

Fisiología clínica del Ejercicio: la fisiología del ejercicio aplicada a las patologías crónicas

Clinical Exercise Physiology: The role of exercise physiology in chronic diseases

Luis Franco Bonafonte

Doctor en Medicina. Especialista en Medicina del Deporte. Responsable de la Unidad de Medicina del Deporte (Fisiología del Ejercicio y el Deporte, Traumatología del Deporte, Fisiología Clínica y Prescripción de Ejercicio). Hospital Universitario Sant Joan de Reus. Profesor Asociado. Facultad de Medicina. Universidad Rovira i Virgili.

La fisiología general trata del funcionamiento del organismo y sus partes, mientras que la fisiología del ejercicio es la rama de la fisiología que estudia el funcionamiento del cuerpo durante el ejercicio físico y las adaptaciones que provoca cuando se realiza de forma regular.

La fisiología clínica del ejercicio, a la que me referiré como fisiología clínica, estudia la respuesta al ejercicio físico en pacientes con enfermedades crónicas (psiquiátricas, neurológicas, metabólicas, cardiovasculares, pulmonares), las limitaciones que presentan al mismo y utiliza los conocimientos adquiridos por la fisiología del ejercicio para provocar adaptaciones inducidas por el trabajo físico como un recurso terapéutico más (prescripción de ejercicio terapéutico).

En los últimos 60 años, las evidencias científicas de la relación de ejercicio físico- salud han ido aumentando, pero es a partir de la última década del siglo XX cuando estas además de claras y contundentes son incuestionables y aceptadas por la inmensa mayoría de las sociedades científicas y organismos como la Organización Mundial de la Salud.

La evidencia científica reconoce que la condición física es un excelente predictor de la expectativa y calidad de vida. En los últimos años numerosos estudios muestran una asociación inversa, entre condición física y morbi-mortalidad en la población, muy marcada en pacientes con factores de riesgo cardiovascular. No solo se observa mejora de la salud física, sino también de la mental.

Valores fisiológicos como el consumo de oxígeno máximo (VO₂ máx.), constituye un excelente marcador de la capacidad cardiovascular máxima, observándose una relación casi lineal entre la disminución de la mortalidad y el aumento de la condición física (METs). Así por cada MET de mejora se produce un aumento del 12 % de la esperanza de vida en hombres y del 17% en mujeres. Estos datos indican que la baja condición física es un factor de riesgo añadido, además de un predictor de morbi-mortalidad.

Junto a estas evidencias, se constata como el sedentarismo de una gran parte de la población es responsable de la disminución de la capacidad funcional: cardiovascular, metabólica, así como de la fuerza muscular, lo que aumenta la incidencia-prevalencia de enfermedades crónicas cuando no las agrava.

Se pone de manifiesto que los beneficios más importantes del ejercicio físico relacionados con la salud se centran en las enfermedades cardiovasculares, metabólicas, del aparato locomotor, determinados tipos de cáncer y enfermedades psiquiátricas.

Los últimos estudios colocan al sedentarismo entre las 5 primeras causas de riesgo global de mortalidad a nivel mundial y como causante de un importante coste económico para los sistemas de salud.

Así pues o bien el sedentarismo es el responsable directo de la aparición de estas patologías o bien, como se observa en la práctica clínica, la aparición de una enfermedad primaria (sobrepeso-obesidad, cardiovascular, diabetes, etc), ocasiona un déficit que provoca la sedentarización del paciente, una pérdida progresiva de capacidad funcional, cerrando un círculo que se perpetúa en una disminución y empeoramiento progresivo del estado de salud.

La práctica de ejercicio físico reglado de forma regular (correctamente prescrito según criterios médicos y fisiológicos: fisiología clínica), puede revertir este proceso.

La buena praxis de la fisiología clínica necesita: de un profundo conocimiento de la patología médica, de la fisiopatología del ejercicio y de la utilización de las pruebas de valoración funcional más adecuadas.

Estas pruebas para la valoración funcional de la condición física pueden ser sofisticadas y complejas: ergometrías, ergoespiometrías, isocinéticas o sencillas como el test de los 6 minutos-“walking test” o la dinamometría de mano.

Correspondencia: Luis Franco Bonafonte.
E-mail: lfranco@grupsgassa.com

El ejercicio físico terapéutico debe tener unas características determinadas y orientarse a la mejora de alguna de las cualidades de la condición física que se relacionan con la salud, dando lugar a efectos beneficiosos para la misma como: la disminución de la tensión arterial, la mejora de la tolerancia a la glucosa, la modificación positiva del perfil lipídico, el aumento de la masa muscular y ósea, entre otros.

