

**Correspondencia:**

Edgardo E. Rhodius  
Av. Pueyrredón 1640  
CP 1118, Ciudad Autónoma de Buenos Aires  
E-mail rhodius@intramed.net

## Rehabilitación respiratoria. Una visión retrospectiva

**Autor** Edgardo E. Rhodius

Jefe del Servicio de Neumonología Htal. Alemán de Bs. As.

Transcurría el año 1974 a cargo de la Jefatura de Residentes del Hospital del Tórax Dr. Antonio Cetrángolo, cuando el Jefe del Laboratorio Pulmonar de dicha institución, Dr. Roberto Gonzalez, me propone para una Beca de Capacitación en el Laboratorio de Fisiología del Ejercicio, dependiente del Instituto de Neurobiología, de la Fundación Campomar, cuyo titular era el Dr. Alberto Leveroni.

Allí comenzamos a realizar pruebas de campo<sup>1</sup> con valoración del costo energético por la medición del consumo de Oxígeno ( $\dot{V}O_2$ ) mediante la recolección de gases espirados a través de una válvula de Rudolph, en una bolsa de Douglas, analizando alicuotas de gas contenido en la bolsa por duplicado, para  $O_2$  y  $CO_2$  según el procedimiento microvolumétrico de Haldane modificado por Scholander. El volumen espirado se realizaba vaciando el contenido gaseoso de la bolsa de Douglas en un espirómetro Tissot de 120 litros. Es así como presentamos nuestras primeras comunicaciones sobre el gasto calórico de diferentes actividades laborales<sup>2,3</sup>.

Eran años del "boom" de la rehabilitación cardiovascular, desde los trabajos de Hellerstein, Holmberg y Pollock. Ello nos estimuló para evaluar en el laboratorio de ejercicio, el costo energético expresado en Kcal/h/kg en sujetos sedentarios sanos, la respuesta ventilatoria y el pulso de oxígeno, en una serie de 13 ejercicios gimnásticos utilizados comúnmente en programas de rehabilitación para pacientes coronarios. Ya disponíamos de un analizador paramagnético de oxígeno Beckman E-2 e infrarrojo para  $CO_2$  (Beckman LB-1), realizando la ventilometría con un neumotacómetro de Fleish de respuesta lineal hasta 600 litros por minuto. La lectura de los analizadores electrónicos fue controlada en forma sistemática mediante la obtención de muestras de gas del analizador con tubos de Barcroft, que eran estudiadas para su contenido de  $O_2$  y  $CO_2$  por el método

microvolumétrico antes mencionado. Con estas mediciones pudimos clasificar a los ejercicios en cuanto a su intensidad, expresada ésta a través del equivalente calórico (MET) y de las kilocalorías por hora y kilogramo de peso utilizadas. Para calcular el gasto calórico de cada ejercicio se asumió un equivalente calórico por litro de consumo de  $O_2$ , de acuerdo al cociente respiratorio promedio medido, utilizándose las tablas de Benedict y Harris. Asimismo, se determinó la correlación entre el  $\dot{V}O_2$  y la frecuencia cardíaca para todos los ejercicios evaluados<sup>4</sup>.

En el año 1978 recibo una beca para la escuela de Medicina del Deporte (Sporthochschule) en la ciudad de Colonia (Alemania Federal), que dirigía el Prof. Wildor Hollmann, y que me permitió conocer otros métodos para la medición del consumo de oxígeno en atletas de *elite* (método cerrado con máscara facial completa) y bajo diferentes condiciones ambientales (en pruebas de campo, natatorios, con hipobarismo, etc).

Con la obtención del cargo de jefe del servicio de neumonología de la Policlínica Bancaria en 1980, conjuntamente con la creación de la residencia de la especialidad y estimulados por los trabajos de Pierce<sup>5</sup> y Petty<sup>6</sup> comenzamos a entrenar a pacientes con EPOC con diferentes grados de severidad<sup>7</sup>, completando el programa con pruebas psicométricas, lo que nos hizo conocer la alta prevalencia de depresión en estos enfermos. Lejos estábamos de reconocer la importancia de los tests de calidad de vida, que años más tarde se implementarían.

Conjuntamente con el Dr. Carlos G. Di Bartolo, compartiendo con el Servicio de Terapia Intensiva, un equipo de medición de  $\dot{V}O_2$  (Ergo-Oxiscreen) con cámara de mezcla, comunicamos la respuesta ventilatoria, el consumo de oxígeno e intercambio gaseoso durante una prueba progresiva en pacientes con obstrucción crónica al flujo aéreo<sup>8</sup>.

