

Medicina del ejercicio

Henry Ramírez Hoffmann, M.D.*

RESUMEN

Hoy se reconoce que el ejercicio produce beneficios sobre todo en enfermedades cardiovasculares, osteomusculares, metabólicas, y para mejorar el estado físico en general por medio de la prevención y promoción en salud. Por seguridad se debe formular como si fuera una droga o medicamento, para definir las dosis, tipo, duración, frecuencia, y las pruebas de tolerancia.

«Si el ejercicio no existiera, la medicina habría tenido que inventarlo.» Esta máxima muestra la importancia que día a día tiene el ejercicio físico, como parte esencial en el manejo de los pacientes¹.

La energía se requiere para realizar toda actividad física y aun se consume una considerable cantidad de ella en reposo, que se destina a la absorción, digestión y asimilación de los diversos elementos nutritivos, así como de las funciones glandulares, para establecer gradientes electroquímicos apropiados a lo largo de la membrana celular y para la síntesis de nuevos compuestos².

Se necesita entonces el ácido adenosintrifosfórico (ATP) como fuente de energía celular para realizar la actividad física. Se considera que la energía que necesita un músculo para su funcionamiento puede aumentar hasta 120 veces, cuando se realiza un esfuerzo físico máximo, si se compara con sus valores en reposo³.

Como los depósitos energéticos que el cuerpo posee, son extremadamente limitados, y sólo pueden liberar energía útil unos pocos segundos, debe existir una resíntesis continua de ATP. Esta resíntesis y por ende, la liberación constante de productos del desecho metabólico, necesitan de un sistema cardiovascular y respiratorio indemnes y bien adaptados para llevar a cabo esta singular tarea.

El ejercicio induce a adaptaciones inmediatas y mediatas en el organismo que, cuando se somete a entrenamiento progresivo, controlado, y dosificado, se beneficia en forma amplia. Estos cambios orgánicos beneficiosos para el cuerpo y la mente, se deben traducir de acuerdo con la fisiología, para lograr un manejo adecuado del enfermo, de tal manera que el ejercicio físico se pueda manejar como elemento básico en las prevenciones primaria, secundaria y terciaria, y lograr con esto que se considere como una rama especial e importante de la medicina: *la medicina del ejercicio*⁴.

OBJETIVOS

La medicina del ejercicio, tiene como objetivo fundamental, obtener que las personas aquejadas de problemas de salud, empleen el ejercicio físico para mejorar su *calidad de vida*, a partir de un adecuado *estilo de vida*^{5,6}. Además, de igual manera, evitar por medio del *acondicionamiento físico* científicamente establecido, tanto la enfermedad como una mejor aproximación a diversos factores de riesgo cardiovascular, musculoesquelético, metabólico, mental, etc., para así limitar su aparición o disminuir los impactos negativos que en el organismo tienen entidades como hipertensión arterial, diabetes, enfer-

medad renal, cardiopatía isquémica, y otras condiciones que incluyen las mentales, tipo depresión y neurosis.

POBLACIÓN QUE SE BENEFICIARÁ

Todo paciente o persona se puede someter a sesiones de ejercicio⁷. Como el ejercicio físico *per se*, no produce beneficios, se debe aplicar el criterio de entrenabilidad^{8,9} para conseguir en el organismo las adaptaciones fisiológicas, tanto inmediatas como a largo plazo, que son su consecuencia⁴.

Salvo en contadas excepciones (p.e., estenosis aórtica, miocarditis activa, diabetes descompensada, insuficiencia cardíaca congestiva descompensada, fracturas inestables, etc.), no se debe realizar ejercicio físico, pues en tales casos u otros semejantes el estrés metabólico, fisicoquímico, bioquímico, neurohormonal, biomecánico que produce el ejercicio, puede acarrear consecuencias serias. Sin embargo, a este tipo de programas se pueden someter pacientes cardíacos antes y después de intervenciones quirúrgicas, o quienes padecen entidades osteomusculares, y hasta mujeres en embarazo.

PRESCRIPCIÓN DEL EJERCICIO

Para formular y prescribir el ejercicio a un paciente se le debe realizar una historia clínica, un examen físico

* Especialista en Medicina de Rehabilitación, Hospital Universitario del Valle, Cali, Colombia.

en lo posible hacerle una prueba de ejercicio^{10,11}, que permita conocer el consumo de oxígeno, así como sus limitantes bioeléctricas, biofísicas y osteomusculares.