La prescripción de ejercicio se debe basar en la individualización del mismo, es decir adaptar lo máximo posible la prescripción a las características propias de cada paciente. La frecuencia y duración siguen unos estándares aceptados mayoritariamente, pero se debe profundizar en la individualización fisiológica del programa de reentrenamiento (intensidad). Existen diferentes aproximaciones a esta individualización fisiológica entre las cuales se incluyen: los umbrales ventilatorios, de lactato, de disnea, escala analógica visual, como más utilizados.

Además de la visión fisiológica, también se debe individualizar la prescripción teniendo en cuenta las patologías asociadas que presentan los pacientes, los tratamientos médicos que siguen, el nivel socio-cultural y económico.

Para prescribir el ejercicio físico con seguridad, hay que tener en cuenta las indicaciones, contraindicaciones y la disminución de riesgo como otro de los objetivos prioritarios.

La experiencia adquirida en estos años y la bibliografía consultada, confirman la necesidad de incluir de forma rutinaria en el control y seguimiento clínico, la evaluación de la condición física como base para la prescripción de ejercicio físico y su control evolutivo. En concreto y en la mayoría de pacientes: el test de los 6 minutos para valorar la resistencia aeróbica (distancia recorrida) y calcular el VO_2 máx. de forma indirecta y test de fuerza como la dinamometría de mano. Si fuera necesario se realizarán pruebas más específicas como: ergometrías, ergoespiometrías, isocinéticos de extremidades inferiores.

Los programas de ejercicio físico propuestos deben ser fáciles de prescribir, sin necesidad de pruebas complementarias complicadas ni complejas, y sencillo de asumir por parte de los pacientes a quien va dirigido, tanto en el tipo de ejercicio a realizar como en las intensidades de los mismos (hay que recordar que una gran mayoría son pacientes sedentarios).

El objetivo fundamental es mejorar las cualidades de la condición física que se relacionan con la disminución del riesgo cardiovascular y de la morbi-mortalidad: VO_2 máx, tolerancia al esfuerzo-resistencia aeróbica, fuerza muscular.

Por último hay que evitar los posibles efectos negativos: abandono, lesiones del aparato locomotor, aumento del riesgo cardiovascular y metabólico, para lo cual es necesario la supervisión periódica de estos pacientes por especialistas médicos en fisiología clínica.

En definitiva, el ejercicio físico terapéutico diseñado desde la fisiología clínica se convierte en una "polipíldora" como es denominada por algunos autores y forma parte esencial de la medicina como se subraya tanto desde Estados Unidos por el *American College of Sports Medicine*: "Exercise is Medicine", como en Europa por Pedersen y Satin: "Exercise as Medicine".

Desde la 2ª mitad del siglo XX la fisiología del ejercicio aplicada al rendimiento deportivo ha experimentado un extraordinario desarrollo tanto a nivel mundial como en nuestro medio, colocándonos como un país de referencia en este campo. Sin embargo en el área de la fisiología

clínica el desarrollo en España no ha sido acorde con el experimentado a nivel internacional.

En nuestro país existen grupos médicos de fisiología clínica del ejercicio, investigadores y algunas iniciativas públicas y privadas muy interesantes que realizan esta tarea, pero de forma aislada, no coordinada y son muy pocos los que de manera estable y oficial forman parte de la cartera de servicios médicos públicos y privados.

También se constata que existe un profundo desconocimiento de esta rama de la medicina del ejercicio a nivel institucional, por la mayor parte de los seguros privados de salud e incluso por nuestros propios compañeros médicos.

Creo que es hora de poner en valor y reivindicar este área de nuestra especialidad. Me gustaría sugerir algunas propuestas desde el reconocimiento de la dificultad de la tarea en una situación socio-económica y sanitaria como la actual:

- Los médicos, especialistas en Medicina del Deporte, debemos exigirnos lo mejor de nosotros mismos profundizando nuestra formación y puesta al día en fisiología clínica/prescripción de ejercicio.
- Recabar el apoyo de las sociedades científicas y colectivos médicos. En este sentido la Sociedad Española de Medicina del Deporte está dando los pasos (ya avanzados) para poner al alcance cursos de formación y actualización en fisiología y prescripción de ejercicio físico.
- Conseguir que la población general conozca la fisiología clínica y su necesaria presencia en la oferta sanitaria a los ciudadanos.
- Sensibilizar a los responsables sanitarios para que inviertan en un área médica que a medio y largo plazo mejora la salud de los individuos y de las poblaciones y representa un ahorro para los servicios públicos de salud.

