y las personas mayores pueden acumular puntos en el rango bajo de la escala y aún así obtener beneficios para la salud. Los puntos aeróbicos son una manera útil para monitorear la cantidad de ejercicio a realizarse. Virtualmente existe una variedad infinita de combinaciones que se pueden utilizar para obtener la dosis deseada de ejercicio. Algunos ejemplos con caminar y trotar que cumplen con los requisitos de puntos aeróbicos son listados a continuación.

#### **ENTRENAMIENTO FÍSICO PARA UN ESTADO FÍSICO MODERADO:**

**MUJERES:** caminar 3.2 km en menos de 30 minutos 3 veces por semana (equivalente a 15 puntos aeróbicos por semana); caminar 3.2 km en 30 a 40 minutos 6 a 7 veces por semana (equivalente de 15 a 18 puntos aeróbicos por semana).

**HOMBRES:** caminar 3.2 km en menos de 27 minutos por semana (equivalente a 18 puntos por semana); caminar 3.2 km en 30 a 40 minutos 6 a 7 veces por semana (equivalente de 18 a 21 puntos por semana).

#### **ENTRENAMIENTO PARA UN ESTADO FÍSICO ALTO:**

**MUJERES:** caminar 3.2 km en menos de 30 minutos 5 a 6 veces por semana (equivalente de 25 a 30 puntos aeróbicos por semana); correr 3.2 km de 20 a 24 minutos 4 veces por semana (equivalente a 28 puntos aeróbicos por semana).

**HOMBRES:** caminar 4 km en menos de 28 minutos 5 a 6 veces por semana (equivalente de 39 a 46 puntos aeróbicos por semana); correr 3.2 km en menos de 20 minutos 4 a 6 veces por semana (equivalente de 36 a 45 puntos aeróbicos por semana).

#### **ENSAJO DE INTERVENCIÓN DE FACTORES DE RIESGO MÚLTIPLES**

Los hombres expuestos a alto riesgo (10% superior) de desarrollar enfermedad coronaria también se beneficiaron siendo físicamente activos. Leon y sus colegas (15) estudiaron 12138 hombres que estaban expuestos a un riesgo mayor debido a sus altas presiones sanguíneas, colesterol, característica de fumadores, y fueron enrollados en un estudio de prevención primaria. La actividad física en su tiempo de descanso fue determinada en su línea base, y el seguimiento de mortalidad fue controlado durante 8 años. Los hombres físicamente menos activos tuvieron una tasa de mortalidad por enfermedad coronaria de 25 por mil. Las tasas de mortalidad 15 y 16 por mil fue para el grupo de hombres en el grupo medio y alto de actividad física, respectivamente. El principal hallazgo de este estudio fue que una modesta cantidad de actividad física estaba asociado con la reducción del riesgo de contraer enfermedad coronaria. Los hombres menos activos quemaban solamente 74 kio/cal (16 minutos) en promedio en actividades físicas en su tiempo de descanso. Los hombres en el grupo medio de actividad física consumían 224 kio/cal (48 minutos). Los hombres más activos no recibieron beneficios adicionales de sus altos niveles de actividad física (638 kio/cal o sea 134 minutos de actividad física).

#### **ESTUDIO CLÍNICO DE INVESTIGACIÓN DE LÍPIDOS**

Ekelund y sus colegas estudiaron a 4276 hombres por un promedio de 8.5 años (9). Los hombres eran asintomáticos en su línea base, y todos completaron una prueba de resistencia en la CINTA AERÓBICA. Los resultados de las pruebas fueron utilizados para ubicar a los hombres en 4 categorías de estado físico, con mas o menos un 25% en cada grupo. Tasas de muerte por enfermedad cardiovascular por cada 100 hombres en los cuatro grupos fueron:

1)	Alto	estado	físico	0.26
2)	Moderado	estado	físico	1.30
3)	Moderado	bajo	estado	1.56
4)	Bajo	2.21	físico	

Los hombres de bajo estado físico eran veces mas probables de morir de enfermedad cardiovascular que los hombres de alto estado físico.

## **ESTUDIO AERÓBICO LONGITUDINAL**

El estado físico fue determinado por pruebas de resistencia máxima en cinta aeróbica en 10224 hombres y 3120 mujeres quienes fueron monitoreados un promedio de 8 años (6). Hubo 240 muertes en los hombres y 43 muertes en las mujeres durante el estudio. Se utilizaron las pruebas en la cinta aeróbica para determinar los grupos de estado físico. El 20% mas bajo fue catalogado de estado físico bajo, el 40% del medio fue catalogado como estado físico medio, y el 40% superior fue catalogado de estado físico alto. Los hombres y mujeres del grupo mas bajo tuvieron mas que el doble de probabilidad de muerte por cáncer, enfermedad cardiovascular y de todas las causas combinadas que el resto del grupo. Las tasas de muerte más bajas se vieron en el grupo superior. Un segundo hallazgo de este estudio fue que en los niveles de ejercicio más elevados resultó beneficioso para las personas con otros factores de riesgo (ver panfleto).

