



Editorial

El futuro de las pruebas de esfuerzo

The Future of Exercise Tolerance Testing

Luis Puente Maestú^{a,b,*}, Julia García de Pedro^{a,b} y Paola Antonella Benedetti^a^a Servicio de Neumología, Hospital General Universitario Gregorio Marañón, Madrid, España^b Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España

Las fuentes de información clínica suelen ser de 3 tipos: el relato del paciente de su percepción subjetiva de tener alguna anomalía, la medida de indicadores fisiológicos o biológicos y la identificación de alteraciones anatómicas visualmente o mediante técnicas de imagen. El objetivo es triple: saber qué tiene el paciente, predecir la historia natural de su enfermedad y evaluar la eficacia de las intervenciones terapéuticas. Entre los indicadores fisiológicos están las pruebas de esfuerzo. Durante ellas se pueden medir una variedad de índices fisiológicos y biológicos cuando los sistemas implicados se ven forzados a aumentar su función y es más probable que fallen. Esto las hace únicas. Además, al reproducir la experiencia de los individuos durante sus actividades, permiten la medida directa y no evocada de los síntomas. Esto es relevante, ya que la disnea de esfuerzo es la principal queja y la consecuencia más incapacitante de las enfermedades respiratorias crónicas.

En el campo del diagnóstico, las pruebas de esfuerzo permiten evidenciar anomalías como la desaturación, el broncoespasmo, la angina y la hipertensión pulmonar o sistémica cuando solo aparecen en el esfuerzo^{1,2}. Además, por su gran sensibilidad para detectar disfunciones de los sistemas implicados en el ejercicio, permiten establecer con certeza si la capacidad de ejercicio de una persona es normal y si los síntomas que refiere se corresponden con alguna alteración detectable o se presentan a un nivel compatible con actividades leves, moderadas o intensas. Finalmente, si se hacen mediciones fisiológicas, se pueden reconocer patrones útiles para orientar el diagnóstico diferencial del origen de una pérdida de capacidad de esfuerzo^{1,2}.

Es en el campo de la evaluación pronóstica donde las pruebas de esfuerzo proporcionan una información sin parangón. La capacidad de ejercicio tiene un valor pronóstico universal al superar sistemáticamente a los marcadores de riesgo estándar obtenidos en reposo³⁻⁵. Por ello, el que una intervención mejore la capacidad de esfuerzo auspicia un pronóstico mejor. Los datos disponibles indican, con una consistencia extraordinaria, que tanto la capacidad aeróbica como la distancia recorrida en la prueba de marcha de 6 min son potentes factores pronósticos de supervivencia de los

pacientes con enfermedades respiratorias crónicas y que permiten discriminar mejor que ninguna otra prueba la gravedad tanto por expectativas de vida como por síntomas^{3,5,6}. La capacidad de esfuerzo también es un factor predictivo del desarrollo de comorbilidades como hipertensión, diabetes y síndrome metabólico⁷ y, además, su mejora o empeoramiento se relacionan con disminución o incremento del riesgo⁸.

Varias investigaciones han demostrado el valor pronóstico de las pruebas de esfuerzo en candidatos a toracotomía y sabemos que los pacientes con consumo máximo de oxígeno menor del 65% o de 16 ml kg⁻¹.min⁻¹ tienen un riesgo significativamente mayor de complicaciones posquirúrgicas, incluyendo muerte e insuficiencia respiratoria⁹. Las últimas directrices para la evaluación fisiológica del paciente con cáncer de pulmón apoyan el uso de estas pruebas en la evaluación del riesgo peri- y posquirúrgico¹⁰.

Cualquier intervención que impacte positivamente en la causa limitante del ejercicio, sea en la función pulmonar, cardiovascular o del músculo esquelético, mejorará la capacidad aeróbica, la resistencia al esfuerzo submáximo u otras variables medidas durante ellas —como la capacidad inspiratoria o la disnea— y, por ello, las pruebas de esfuerzo son un componente esencial en el desarrollo clínico de las intervenciones terapéuticas para enfermedades respiratorias crónicas⁴. Pero incluso para la práctica clínica proporcionan los índices más sensibles de la eficacia de los tratamientos en enfermedades en las que los cambios esperables en la función pulmonar (salvo en el asma) y los síntomas (al menos si seguimos usando una escala tan insensible como la mMRC) son de utilidad reducida.

