

Medicentro 1998, 2(n.esp.)

**CENTRO PROVINCIAL DE HIGIENE Y EPIDEMIOLOGÍA
VILLA CLARA**

CARTA AL EDITOR

**PRUEBAS DE ESFUERZO PARA MEDIR Y MEJORAR LA CAPACIDAD FÍSICA
DE LA POBLACIÓN TRABAJADORA CUBANA**

Por:

Dr. Jorge Menéndez Carrasco¹, Dra. Ana Mesa Trimiño² y Dr. Sergio Claro Perera³

1. Especialista de I Grado en Medicina del trabajo. Centro Municipal de Higiene y Epidemiología de Caibarién. VC. Instructor. ISCM-VC.
2. Especialista de I Grado en Higiene General. Centro Municipal de Higiene y Epidemiología de Caibarién. VC.
3. Especialista de I Grado en Epidemiología. Instructor ISCM-VC.

Señor Editor:

Desde hace varias décadas se ha estudiado intensamente la respuesta fisiológica normal al ejercicio, y han sido utilizadas una gran variedad de pruebas de esfuerzo, tanto para medir la capacidad física de trabajo (CFT) como para mejorarla, mediante la aplicación de diferentes esquemas de entrenamiento.

La respuesta al trabajo físico difiere si es estático o dinámico. Se prefiere este último para medir o adquirir capacidades, para lo cual se precisa la participación de grandes grupos musculares y un porcentaje superior al 60 % de la masa corporal total¹.

Entre los indicadores propuestos para determinar la CFT, el Consumo de Oxígeno (VO₂ máx.) es el más utilizado, tanto en condiciones de laboratorio como en el terreno. Su medición directa suele ser costosa y complicada, y exige una gran cooperación de los sujetos a quienes se aplica, pues tienen que ser sometidos a cargas máximas de trabajo; por ello se utiliza mayoritariamente en atletas e individuos jóvenes, sanos y entrenados, pero no podrían aplicarse a personas de edad avanzada o con trastornos cardiovasculares, respiratorios, endocrinometabólicos, entre otros.

Por otras razones, desde hace algunos años se han venido utilizando los métodos de medición indirecta, que se basan en la aplicación de pruebas de esfuerzo submáximo y en la correlación existente entre la frecuencia cardíaca, la carga física de trabajo y otras variables fisiológicas y antropométricas, con el consumo de oxígeno.

En nuestro país se trabaja en el desarrollo y perfeccionamiento de métodos prácticos para medir la CFT de la población trabajadora en el terreno; así, en el

Instituto de Medicina del Trabajo de Cuba (IMT) se ha logrado validar tanto un método indirecto para valorarla (el Nomograma de Manero y col², para estimar capacidad aeróbica a trabajadores cubanos de ambos sexos), como para determinar los requerimientos físicos de las diferentes actividades laborales³.

Para aplicar el nomograma se utiliza un banco de madera de 50 cm de altura y dos escalones (Figura 1) donde el sujeto debe subir y bajar alternativamente paso a paso, durante 5 min, con una frecuencia de 12 veces/min para las mujeres y 16 veces/min para los hombres.



Figura 1 Medición del consumo de oxígeno. Métodos del Nomograma.

La frecuencia cardíaca submáxima se mide en los primeros 15 segundos de la recuperación. Con el valor de ésta y el peso corporal del sujeto, el nomograma permite estimar con cierto grado de certeza ($\pm 15\%$ de error) el VO_2 máx y la frecuencia cardíaca máxima (FC máx.).

Este método resulta muy práctico en el terreno, aunque adolece de no poder variar la carga de trabajo para diferentes grados de aptitud física y grandes fluctuaciones en el peso corporal. Por ello, se trabaja en la actualidad para adecuar el método de Siconolfi⁴ a características antropométricas y fisiológicas de la población cubana. Este es un método novedoso en el que se utiliza sólo un escalón del banco (25 cm), y permite variar la carga de acuerdo con la respuesta cardiovascular a un esfuerzo inicial.

Se plantea que la CFT es un indicador del nivel de desarrollo en la vida de la población trabajadora de un país, por lo que además de medirla debemos establecer acciones sobre los factores que tienden a mejorarla. Con este fin, se han ensayado con trabajadores del país esquemas de entrenamiento físico utilizando cicloergómetro de pedales y banco de esfuerzo, pero en ocasiones, los resultados no han sido satisfactorios^{5,6}.

