



**EDITORIAL**

## **Actividad física y acelerómetros en el tratamiento de la HAP: una aproximación práctica a la “vida real”**

***Physical activity and accelerometers in the treatment of pulmonary hypertension: a practical approach to the “real life”***

**Javier Gaudó Navarro\* y Antonio Sueiro Bendito**

*Servicio de Neumología. Hospital Universitario Ramón y Cajal. Madrid. España.*

La hipertensión pulmonar (HP) es un estado hemodinámico y patofisiológico que puede hallarse en diversas enfermedades clínicas, las cuales han sido clasificadas en seis grupos clínicos, con características definidas, de acuerdo con la última clasificación de Dana Point 2008<sup>1</sup>.

La hipertensión arterial pulmonar representa la enfermedad que comprende a las entidades agrupadas en el grupo clínico I –compartiendo todas ellas un cuadro clínico similar y unas alteraciones patológicas idénticas a las presentes en la microcirculación pulmonar<sup>2</sup>–. Es, por tanto, este grupo I en el que se han centrado la mayoría de las publicaciones al respecto, debido a la disponibilidad de nuevos tratamientos específicos, que consiguen incrementar la supervivencia de estos pacientes con hipertensión arterial pulmonar, como objetiva el reciente metaanálisis realizado de Galie et al<sup>3</sup>.

Este impacto descrito en la supervivencia resulta, pues, de crucial importancia al enfrentarnos a una enfermedad rara (se estima una prevalencia de 15 casos por millón de habitantes) de fatal pronóstico –con una mediana de supervivencia inferior a los 5 años en la hipertensión arterial pulmonar idiopática–. Además, sigue siendo diagnosticada todavía en estadios avanzados (clases funcionales III y IV de la Organización Mundial de la Salud), como demuestran los diversos registros –incluyendo el español REHAP–, y para la que no existían fármacos realmente eficaces, exceptuando

el epoprostenol y los bloqueantes de los canales de calcio, en los escasos pacientes que responden a éstos<sup>4</sup>.

Por otra parte, el concepto de actividad física y de entrenamiento de pacientes con HP se ha modificado sustancialmente en los últimos años<sup>5-14</sup>. Tras unas pautas iniciales conservadoras que restringían su realización a actuaciones moderadas, Mereles et al demostraron el beneficio –en términos de ejercicio y calidad de vida–, mediante un entrenamiento respiratorio en un estudio aleatorizado prospectivo de 30 pacientes con HP severa sintomática<sup>15</sup>.

Como resulta de sobra conocido, la evaluación de la capacidad funcional y de la tolerancia al ejercicio puede proporcionar una valiosa información diagnóstica y pronóstica en diversas enfermedades respiratorias, entre las que se encuentra la HP. Tradicionalmente, se ha venido empleando de forma generalizada el test de la marcha de los 6 minutos, un test de ejercicio submáximo práctico y sencillo de realizar, que permite además evaluar la eficacia de los nuevos tratamientos vasodilatadores específicos, si bien no se encuentra exento de ciertas limitaciones, como el posible “efecto techo” o su ausencia de validación en los pacientes más jóvenes<sup>16-19</sup>. Es en este último grupo de pacientes –junto a su utilización en proyectos de investigación– donde la ergoespirometría se va posicionando como la mejor técnica disponible en la evaluación de parámetros derivados de la capacidad

\*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [jgaudo.hrc@salud.madrid.org](mailto:jgaudo.hrc@salud.madrid.org) (J. Gaudó Navarro).

aeróbica y de la eficiencia ventilatoria de pacientes con HP, como recogen las últimas guías y consensos publicados<sup>20</sup>.

Los estudios en población general indican que la práctica de una actividad física regular, estable y moderada ayuda a mejorar, tanto la salud física como la psicológica, incrementando así la calidad de vida. La determinación y mejoría de la actividad física cotidiana resulta también de especial importancia en la evaluación del impacto de ciertas actuaciones terapéuticas, especialmente en aquellos pacientes con HP y clases funcionales más avanzadas de la Organización Mundial de la Salud (III y IV), para los cuales no siempre puede ser posible la aplicación de las pruebas diagnósticas reseñadas con anterioridad.

En la actualidad, disponemos de numerosos métodos para valorar la actividad física diaria, tales como la observación directa, los cuestionarios y diarios autoadministrados, las técnicas de radioisótopos, el seguimiento de la frecuencia cardíaca, los podómetros y los acelerómetros. Estos últimos, a través de la medición del vector de desplazamiento, permiten realizar un registro continuo de la actividad durante varios días, alcanzando un elevado grado de precisión, de una forma sencilla, y con un coste relativamente bajo.