Hay diversos protocolos cardiovasculares como la prueba de Bruce¹², donde se trabaja especialmente en banda sin fin. Los cicloergómetros o bicicletas ergométricas se emplean también en estas pruebas. Existen otras que no requieren tecnología costosa, como las de resistencia aeróbica, tipo prueba de Cooper, o de recuperación tipo Carlyle I /II, de respuesta vagal al ejercicio prolongado tipo Rufier, o de resistencia (prueba estándar), en las que se emplea el mismo peso del cuerpo, una gradilla, un cronómetro, una pista y se mide el pulso o la distancia recorrida. Aun con estas pruebas sencillas, se pueden realizar mediciones indirectas de consumo de oxígeno¹³.

El ejercicio se controla mediante medición del pulso o por percepción en la escala de Borg; esta escala se emplea cuando se le dificulta a la persona la medición del pulso, porque no es confiable el resultado por efectos de drogas como β -bloqueadores o por deficiencia de ciertos nodos en el sistema eléctrico del corazón¹⁴.

Para prescribir el ejercicio físico se tienen en cuenta las siguientes variables:

- **Tipo de ejercicio** que se va a realizar: aeróbico, anaeróbico, continuo, intervalos, máximo, submáximo.
- **Duración**, o sea, el tiempo conveniente de acuerdo con la persona que se somete al ejercicio; p.e., para que un individuo con molestias cardiovasculares adquiera acondicionamiento físico, se debe someter como mínimo a un programa de 30 minutos de ejercicio.
- **Intensidad**, hasta cuánta frecuen-

cia cardíaca se va a trabajar durante el ejercicio.

- **Frecuencia**, cuántas veces por semana se realizará el ejercicio.
- **Indicaciones y contraindicaciones**, el ejercicio físico está indicado en la promoción y prevención de la salud, en especial cardiovascular, musculoesquelética, metabólica, mental, etc.

Sus contraindicaciones son como todas, relativas y absolutas, pero estas últimas son muy escasas. Vale la pena resaltar como contraindicaciones absolutas los estados febriles agudos, especialmente producidos por infecciones, desequilibrios hidroeletrolíticos, descompensación metabólica, signos vitales inestables, p.e., arritmias significativas, hipertensión arterial severa descompensada, ciertas enfermedades cardiovasculares como la estenosis aórtica severa, infarto del miocardio, insuficiencia cardíaca descompensada, miocarditis severa. Es decir, hay algunas situaciones médicas en las que el reposo prudencial se debe respetar para luego iniciar programas de ejercicio.

En una persona fracturada hipotéticamente se debe esperar un determinado tiempo para iniciar su programa de ejercicio físico, pero no se debe olvidar al resto del cuerpo; en efecto, las extremidades no comprometidas se pueden atrofiar por el reposo prolongado.

Se conocen fórmulas para calcular los rangos de frecuencia cardíaca en los que se puede trabajar sin exponer al enfermo¹⁵. Hay que tener en cuenta el hecho que el ejercicio repetitivo puede lesionar estructuras del sistema osteomuscular y, por tanto, se debe evitar someter al paciente a ejercicios de grandes intensidades y volúmenes para así obviar el estrés osteoarticular que podría impedir un desempeño adecuado.

Se debe elegir el tipo de ejercicio. Lo más aconsejado es emplear grandes grupos musculares, como se realiza en los aeróbicos¹⁶, entendiéndose como tales la caminata, el trabajo en bicicleta, la natación¹⁷. Es de anotar que para una proporción alta de individuos no son apropiados la danza aeróbica, de alto y mediano impacto, ni el trote¹⁸.

Al mismo tiempo se deben practicar estiramientos¹⁹ para tonificar y fortalecer los músculos, en especial esto último en sujetos debilitados; una persona pierde diariamente 3% de su fuerza muscular por el solo hecho de estar en reposo. Los ejercicios, en lo posible, deben ser dinámicos, es decir, de tipo isotónico, pero los isométricos también se pueden y deben emplear con cuidado especial. El viejo mito, que ciertos enfermos no pueden realizar ejercicio de tipo isométrico ya pasó de moda y aun en pacientes cardiovasculares, se aconseja con la debida supervisión.

Siempre se debe realizar calentamiento y luego enfriamiento. El tiempo de ellos dependerá de los objetivos y del tipo de limitación que tenga el paciente.

Con respecto al calentamiento, aunque existe mucha controversia sobre cómo se debe hacer, hay acuerdo en que se debe iniciar tratando de aumentar la circulación de la sangre y el consumo de oxígeno, en especial hacia los tejidos u órganos efectores del ejercicio: **los músculos**, a fin de mejorar la lubricación en las articulaciones, tonificar las fibras musculares, poner en alerta los sentidos y la mente, preparar el sistema respiratorio para las exigencias que se presenten, poner a tono el sistema musculoesquelético, la postura, los reflejos, y lograr que el sistema nervioso inicie el comando de las acciones de acuerdo con las exigencias.