A pesar de sus sobresalientes cualidades, el uso de las pruebas de esfuerzo está limitado por su relativo coste y por otro problema más insidioso: no se cree en ellas. La abstracción de los conceptos físicos y fisiológicos necesarios para entenderlas es vista con tibieza por muchos y su enseñanza se descuida. Los síntomas de los pacientes —que ni siquiera se cuantifican de forma estandarizada en la práctica clínica en muchos casos— se proponen como la medida única de todas las cosas y se relegan las mediciones objetivas. Esto ocurre a pesar de que sabemos que determinadas poblaciones (hombres y mujeres, pacientes con alfabetización sanitaria mayor o menor, pacientes con ansiedad, etc.) tienen percepciones diferentes de sus síntomas y que en los ensayos clínicos nunca se han analizado por separado los efectos terapéuticos sobre los síntomas en estas

* Autor para correspondencia.
Correo electrónico: lpuente@separ.es (L. Puente Maestú).

poblaciones que perciben de forma distinta sus síntomas. Aún más, no es infrecuente que los pacientes reaccionen a sus síntomas, especialmente a la disnea, limitando su actividad para reducir el impacto de la enfermedad en su calidad de vida, pero no en su pronóstico, lo que puede llevar a infravalorar su gravedad.

El futuro de las pruebas de esfuerzo radica, a nuestro juicio, en una serie de puntos:

- La capacidad de los neumólogos de entender y promover — en muchos casos de no perder— sus laboratorios de fisiología; considerar como imprescindibles los servicios centrales que incluyan la ergoespirometría y otras pruebas de esfuerzo en su cartera y ser capaces de atender a todas las demandas de otros servicios, incluso de los cardiólogos. El reconocimiento de su utilidad y la expansión de sus indicaciones a poblaciones aparentemente sanas/asintomáticas y a enfermos que se van a embarcar en programas de actividad física de cierta intensidad rehabilitación, para despistar riesgos directos al hacer ejercicio y, de paso, generales a lo largo de su vida. Esto requerirá generar más pruebas que demuestren que la identificación de los individuos de mayor riesgo con pruebas de esfuerzo es costo-efectiva y mejora la eficiencia de los programas de actividad física, aumenta la motivación y permite una prescripción personalizada del ejercicio. Además, son ideales para monitorizar la eficacia de los programas de actividad física.
- La expansión de las pruebas de esfuerzo no prosperará si no se fomentan cursos y titulaciones de fisiólogo del ejercicio para entrenar adecuadamente a otros profesionales sanitarios, que deben ser quienes las realicen en pacientes de bajo riesgo de complicaciones.
- Finalmente, es necesaria la simplificación de los formatos cuando sea posible, también de los informes de resultados, así como la

pedagogía del significado de las variables más relevantes para hacerlas asequibles a los profesionales sanitarios e, incluso, a los pacientes sin formación en fisiológica.

Bibliografía

1. ATS/ACCP.Statement on cardiopulmonary exercise testing. *Am J Respir Crit Care Med.* 2003;167(2):211-277.
2. Palange P, Carlone S, Forte S, Galassetti P, Serra P. Cardiopulmonary exercise testing in the evaluation of patients with ventilatory vs. circulatory causes of reduced exercise tolerance. *Chest.* 1994;105:1122–6.
3. Palange P, Ward SA, Carlsen KH, Casaburi R, Gallagher CG, Gosselink R, et al. Recommendations on the use of exercise testing in clinical practice. *Eur Respir J.* 2007;29:185–209.
4. Puente-Maestu L, Palange P, Casaburi R, Laveneziana P, Maltais F, Neder JA, et al. Use of exercise testing in the evaluation of interventional efficacy: An official ERS statement. *Eur Respir J.* 2016;47:429–60.
5. Singh SJ, Puhan MA, Andrianopoulos V, Hernandez NA, Mitchell KE, Hill CJ, et al. An official systematic review of the European Respiratory Society/American Thoracic Society: Measurement properties of field walking tests in chronic respiratory disease. *Eur Respir J.* 2014;44:1447–78.
6. Kodama S, Saito K, Tanaka S, Maki M, Yachi Y, Asumi M, et al. Cardiorespiratory fitness as a quantitative predictor of all-cause mortality and cardiovascular events in healthy men and women: A meta-analysis. *JAMA.* 2009;301:2024–35.
7. Carnethon MR, Gidding SS, Nehgme R, Sidney S, Jacobs DR Jr, Liu K. Cardiorespiratory fitness in young adulthood and the development of cardiovascular disease risk factors. *JAMA.* 2003;290:3092–100.
8. Carnethon MR, Sternfeld B, Schreiner PJ, Jacobs DR Jr, Lewis CE, Liu K, et al. Association of 20-year changes in cardiorespiratory fitness with incident type 2 diabetes: The coronary artery risk development in young adults (CARDIA) fitness study. *Diabetes Care.* 2009;32:1284–8.
9. Loewen GM, Watson D, Kohman L, Herndon JE, Shennib H, Kernstine K, et al. Preoperative exercise Vo2 measurement for lung resection candidates: Results of Cancer and Leukemia Group B Protocol 9238. *J Thorac Oncol.* 2007;2:619–25.
10. Brunelli A, Kim AW, Berger KI, ddrizzo-Harris DJ. Physiologic evaluation of the patient with lung cancer being considered for resectional surgery: Diagnosis and management of lung cancer, 3rd ed: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines. *Chest.* 2013;143 5 Suppl:e166S–90S.