El empeño no es sencillo, pero la salud y la calidad de vida de nuestros conciudadanos lo merecen y las evidencias científicas y económicas actuales lo exigen.

Bibliografía recomendada

1. Bouchart C, Shephard RJ, Stephens T, Sutton JP, McPherson BD. Exercise, Fitness and Health. Champaign, IL. *Human Kinetics, Inc*; 1990;75-102.
2. Taylor RS, Brown A, Ebrahim S, Jolliffe J, Noorian H, Rees K, et al. Exercise-based rehabilitation for patients with coronary heart disease: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Med*. 2004; 116(10):682-92.
3. Schmitz KH, Courneya KS, Matthews C, Demark-Wahnefried W, Galvao DA, Pinto BM et al. American College of Sports Medicine roundtable on exercise guidelines for cancer survivors. *Med Sci Sports Exerc* 2010;42(7):1409-26.
4. Mercier J, Perez-Martin A, Bigard X, Ventura R. Muscle plasticity and metabolism effects of exercise and chronic diseases. *Mol Asp Med*. 1999; 20:319-73.
5. Swain DP, Leutholtz BC. Exercise Prescription. A Case Study Approach to the ACSM Guidelines. Champaign, IL. *Human Kinetics, Inc*; 2007. 116-117.
6. Ekkekakis P. Let them roam free? Physiological and psychological evidence for the potential of self-selected exercise intensity in public health. *Sports Med*. 2009;39(10):857-88.
7. ATS Statement: Guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002;166 (1):111-7.
8. Chakravathy MV, Joyner MJ, Booth FW. An obligation for primary care physicians to prescribe physical activity to sedentary patients to reduce the risk of chronic health conditions. *Mayo Clin Proc*. 2002;77(2):165-73.
9. Franco L, Rubio FJ. Sedentarismo, actividad física y riesgo cardiovascular. En Millán J. *Medicina Cardiovascular. Arterioesclerosis*. Tomo I. Barcelona: MASSON; 2005;445-453.
10. Organización Mundial de la Salud. Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. Noviembre. 2010.