Por ejemplo, hubo una reducción en el factor de riesgo de muerte por todo motivo en los con niveles de colesterol por arriba de 260mg/dl. Los hombres con estado físico bajo y con colesterol alto tuvieron una tasa de mortalidad de 95 por cada 10000 personas/año de seguimiento; la tasa declinó a 54 y respectivamente para los grupos medio y superior. Para comparar, los hombres en estado físico alto y niveles de colesterol por debajo de 200 mg/dl tuvieron una tasa de muerte de 14 por 10000 personas/años de seguimiento, y los hombres con estado físico bajo y niveles de colesterol por debajo de 200 mg/dl murieron a una tasa de 68 por 10000 personas/año de seguimiento. Por lo tanto los hombres con estado físico alto y colesterol alto estaban a menor riesgo (27/10000) que los hombres con estado bajo con colesterol bajo (68/10000). Tendencias similares fueron observadas para hombres y mujeres al realizarse una tabulación y referencia cruzada del estado físico y los factores de riesgo.

Estos resultados, y los resultados estadísticos multivariados donde el estado físico y otros factores de riesgo fueron considerados simultáneamente, sugieren que una baja actividad física es tan importante como factor de riesgo como para producir muerte prematura como fumar cigarrillos, alta presión sanguínea, nivel alto de colesterol, historia familiar de enfermedad coronaria, alto nivel de glucosa en la sangre, e índice de masa corporal alto. Los datos para las mujeres muestran de manera aún más convincente la necesidad de un buen estado físico. Paffenbarger et al (17) registraron hallazgos similares para la importancia de inactividad física, y Powell et al. (22) llegaron a la misma conclusión en su revisión.

## **IMPLICACIONES PARA LA SALUD PÚBLICA**

La investigación encontrada en estos estudios lleva a varias conclusiones:

- Los fundamentos básicos de la prescripción de ejercicio se apoyan sobre bases sólidas y fundamentadas.
- La prescripción de ejercicio se centra en lograr un cambio de estado físico en un intervalo de tiempo corto.
- La teoría de prescripción de ejercicio lleva a ver al ejercicio como una dicotomía de medición entre ser sedentario y activo.
- Investigación entre la asociación entre el ejercicio o el estado físico y la salud enfocada en las enfermedades o tasas de muerte como resultado, y el ejercicio y buen estado físico son más a menudo vistas como variables continuas.

- Los aparentes beneficios de la actividad física concuerdan con niveles de ejercicio relativamente bajos; un poco de actividad física es mejor que ninguna.
- Bajos niveles de actividad física y bajo estado físico son importantes factores de riesgo para la enfermedad y muerte temprana, y son comprobables en su importancia a otros factores de riesgo bien conocidos tales como fumar, altaq presión sanguínea, y colesterol alto.

## RÉSUMEN

La falta de ejercicio y los bajos niveles de actividad física son factores de riesgo para enfermedad y muerte temprana. Niveles de estado atlético e importantes volúmenes de ejercicio no son requeridos para producir significantes reducciones en el riesgo para la salud; ejercicio y estado físico moderado ofrecen importantes beneficios para la salud. Además, hay de 35 a 70 millones de adultos Norteamericanos quienes están en riesgo debido a una baja actividad y estado físico (7), estas condiciones constituyen un serio problema para la salud pública. Científicos del ejercicio y personal médico deben animar a los individuos sedentarios y fuera de estado físico que aumenten su rutina diaria de actividad física. Para muchas personas, un programa de ejercicio formal puede no ser práctico ni tampoco necesario. Simplemente reduciendo las cavidades sedentarias y sustituyéndolas por actividades tales como caminar y jardinería pueden proveer considerables beneficios para la salud. Incrementar los niveles de estado físico en la población de los Estado Unidos puede producir importantes beneficios para la nación (14).

