

Correspondencia  
Alejandro Salvado  
e-mail: drsalvado@yahoo.com.ar

## Test de Ejercicio Cardiopulmonar, desaprovechado o muy poco utilizado

**Autor:** Alejandro Salvado  
Jefe del Laboratorio Pulmonar del Hospital Británico de Buenos Aires.

El Test de Ejercicio Cardiopulmonar (CPET) es una herramienta extremadamente útil en la evaluación de un sinnúmero de patologías, pero sobre todo le ofrece al médico especialista una oportunidad única para estudiar el sistema celular, cardiovascular y ventilatorio en forma simultánea<sup>1</sup>.

La medición de consumo de oxígeno máximo ( $VO_{2MAX}$ ) mediante la medición de gases en la boca del paciente ( $VCO_2$ ,  $VO_2$  y VM) permite, junto a las demás variables (electrocardiograma, saturometría, tensión arterial, etc.), determinar la causa predominante por la cual un individuo termina un ejercicio máximo.

Debido a la complejidad de los mecanismos fisiológicos y a que los tres sistemas, muscular, respiratorio y cardiovascular, se encuentran íntimamente relacionados, podemos solamente inferir cuál es la más afectada de las reservas del organismo, la causa por la cual se termina un ejercicio, el motivo predominante por el cual termina un esfuerzo máximo.

El suministro de oxígeno y la remoción del dióxido de carbono son esenciales para sostener el ejercicio. La liberación de oxígeno hacia la circulación ha sido considerada el factor más importante en la limitación al ejercicio. La pérdida de oxigenación es la causa más importante en la producción del lactato, pero éste aparece igualmente en músculos bien oxigenados<sup>2</sup>.

En las pruebas submáximas los cambios en los metabolitos intracelulares son menos marcados. Sin embargo, con la prolongación en el tiempo de dichas pruebas, los depósitos de glicógeno intracelular progresivamente son también deplecionados. Las recomendaciones disponibles para los tests de carga constante se destinan hoy en día para evaluar la respuesta a una intervención (medicamentosa o de Rehabilitación Respiratoria), no en general para diagnóstico de enfermedades<sup>8</sup>.

En este excelente trabajo presentado por la Dra. Bustamante, el Dr. Sivori y demás colaboradores,

todos los pacientes parten con una limitación respiratoria (diagnóstico de EPOC), que ya indica una cascada de acontecimientos previsibles como limitación de la reserva respiratoria, desacondicionamiento y alteración del pulso de oxígeno (mayor de acuerdo a la severidad del atrapamiento aéreo). Una limitación metodológica a analizar es que a todos los pacientes se les aplicó una misma carga, no estipulada por una ecuación de referencia ni corregida a otras variables como ser DLCO, lo que en definitiva no influirá en la carga máxima alcanzada, pero sí en el tiempo de ejercicio realizado. Estos pacientes en general realizaron un tiempo muy corto de ejercicio total, lo que podría alterar la interpretación de los resultados en su análisis final.

Los test submáximos aportan información extremadamente útil para la evaluación de resultados post-intervención (rehabilitación respiratoria o medicación). Sin embargo, su utilización como herramienta para diferenciar causales de Disnea no ha sido sugerida en las guías más recientes<sup>8</sup>.

En la estandarización del CPET, los test submáximos de carga constante objetivan la mejoría de la deuda de  $O_2^4$  o de cualquiera de los parámetros medidos iso tiempo luego de alguna intervención.

La alteración muscular en la EPOC, evidente en los estadios avanzados de la enfermedad, nos muestra alteraciones enzimáticas en el músculo del paciente EPOC que limitarían su eficiencia en el ejercicio, así como la disminución de la fuerza encontrada en el tercio de los individuos que finaliza una prueba por fatiga antes que por disnea<sup>5</sup>.

El gran interrogante a contestar es si esas alteraciones son producto de alteraciones enzimáticas como efectos sistémicos de la enfermedad<sup>6</sup> o son producidas por desuso, asociado a otros factores (corticoides, nutricionales, etc.).

En referencia a la utilización del test, no sólo por parte de cardiólogos y neumonólogos sino también por especialistas en medicina del deporte y más recientemente por neurólogos especializados en el estudio de la función muscular, llama la atención

el pobre aprovechamiento de esta herramienta, a mi entender subutilizada, probablemente como consecuencia del escaso número de aparatos en nuestro medio - se habían censado alrededor de 35 laboratorios equipados para medición de consumo en todo nuestro país<sup>3</sup>.

Necesitamos desarrollar esta herramienta diagnóstica y probablemente trabajos como el aquí presentado ayuden a su difusión.

## Bibliografía

1. Wasserman K, Whipp B, et al. Principios del Test de Ejercicio y su Interpretación. 3<sup>era</sup> edición, 1999.
2. Jones N. Exercise Limitation in Health and Disease. NEJM 2000.
3. Arce S. Encuesta Nacional sobre laboratorios de Función Pulmonar. 2010.
4. American Thoracic Society, American College of Chest Physicians ATS/ACCP. Statement on cardiopulmonary exercise testing. Am J Respir Crit Care Med 2003; 167: 211-77.
5. Mador MJ, Kufel TJ, Pineda L. Quadriceps fatigue after cycle exercise in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Am J Respir Crit Care Med 2000; 161: 447-53.
6. Rabinovich RA, Ardite E, Troosters T, et al. Reduced muscle redox capacity after endurance training in COPD patients. Am J Respir Crit Care Med 2001; 164: 1114-8.
7. Saey D, Debigare R, Leblanc P, et al. Contractile leg fatigue after cycle exercise: a factor limiting exercise in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Am J Respir Crit Care Med 2003; 168: 425-30.
8. Recommendations on the use of exercise testing in clinical practice. Eur Respir J 2007; 29: 185-209.