Un muy significativo aporte para nuestro grupo de trabajo, fue el ingreso del Dr. Martín Sívori como médico residente y luego jefe de residentes del servicio. Su inagotable capacidad de trabajo, así como la incorporación de nuevas ideas, fueron marcando un nuevo rumbo al programa de rehabilitación pulmonar.

Con Martín comenzamos a estudiar la respuesta metabólica y respiratoria al ejercicio no sostenido de miembros superiores en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica severa<sup>9</sup>, fundamentándonos en los trabajos de Celli<sup>10</sup> y Owens<sup>11</sup> y comunicando en Congresos Nacionales e Internacionales<sup>12-14</sup> el impacto del entrenamiento combinado de miembros superiores e inferiores sobre la disnea, calidad de vida y hospitalización en EPOC severa. El epílogo a esta serie de presentaciones, fue el estudio comparativo del entrenamiento aeróbico de miembros inferiores vs. combinación con miembros superiores, estudio prospectivo, randomizado y controlado, en 28 pacientes con EPOC severa<sup>15</sup>. Los resultados demostraron mejoría en ambos grupos de la prueba de tolerancia para miembros inferiores, escalas de disnea, eficiencia y capacidad de trabajo muscular. Sólo el grupo que entrenó los miembros superiores (MS) presentó una mejoría en la escala de disnea, pruebas de tolerancia y en las presiones bucales estáticas máximas con el ejercicio de MS, demostrando una mayor capacidad intrínseca de trabajo y participación de los músculos de los MS en la generación de las maniobras. El entrenamiento conllevó una mejoría en la calidad de vida y disminución de la hospitalización para ambos grupos. La revisión sistemática de Puhan<sup>16</sup> identifica al trabajo encabezado por Martín como uno de los 8 estudios randomizados, controlados, comparando entrenamiento de fuerza y resistencia, evaluables en la literatura hasta el año 2004.

La importancia de la rehabilitación respiratoria se enfatiza como uno de los componentes principales del tratamiento no farmacológico de la EPOC, según el nuevo consenso de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica<sup>17</sup>. Sin embargo, solamente un 48.6% de los encuestados durante el 27º Congreso Argentino de Medicina Respiratoria disponían de rehabilitación respiratoria<sup>18</sup>; en una comunicación del mismo congreso, sobre una encuesta anónima en 517 neumólogos, el 59.3% afirmó tener la posibilidad de realizar la misma<sup>19</sup>.

En el año 2004, se publica el consenso argentino de rehabilitación respiratoria con niveles de evidencia y recomendaciones para su aplicación a nivel local<sup>20</sup>.

Actualmente, la sección Rehabilitación Respiratoria de la AAMR está en el período final de elaboración del nuevo consenso argentino de rehabilitación respiratoria, cuyas conclusiones preliminares se expusieron en el 34º Congreso de Medicina Respiratoria. Es importante enfatizar que también por iniciativa del Dr. Sívori, la sección Rehabilitación Respiratoria de la AAMR está desarrollando un estudio prospectivo en varios hospitales (RE3), para evaluar el impacto de la rehabilitación en las exacerbaciones de la EPOC, cuyos resultados se verán en dos años aproximadamente.

Esta editorial no pretende ser una enumeración de todo lo realizado en Rehabilitación Respiratoria en los últimos años, ya que por olvido o desconocimiento, no he mencionado a importantes grupos de trabajo, que han encarado la RR con seriedad, y como ejemplo, dieran lugar a las importantes jornadas teórico-prácticas sobre rehabilitación respiratoria del Hospital Británico, durante el curso del año 2006.

Mi pretensión es informar a las nuevas generaciones, cómo hemos comenzado y luego avanzado, no sin muchas dificultades e incomprendiones, en este tan importante acápito de la medicina respiratoria. Ciertamente, ningún neumólogo duda que la rehabilitación constituya un pilar fundamental en el tratamiento de la EPOC, en todos los niveles de severidad. Sin embargo, falta un esfuerzo final, para que la misma sea reconocida como prestación médica cubierta por las diferentes obras sociales e instituciones médicas privadas.