11. Romain AJ, Quéré YA, Roy M, Clotet L, Catherine B, Attalin V et al. Le test de marche de 6 minutes: un outil pour augmenter la motivation et le niveau d'activité physique chez des personnes en surcharge pondérale. *Nutrition Clinique et Métabolisme*. 2014;28:139-140.
12. Blair SN, Kohl HW, Barlow CE, Paffenbarger RS, Gibbons LW, Macera CA. Changes in physical fitness and all-cause mortality. A prospective study of healthy and unhealthy men. *JAMA*. 1995;273(14):1093-8.
13. Laukkanen JA, Lakka TA, Rauramaa R, Kuhanen R, Venalainen JM, Salonen R, et al. Cardiovascular fitness as a predictor of mortality in men. *Arch Intern Med*. 2001;161(6):825-31.
14. Kokkinos P, Myers J. Exercise and physical activity: clinical outcomes and applications. *Circulation*. 2010;122(16):1637-48.
15. Lee IM, Shiroma EJ, Lobelo F, Puska P, Balir SN, Katzmarzyk PT, et al. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of diseases and life expectancy. *Lancet*. 2012;380(9838):219-29.
16. Barry VW, Baruth M, Beets MW, Durstine JL, Liu J, Blair SN. Fitness vs. fatness on all-cause mortality: a meta-analysis *Prog Cardiovasc Dis*. 2014;56(4):382-390.
17. Ekelund U, Ward HA, Morat T, Luan J, Weiderpass E, Sharp SS, et al. Physical activity and all-cause mortality across levels of overall and abdominal adiposity in European men and women: the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition Study (EPIC). *Am J Clin Nutr*. 2015.
18. Goodwin RD. Association between physical activity and mental disorders among adults in the United States. *Prev Med*. 2003;36(6):698-703.
19. Myers J, Prakash M, Froelicher V, Do D, Patington S, Atwood JE, Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *N Engl J Med*. 2002;346(11):793-801.
20. Balady GJ. Survival of the fittest- more evidence. *N Engl J Med*. 2002;346(11):852-4.
21. Balady GJ, Larson MG, Vasan RS, Leip EP, O'Donnell CJ, Levy D. Usefulness of exercise testing in the prediction of coronary disease risk among asymptomatic persons as a function of the Framingham risk score. *Circulation*. 2004;110(14):1920-5.
22. Gibbons WJ, Fruchter N, Sloan S, Levy RD. Reference values for a multiple repetition 6-minute walk test in healthy adults older than 20 years. *J Cardiopulm Rehabil*. 2001;21(2):87-93.
23. Williams PT, Thompson PD. The Relationship of Walking Intensity to Total and Cause-Specific Mortality. Results from the National Walkers' Health Study. *PLoS ONE* 2013; 8(11):e81098. doi:10.1371/journal.pone.0081098 e Collection 2013.
24. Jurca R, Lamonte MJ, Barlow CE, Kampert JB, Church TS, Blair SN. Association of muscular strength with incidence of metabolic syndrome in men. *Med Sci Sports Exerc* 2005;37(11):1849-55.
25. Lopez Chicharro J, Lopez Mojares LM. *Fisiología Clínica del Ejercicio*. Madrid. Editorial Médica Panamericana 2008.
26. Fiuza-Luces C, Garatachea N, Berger NA, Lucía A. Exercise is the real polypill. *Physiol* 2013;28:330-58.
27. The economic cost of physical inactivity in Europe. An ISCA/Cebr. Report. 2015; Centre for Economics and Business Research. <http://inactivity-time-bomb.nowwemore.com>
28. Pedersen BK, Saltin B. Exercise as medicine-evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases. *Scand J. Med Sci Sports*. 2015; (Suppl-3) 25:1-72.
29. Aragonés MT, Fernandez P, Ley de Vega V. Agencia Española de Protección de la Salud en el Deporte. Actividad física y prevalencia de patologías en la población española. Edita: Secretaría General Técnica del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte; 2016.
30. Franco L, Rubio FJ, Valero A, Oyón P. Efectividad de un programa de ejercicio físico individualizado no supervisado, de cuatro meses de duración, sobre la tolerancia al esfuerzo, percepción de fatiga y variables antropométricas en paciente sedentarios con factores de riesgo cardiovascular. *Arch Med Deporte*. 2016;33(5):324-29.
31. Rubio FJ, Franco L, Valero A, Ibarreche D, Oyón P, Ugarte P. Efecto de un programa de ejercicio físico individualizado sobre el perfil lipídico en pacientes sedentarios con factores de riesgo cardiovascular. Aceptado y pendiente de publicación en la revista: *Clínica e Investigación en Arterioesclerosis*.

Analizador Instantáneo de Lactato Lactate Pro 2

arkray
LT-1730

- Sólo 0,3 µl de sangre
- Determinación en 15 segundos
- Más pequeño que su antecesor
- Calibración automática
- Memoria para 330 determinaciones
- Conexión a PC
- Rango de lectura: 0,5-25,0 mmol/litro
- Conservación de tiras reactivas a temperatura ambiente y
- Caducidad superior a un año



Importador para España:

francisco j. bermell
ELECTROMEDICINA
www.bermellelectromedicina.com

EQUIPOS PARA EL DEPORTE Y LA MEDICINA DEL DEPORTE

c/ Lto. Gabriel Miro, 54, ptas. 7 y 9
46008 Valencia Tel: 963857395
Móvil: 608848455 Fax: 963840104
info@bermellelectromedicina.com
www.bermellelectromedicina.com

Campaña de aptitud física, deporte y salud



La Sociedad Española de Medicina del Deporte, en su incesante labor de expansión y consolidación de la Medicina del Deporte y, consciente de su vocación médica de preservar la salud de todas las personas, viene realizando diversas actuaciones en este ámbito desde los últimos años.

Se ha considerado el momento oportuno de lanzar la campaña de gran alcance, denominada CAMPAÑA DE APTITUD FÍSICA, DEPORTE Y SALUD relacionada con la promoción de la actividad física y deportiva para toda la población y que tendrá como lema SALUD – DEPORTE – DISFRÚTALOS, que aúna de la forma más clara y directa los tres pilares que se promueven desde la Medicina del Deporte que son el practicar deporte, con objetivos de salud y para la mejora de la aptitud física y de tal forma que se incorpore como un hábito permanente, y disfrutando, es la mejor manera de conseguirlo.