El IMT ha propuesto de modo experimental un sistema de entrenamiento físico en banco que se aplicó por primera vez el pasado año en un centro laboral de nuestra provincia: la Textilera "Desembarco del Granma"; los resultados obtenidos sobrepasaron las expectativas (A. Mesa Trimiño, comunicación personal). El mismo consiste en aplicar un entrenamiento en banco de esfuerzo con dos escalones de 25

y 50 cm de altura respectivamente, en dos sesiones de 10 min (mañana y tarde) durante 10 semanas con frecuencias de subida y bajada al implemento de 12, 14, 16, 18, 20, 22, y 24 pasos/min.

Una vez seleccionado el personal, se le aplicará la prueba del Nomograma con el fin de estimar la CFT y la FC máx, y se calculará el 80 % de esta última, la cual constituye la frecuencia cardíaca de entrenamiento. Por ejemplo: FC máx.=190 lat/min FC entrenamiento =152 lat/min (80 % de FC máx)

Las mujeres comenzarán con una frecuencia de 12 pasos/min; y los hombres siempre inician la prueba con 16 pasos/min. Cuando la frecuencia cardíaca de la actividad (al finalizar la sesión de entrenamiento) sea inferior, igual o exceda 4 latidos a la FC de entrenamiento calculada, se pasa a la carga superior en la próxima sesión, y así sucesivamente hasta la carga de 24 subidas por minuto, que se mantiene hasta finalizar las 10 semanas. Se llevará una tarjeta de control para las sesiones de entrenamiento que recogerá: fecha, hora, carga de trabajo y duración, FC obtenida al finalizar la actividad y porcentaje de la FC máx., entre otros.

Para controlar la frecuencia de subida y bajada al banco en el tiempo previsto, puede utilizarse un metrónomo o un casete de grabadora con los tiempos previamente grabados.

Para realizar la investigación en nuestra provincia con obreras textiles, diseñamos un sistema multipropósito programador de frecuencia de pasos que permite variados objetivos: entrenamiento físico, medición por diferentes métodos indirectos de la CFT mediante la determinación del VO₂ máx, aplicar una prueba para diagnosticar hipertensión arterial reactiva, etc. (Figura 2).

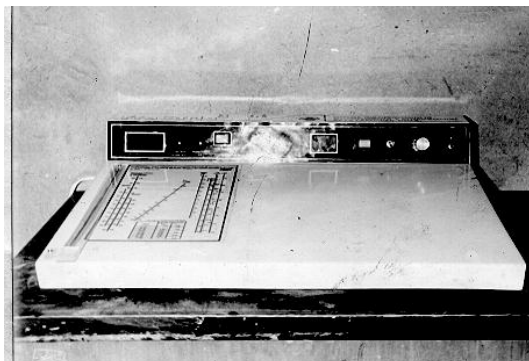


Figura 2 Sistema multipropósito programador de frecuencias.

Los resultados obtenidos en esta investigación demostraron una mejoría notable en la CFT de las obreras entrenadas, pues se obtuvo un incremento promedio en las cifras de VO₂ máx. estimado por método directo, del 27,4 % (de 1,71 ± 0,36 l/min a 2,18 ± 0,39 l/min.) (Mesa Trimiño A. Estimación de un método práctico para mejorar la capacidad física de trabajo. Combinado Textil "Desembarco del Granma" [Tesis]. Santa Clara; 1990). Este método de entrenamiento resulta por lo tanto muy efectivo para mejorar la CFT, requiere de escasos recursos, bajo costo y se realiza en el propio centro de trabajo, o si lo prefiere en el propio hogar, con una duración de 10 minutos dos veces en el día.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pérez Fuentes F. Respuesta fisiológica de adultos jóvenes no entrenados a cargas crecientes en la bicicleta ergométrica. Bol Med Trabajo [Cuba] 1986;2(1):23-46.
2. Mauero R. Aplicación y extensión de un método para estimar la capacidad física de trabajo. Rev Cubana Hig Epidemiol 1983;21:267-274.
3. Mauero R. Métodos prácticos para estimar la capacidad física de trabajo. Bol Of Sanit Panam 1986;100(2):170-181.
4. Siconolfi S. A simple varied stop test for estimating maximal oxygen uptake in epidemiologic studies. Am J Epidemiol 1985;121(2):382-390.
5. Pommerenck CW. Sedentarismo e hipoquinesia. Los efectos del ejercicio sistemático sobre la capacidad física y la concentración de gases en la sangre (II). Rev Cubana Hig Epidemiol 1986;24(3):345-352.
6. Linares ME. Sedentarismo e hipoquinesia. Modificaciones en programas de gimnasia laboral aplicadas a trabajadoras sedentarias. Bol Med Trabajo [Cuba] 1986;2(1):3-13.