Los acelerómetros cuentan con diversas aplicaciones conocidas en el ámbito de la neumología<sup>21-26</sup>, como la monitorización de los movimientos respiratorios en las apneas y la evaluación de las tareas de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica, donde un reciente estudio clínico publicado en este grupo ha concluido que la medición del grado de actividad física en condiciones de su vida habitual –utilizando acelerómetros– representa el mejor predictor de supervivencia en dichos pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica<sup>27</sup>. Por otra parte, la práctica clínica diaria constata que, además de la propia limitación derivada de la enfermedad hipertensiva pulmonar, algunos pacientes que contasen con otros hábitos adicionales –como importantes grados de sedentarismo o inactividad– podrían beneficiarse de su monitorización y control con estos sencillos dispositivos.

Si bien, previamente, se han descrito en la literatura algunas publicaciones en las que se han evaluado –a través de acelerómetros– nuevos vasodilatadores específicos en animales con HP<sup>28</sup> (por ejemplo, perros en los que se ha utilizado sildenafil), el interesante artículo de Carpio et al<sup>29</sup> explora desde una vertiente novedosa la aplicación de esta sencilla técnica en la evaluación de pacientes con HP tratados –en este caso, con un antagonista de los receptores de la endotelina–, evaluando la clase funcional de la Organización Mundial de la Salud, el test de la marcha de los 6 minutos, y un cuestionario sobre actividad física (escala London Chest Activity of Daily Living) en un período de 3 meses.

Finalmente, el tamaño muestral del estudio de Carpio et al, así como la limitada duración del mismo permiten extraer conclusiones favorables con cautela. No obstante, además de los beneficios expuestos en el trabajo –incluyendo el relativo a calidad de vida y su correlación con la siempre deseable constatación sobre parámetros hemodinámicos, que también refrendan otras series–, el artículo abre, además, la puerta a la necesidad de establecer nuevos objetivos principales y secundarios en los ensayos clínicos de HP, donde el ambicioso impacto de la evaluación de las nuevas terapias en la morbilidad no siempre resulta posible en la vida real<sup>30-32</sup>.

## Bibliografía

1. Simonneau G, Robbins IM, Beghetti M, Channick RN, Delcroix M, Denton CP, et al. Updated clinical classification of pulmonary hypertension. *J Am Coll Cardiol.* 2009;54:S43-54.
2. Chemla D, Castelain V, Herve P, Lecarpentier Y, Brimioule S. Haemodynamic evaluation of pulmonary hypertension. *Eur Respir J.* 2002;20:1314-31.
3. Galie N, Manes A, Negro L, Palazzini M, Bacchi-Reggiani ML, Branzi A. A meta-analysis of randomized controlled trials in pulmonary arterial hypertension. *Eur Heart J.* 2009;30:394-403.
4. Sitbon O, Humbert M, Nunes H, Parent F, Garcia G, Hervé P, et al. Long-term intravenous epoprostenol infusion in primary pulmonary hypertension: prognostic factors and survival. *J Am Coll Cardiol.* 2002;40:780-8.
5. Sun XG, Hansen JE, Oudiz RJ, Wasserman K. Exercise pathophysiology in patients with primary pulmonary hypertension. *Circulation.* 2001;104:429-35.
6. Bauer R, Dehnert C, Schoene P, Filusch A, Bartsch P, Borst MM, et al. Skeletal muscle dysfunction in patients with idiopathic pulmonary arterial hypertension. *Respir Med.* 2007;101:2366-9.
7. Mainguy V, Maltais F, Saey D, Gagnon P, Martel S, Simon M, et al. Peripheral muscle dysfunction in idiopathic pulmonary arterial hypertension. *Thorax.* 2010;65:113-7.
8. Meyer FJ, Loschnitzer D, Kristen AV, Schoene AM, Kübler W, Katus, HA, et al. Respiratory muscle dysfunction in idiopathic pulmonary arterial hypertension. *Eur Respir J.* 2005;25:125-30.
9. Tudor-Locke C, Bassett DR Jr. How many steps/day are enough? Preliminary pedometer indices for public health. *Sports Med.* 2004;34:1-8.
10. De Man FS, Handoko ML, Groepenhoff H, Van 't Hul AJ, Abbink J, Koppers RJ, et al. Effects of exercise training in patients with idiopathic pulmonary arterial hypertension. *Eur Respir J.* 2009; 34:669-75.
11. Mainguy V, Maltais F, Saey D, Gagnon P, Martel S, Simon M, et al. Effects of a rehabilitation program on skeletal muscle function in idiopathic pulmonary arterial hypertension. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2010;30:319-23.
12. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuro-motor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2011;43:1334-59.
13. Langer D, Gosselink R, Pitta F, Burtin C, Verleden G, Dupont L, et al. Physical activity in daily life 1 year after lung transplantation. *J Heart Lung Transplant.* 2009;28:572-8.
14. Groepenhoff H, Vonk-Noordegraaf A, Boonstra A, Spreeuwenberg MD, Postmus PE, Postmus PE, et al. Exercise testing to estimate survival in pulmonary hypertension. *Med Sci Sports Exerc.* 2008;40:1725-32.
15. Mereles D, Ehlken N, Kreuscher S, Ghofrani S, Hoeper MM, Halank M, et al. Exercise and respiratory training improve exercise capacity and quality of life in patients with severe chronic pulmonary hypertension. *Circulation.* 2006;114:1482-9.
16. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002;166:111-7.
17. Enright PL, Sherrill DL. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. *Am J Respir Crit Care Med.* 1998;158: 1384-7.
18. Provencher S, Chemla D, Herve P, Sitbon O, Humbert M, Simonneau G. Heart rate responses during the 6-minute walk test in pulmonary arterial hypertension. *Eur Respir J.* 2006;27:114-20.
19. Miyamoto S, Nagaya N, Satoh T, Kyotani S, Sakamaki F, Fujita M, et al. Clinical correlates and prognostic significance of six-minute walk test in patients with primary pulmonary hypertension. Comparison with cardiopulmonary exercise testing. *Am J Respir Crit Care Med.* 2000;161:487-92.