El calentamiento se inicia de la cabeza a los pies o viceversa, mediante pequeños giros de nuca y cabeza, movilización de hombros, codos, manos, dedos, columna, cadera, rodillas, y pies. Se hacen ejercicios activos, amplios, caminata de lenta a rápida, acompañada de ejercicios de coordinación. La frecuencia cardíaca en forma lenta y paulatina va ascendiendo hasta alcanzar cifras de aproximadamente 60% de la frecuencia cardíaca máxima esperada para la edad.

Luego de realizado el ejercicio como tal, se procede a la etapa de enfriamiento, donde mediante ejercicios de mediana a leve intensidad, se retorna a la frecuencia cardíaca que se alcanzó durante el calentamiento. Se debe tener la precaución de no suspender en forma abrupta el ejercicio, porque puede ocurrir un colapso vascular secundario a una derivación de sangre de las extremidades hacia el tórax o viceversa. Lo mejor, entonces, es disminuir la actividad progresivamente hasta detenerla.

Es interesante destacar en este artículo que el control de peso de las personas sometidas a ejercicio, se debe realizar con mediciones antropométricas, a fin de calcular objetivamente los porcentajes de grasa, la cantidad de músculo, el peso ideal, el peso adecuado, el deseado, el índice de masa corporal, el somatotipo de cada persona, etc. Esto lleva a conocer en cierto detalle la composición corporal, y así lograr una más clara evaluación, y no sólo el empleo de medidas como talla y peso^{20,21}.

Con la última parte del artículo se desea hacer una aproximación estadística referente al manejo del ejercicio físico tanto en individuos sanos entrenados o no, como en algunos enfermos de acuerdo con el estudio de Framingham²². El riesgo absoluto de infarto del miocardio en personas

de 50 años, sin antecedentes de tabaquismo o diabetes es de 1:1'000,000, pero si este individuo es sedentario y se somete a ejercicio físico intenso, el riesgo absoluto aumenta 100 veces, es decir 1:10,000. En EE.UU. de 1.5 millones de infartos del miocardio, 25,000 estaban precedidos de actividad física. Se estableció que 5% de los infartos presentaron como evento desencadenante un sesión de ejercicio físico intenso, sin determinar cuantitativamente el tipo de ejercicio.

Los trabajos diseñados para determinar si el ejercicio es el desencadenante directo de la muerte mostraron que 3.8% de los casos tenían esta relación, y que 2.7% estaban influidos por el ritmo circadiano. Respecto al tipo de ejercicio, se encontró antes de la muerte el ejercicio isométrico en 18%, el isotónico en 30% y los ejercicios mixtos en 52%. Respecto a si la persona estaba entrenada o no, se encontró luego de realizar ejercicio físico intenso que el riesgo relativo de presentar un accidente coronario es de 2.4:100 (relación entre personas entrenadas vs. no entrenadas)²³⁻²⁵.

La muerte súbita en atletas es baja: 1:13,000 hombres/hora de actividad física fuerte, y de 1:396,000 hombres/hora de trote. En personas sanas entre 25 y 75 años, sólo 1 muerte/400,000 horas de actividad^{23, 26,27}.

En programas de rehabilitación cardíaca se presentaron accidentes coronarios de 33,000 a 112,000 horas de actividad; las fibrilaciones ventriculares fueron de 2.6 a 7.1 más frecuentes que los infartos. En sujetos jóvenes sin enfermedad coronaria, la incidencia de muerte es de 1 muerte/año/735,000 hombres ó 1 muerte/3'000,000 horas de ejercicio^{23,24, 26-29}.

Se enfatiza la importancia de que los centros hospitalarios deberían contar con departamentos o secciones dedicados a la *medicina del ejer-*

cicio, y que curricularmente debería haber programas de este tipo, tanto a nivel de pre como de postgrado, en todas las instituciones que manejen programas de salud.

SUMMARY

It is a fact known up to date that physical exercise produces beneficial changes specially on patients with cardiovascular, as well as osteomuscular and metabolic diseases. It also improves general health due to prevention. Although it must be done with prescription, as any other drug or medication, it is advisable to dictate doses, type, duration, frequency and to order tolerance tests for sake of safety.