## Referencias

1. Leveroni A, Rhodius EE, Narváez G, Christiansen C, Gattannini M. Determinación del costo energético del trabajo físico intenso. Simposio sobre Nutrición y Rendimiento Físico. VI Congreso Argentino de Nutrición - Buenos Aires, 1976.
2. Leveroni A, Rhodius EE, Narváez G. Costo energético de tareas típicas de la industria electromecánica. Rev Asoc Méd Arg 1979: 85-91.
3. Leveroni A, Rhodius EE, Narváez G, Kamelman M, Giuliano R. Medición del consumo de oxígeno en operaciones manuales de la industria del cuero. Sociedad de Medicina del Trabajo. Asociación Médica Argentina - 15.3.1978.
4. Leveroni A, Rhodius EE, Narváez G, et al. Medición del costo energético y variables cardiorrespiratorias en una

- serie de ejercicios gimnásticos para pacientes coronarios. *Rev Arg Cardiol* 1978; 46: 177-187.
5. Pierce AK, Taylor HF, Millar WF. Responses to exercise training in patients with emphysema. *Arch Intern Med* 1964; 113: 28-36.
  6. Petty TL, Net LM, Finigan MM, Brink GA, Corsello PR. A comprehensive care program for chronic airway obstruction: Methods and preliminary evaluation of symptomatic and functional improvement. *Ann Intern Med* 1969; 70: 1109-1120.
  7. Rhodius EE, Sallis N, Battilana N et al. Resultados de un programa de rehabilitación en pacientes portadores de enfermedad pulmonar obstructiva crónica. En *Actas del XVIII Congreso Argentino de Tisiología y Neumonología*, 1981, Rosario, Argentina.
  8. Rhodius EE, Kortsik C, Di Bartolo CG, Sallis N. Respuesta ventilatoria, consumo de oxígeno, e intercambio gaseoso durante una prueba ergométrica progresiva máxima en pacientes con obstrucción crónica al flujo aéreo. *Rev Arg del Tórax* 1988; 49: 25-24.
  9. Sívori M, Rhodius E, Kaplan P. Respuesta metabólica y respiratoria al ejercicio no sostenido de miembros superiores en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. En *Actas del XXV Congreso Argentino de Tisiología y Neumonología*, 1995, Buenos Aires, Argentina.
  10. Celli BR, Rassulo J, Berman JS, Make BJ. Dyssynchronous breathing during arm but not leg exercise in patients with chronic airflow obstruction. *N Engl J Med* 1986; 314: 1486-90.
  11. Owens GR, Thompson FE, Scirba FC, Robertson R, Metz K, Volmer R. Comparison of arm and leg ergometry in patients with moderate chronic obstructive lung disease. *Thorax* 1988; 43: 911-915.
  12. Sívori M, Rhodius EE, Kaplan P, Gorodjod G. Entrenamiento de miembros Superiores vs combinación con miembros inferiores en la EPOC. En *Actas del XXV Congreso Argentino de Tisiología y Neumonología*, 1995, Buenos Aires, Argentina.
  13. Sívori M, Rhodius EE, Talarico M et al. Impact of combined upper and lower limb vs lower limb training, dyspnea perception, hospitalization and quality of life in severe COPD. *Eur Respir J* 144S, 1996.
  14. Sívori M, Rhodius EE, Kaplan P, Gorodjod G. Entrenamiento en pacientes con EPOC severa. En *Actas del XXVI Congreso Argentino de Tisiología y Neumonología*, 1997, Santa Fe, Argentina.
  15. Sívori M, Rhodius E, Kaplan P, et al. Entrenamiento muscular en la Enfermedad pulmonar obstructiva crónica severa. Estudio comparativo del entrenamiento aeróbico de miembros inferiores vs combinación con miembros superiores. *Medicina* 1998; 58: 717-727.
  16. Puhan MA, Schünemann, Frey M, Scharplatz M, Bachmann LM. How should exercise during respiratory rehabilitation? Comparison of exercise modalities and intensities to treat skeletal muscle dysfunction. *Thorax* 2005; 60: 367-375.
  17. Gené RJ, Giugno ER, Abbate EH, et al. Nuevo Consenso Argentino de la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica. *Medicina* 2003; 63: 419-446.
  18. Benzo R, Ricci L. Situación de la Rehabilitación Pulmonar en Argentina. *Actas del XXX Congreso Argentino de Medicina Respiratoria*, 2002, Buenos Aires, Argentina.
  19. Sívori M, Raimondi GA. Encuesta sobre diagnóstico y tratamiento de la EPOC. En *Actas del XXX Congreso Argentino de Medicina Respiratoria*, Buenos Aires, Argentina, 2002, pág. 14.
  20. Sívori M, Benzo R, Rhodius E, et al. Consenso Argentino de Rehabilitación Respiratoria. *Medicina* 2004; 64: 357-367.