20. Wensel R, Opitz CF, Anker SD, Winkler J, Höffken G, Kleber FX, et al. Assessment of survival in patients with primary pulmonary hypertension: importance of cardiopulmonary exercise testing. *Circulation*. 2002;106:319-24.
21. Pitta F, Troosters T, Probst VS, Spruit MA, Decramer M, Gosselink R. Quantifying physical activity in daily life with questionnaires and motion sensors in COPD. *Eur Respir J*. 2006;27:1040-55.
22. Steele BG, Holt L, Belza B, Ferris S, Lakshminaryan S, Buchner DM. Quantitating physical activity in COPD using a triaxial accelerometer. *Chest*. 2000;117:1359-67.
23. St-Onge M, Mignault D, Allison DB, Rabasa-Lhoret R. Evaluation of a portable device to measure daily energy expenditure in free-living adults. *Am J Clin Nutr*. 2007;85:742-9.
24. Patel SA, Benzo RP, Slivka WA, Sciurba FC. Activity monitoring and energy expenditure in COPD patients: a validation study. *COPD*. 2007;4:107-12.
25. Watz H, Waschki B, Meyer T, Magnussen H. Physical activity in patients with COPD. *Eur Respir J*. 2009;33:262-72.
26. Langer D, Gosselink R, Sena R, Burtin C, Decramer M, Troosters T. Validation of two activity monitors in patients with COPD. *Thorax*. 2009;64:641-2.
27. Waschki B, Kirsten A, Holz O, Müller KC, Meyer T, Watz H, et al. Physical activity is the strongest predictor of all-cause mortality in patients with COPD: a prospective cohort study. *Chest*. 2011;140:331-42.
28. Brown A J, Davison E, Sleeper MM. Clinical Efficacy of Sildenafil in Treatment of Pulmonary Arterial Hypertension in Dogs. *J Vet Intern Med*. 2010;24:850-4.
29. Carpio C, Alcolea S, Ríos J, García-Río F, Álvarez-Sala R. Comportamiento de la actividad física cotidiana en pacientes con hipertensión arterial pulmonar en tratamiento con antagonistas de los receptores de la endotelina (en prensa).
30. McLaughlin VV, Archer SL, Badesch DB, Barst RJ, Farber HW, Lindner JR, et al. ACCF/AHA 2009 Expert Consensus Document on Pulmonary Hypertension. A Report of the American College of Cardiology Foundation Task Force on Expert Consensus Documents and the American Heart Association. *Circulation*. 2009;53;1573-1619.
31. McKenna SP, Doughty N, Meads DM, Doward LC, Pepke-Zaba J. The Cambridge Pulmonary Hypertension Outcome Review (CAMPHOR): a measure of health-related quality of life and quality of life for patients with pulmonary hypertension. *Qual Life Res*. 2006;15:103-15.
32. McLaughlin VV, Badesch DB, Delcroix M, Fleming TR, Gaine SP, Galiè N, et al. End points and clinical trial design in pulmonary arterial hypertension. *J Am Coll Cardiol*. 2009;54:S97-107.