REFERENCIAS

1. Curfman GD. The health benefits of exercise: a critical reappraisal. *N Engl J Med* 1993; 328: 574-76.
2. McCardle WD, Katch FI, Katch VL. *Fisiologia do exercicio; energia, nutrição e desempenho humano*. Rio de Janeiro; Editora Guanabara, 1985. Pp. 1-470.
3. Armstrong RB. Skeletal muscle physiology. In *Sports medicine and physiology*. Strauss, RH (ed.). Philadelphia; WB Saunders, 1977. P. 29.
4. Astrand PO. Exercise physiology and its role in disease prevention and in rehabilitation. *Arch Physiol Med Rehabil* 1987; 68: 305-09.
5. Ornish D, Brown S, Scherwitz L et al. Can lifestyle changes reverse coronary heart disease? The lifestyle heart trial. *Lancet* 1990; 336: 129-33.
6. Paffenbarger RS, Hyde R, Wing A, Lee I, Jung D, Kempert J. The association of changes in physical activity level and other lifestyle characteristics with mortality among men. *N Engl J Med* 1993; 328: 538-45.
7. Owens JF, Matthews K, Wing R, Juller L. Can physical activity mitigate the effects of aging in middle-aged women? *Circulation* 1992; 85: 1265-70.
8. Strong WB, Deckerbaum R, Gidding S, Kavey R, Washington R, Wilmore J. Integrated cardiovascular health promotion in childhood. *Circulation* 1992; 85: 1638-50.

9. Fletcher BJ, Lloyd A, Fletcher GF. Outpatient rehabilitative training in patients with cardiovascular disease: emphasis on training method. *Heart Lung* 1988, 17: 199-205.
10. Gibbons LW, Blair SN. Healthy adults. Pp. 22-43. In *Exercise in modern medicine*. Gordon BS, Timmis GC (eds.). Baltimore, Hong Kong, London, Sydney; Williams & Wilkins, 1989.
11. Mellerowicz H. *Ergometría*. 3ª ed., Buenos Aires; Editorial Médica Panamericana, 1984. Pp. 1-301.
12. Bruce RA. Exercise test for ventricular function. *N Engl J Med* 1977; 296: 671-75.
13. Departamento de Educación Física Inder. *Folleto de pruebas funcionales*. Unidad Impresora José Antonio Huelga, La Habana, 1989. Pp. 1-54.
14. Borg G. Perceived exertion as an indicator of somatic stress. *Scand J Rehabil Med* 1970; 2: 92.
15. Fletcher GF, Froelicher V, Hartley L, Haskell W, Pollock M. Exercise standards, a statement for health professionals from the American Heart Association. *Circulation* 1990; 82: 2286-326.
16. Cooper KH. *Running without fear*. New York, Evans M, 1985. Pp. 113.
17. Patient notes. Walking for health. *Post Med* 1993; 55: 99.
18. McHenry P, Ellestad M, Fletcher G, et al. Statement on exercise. Special report. *Circulation* 1990; 81: 396-98.
19. Anderson B. *Stretching*. Balinas; Shelter Publications, 1980. Pp. 1-193.
20. Tittel K, Wutscherk H. Anatomical and anthropometric fundamentals of endurance. In *Endurance in sports*. Shepard RJ, Astrand PO (eds.). Oxford, London, Edinburgh, Boston, Melbourne, Paris, Berlin, Vienna; Blackwell Scientific Publications, 1992. Pp. 35-45.
21. de Oliveira O. Testes de aptidão física. In *O atleta moderno. Dêças e verdades para o esportista*. Belo Horizonte, Oficina de Livros, 1990. Pp. 159-60.
22. Castelli WP. Epidemiology of coronary heart disease. *Am J Med* 1984; 76: 2-4.
23. Willich SN, McClure M, Mittlemann, M, Arutz HR, Muller JE. Sudden cardiac death: support for a role of triggering in causation. *Circulation* 1993; 87: 1442-50.
24. Willich SN, Lewis M, Rowell M, Rentz HR, Schubert F, Schoder R. Physical exertion as a trigger of acute myocardial infarction. *N Engl J Med* 1993; 329: 1684-90.
25. Mittlemann MA, McClure M, Toffler G, Sherwood J, Goldberg R, Muler J. Triggering of acute myocardial infarction by heavy physical exertion. *N Engl J Med* 1993; 329: 1677-83.
26. Amsterdam EA, Lallet L, Holly R. Exercise and sudden death. *Cardiol Clin* 1987; 5: 337-43.
27. Epstein SR, Maron BJ. Sudden death and the competitive athlete: perspectives on preparticipation screening studies. *J Am Coll Cardiol* 1986; 7: 220-30.
28. Anderson KM, Wilson PW, Odell PM, Kannel WB. An update coronary risk profile: a statement for health professionals. *Circulation* 1991; 83: 356-62.
29. Speiser W, Lauger W, Pschaick A. Increased blood fibrinolytic activity with different sporting activities and in patients after myocardial infarction taking part in a rehabilitation sport program. *Thromb Res* 1988; 5: 543-55.