## REFERENCIAS

1. Albanes, D., Blair, A., and Taylor, P.R. Physical activity and risk of cancer in the NHANES Y population. Am J Pub. Health 79:744-750, 1989.
2. American College of Sports Medicine. Guidelines for exercise Testing and Prescription. Philadelphia, Lea & Febiger. 1986, pp. 31-52.
2. American College of Sports Medicine . Position Statement on the recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining fitness in healthy adults. Med Sci Sport Exerc. 22 265.274, 1990.
4. Blair, S.N., Chandler, J.V. Ellisor, D.B. and Langley. T. Improving physical fitness by exercise training programs. Southern Med J 73:1594-1596, 1980.
5. Blair, S.N., Goodyear, N.N.; Gibbons, L.W., and Cooper, K.H. Physical fitness and incidence of hypertension in healthy normotensive men and women. J Am Med Assn 253: 487-490, 1984.
6. Blair, S.N., Kohl, H.W., Paffenbarger, R.S., Jr., Clark, D.G., Cooper, K.H., and Gibbons, L.W. Physical fitness and all-cause mortality: a prospective study of healthy men and women. J Am Med Assn 262: 2395-2401, 1989.
7. Caspersen, C.J., Christensen, G.M., Pollard, R.A. Status of the 1990 Physical Fitness and Exercise Objetives-Evidence from NHIS 1985. Pub Healthy Rep. 101:587-592, 1986.

8. Duncan, J.J., Farr, J.E., Upton, S.J., Hagan, R.D., Oglesby, M.E., Blair S.N. The effects of Aerobic Exercise on Plasma Catecholism and Blood Pressure in Patients with Mild Essential Hypertension. *J Am Med Assn* 254: 2609-2513, 1985.
9. Ekelund, L., Haskell, W.L., Johnson, J.L., Whaley, F.S., Criqui, M.H., and Sheps, D.S. Physical fitness as a predictor of cardiovascular mortality in asymptomatic North American men. *N Engl J Med* 319: 1379-1384, 1988.
10. Gaesser, G.A., and Rich, R.G. Effects of -and low-intensity exercise training on aerobic capacity and blood lipids. *Med Sci Sport Exerc* 16:269-274.
11. Gettman, L.R., Pollock, M.L., Durstine, J.L., Ward, A., Ayres, J., Linnerud, A.C., Physiological Responses of Men to 1,3, and 5 Day Per Week Training Programs Res Q 47: 638-646, 1976.
12. Karvonen, M., Kentala, K., and Mustala, O. The effects of training heart rate: a longitudinal study. *Am Med Exptl Biol Fenn* 35: 307-315, 1957.
13. Kohl, H.W., LaPorte, R.E., and Blair, S.N. Physical activity and cancer: and epidemiological perspective. *Sports Med* 6:222-237, 1998.
14. Koplan, J.P., Caspersen, C.J., and Powell, K.E. Physical activity, physical fitness, and health: time to act. *J Am Med Assn* 262: 2437, 1989.
15. Leon, A.S., Connell, J., Jacobs, D.R., Jr., and Rauramaa, R. Leisure-time physical activity levels and risk of coronary heart disease and death. *J Am Med Assn* 258: 2388-2395, 1987.
16. Paffenbarger, R.S., Jr. Blair, N.S., Lee, I., and Hyde, R.T., et al. Measurement of physical activity to asses health effects in free living populations. *Med Sci Sport Exerc*. In Press.
17. Paffenbarger, R.S., Jr. Hyde, R.T. and Wing, A.L. Physical activity, all-cause mortality, and longevity of college alumni. *N Engl J Med* 314: 605-613, 1986.
18. Paffenbarger, R.S., Jr. Wing, A.L. and Hyde, R.T., et al. Physical activity and incidence of hypertension in college alumni. *Am J Epidemiol*: 117: 245-257, 1983.
19. Peters, R.K., Cady, L.D., Jr. Bischoff, D.P. Bernstein, L., and Pike, M.C. Physical fitness and subsequent myocardial infarction in healthy workers. *J Am Med Assn* 249: 3052-3056, 1983.
20. Pollock, M.L. The quantification of endurance training programs. In *Exercise and Sport Sciences Reviews*. J.H. Wilmore (Ed.), New York, Academic Press, 1973, pp. 155-188.
21. Pollock, M.L., Miller, H.S. Linnerud, A.C., and Cooper, K.H. Frequency of training as a determinant for improvement in cardiovascular function and body composition of middle-aged men. *Arch Phys Med Rehabil* 56: 141-145, 1975.
22. Powell, K.E., Thompson, P.D., Caspersen, C.J., and Kendrick, J.S. Physical activity and the incidence of coronary heart disease. *Pub Health Rep* 8: 253-287, 1987.

23. Wenger, H.A., and Bell, G.J. The interactions of intensity, frequency, and duration of exercise training in altering cardiorespiratory fitness *Sport Med* 3: 346-356, 1986.
24. Wood, P.D., Haskell, W.L., and Blair S.N. et al. Increased exercise level and plasma lipoprotein concentration *Metabolism* 32:31-39, 1983.