

Principios de la prescripción del ejercicio

CARLOS J. JARAMILLO

Se dan al médico pautas generales para prescribir el ejercicio a personas sanas y a los pacientes que puedan beneficiarse de él. Se revisan los efectos favorables del ejercicio y la manera de lograrlos con los menores riesgos.

PALABRAS CLAVES
PRESCRIPCIÓN DEL EJERCICIO
PRUEBA DE ESFUERZO

INTRODUCCION

En la consulta diaria es frecuente que recomendemos a ciertos pacientes la realización de ejercicio pero sin darles detalles de cómo hacerlo; al mismo tiempo les formulamos un medicamento y les suministramos información cuidadosa de cómo deben tomarlo, en qué dosis, con qué frecuencia, si es necesario irlo incrementando progresivamente, cómo identificar una reacción indeseable, qué perseguimos con su administración, etc. Este artículo pretende dar al médico algunas pautas respecto a la formulación del ejercicio para que pueda utilizar adecuadamente este recurso en el manejo integral de sus pacientes.

El tema se tratará conforme a esta secuencia:

1. Efectos del ejercicio adecuadamente realizado.
2. Indicaciones.

3. Contraindicaciones y precauciones.
4. Prescripción.

1. EFECTOS DEL EJERCICIO ADECUADAMENTE REALIZADO

Una vez termine de leer este artículo el médico podrá reconocer cuándo está bien hecho el ejercicio para lograr los objetivos terapéuticos deseados con los menores riesgos. En primer lugar se deben revisar los efectos favorables o desfavorables que causa el ejercicio en los diferentes órganos y sistemas y de acuerdo a esto deducir y justificar su utilización en la clínica.

En general el tipo de actividad física que se prescribe es el ejercicio aeróbico o dinámico, que requiere el uso de grandes músculos flexores y extensores que se contraen en forma rítmica haciendo uso de la fosforilación oxidativa; son de este tipo la caminata, la marcha, el trote, el ciclismo y la natación. Como complemento de los anteriores se usa en forma limitada el otro tipo de ejercicio, denominado isométrico o estático, pues en él se requiere una contracción muscular con longitud prácticamente constante, que no genera movimiento y requiere del metabolismo

DR. CARLOS J. JARAMILLO, Profesor, Departamentos de Medicina Interna y Medicina Física y Rehabilitación, Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

anaeróbico; a este tipo pertenece el alzamiento de pesas.

Cuando se hace ejercicio hay una respuesta fisiológica bastante bien estudiada pero de la cual sólo necesitamos detallar para propósitos de este artículo los cambios que ocurren en los diferentes órganos y sistemas cuando se practican a largo plazo ejercicios aeróbicos o dinámicos, que son los de utilidad en la práctica clínica.

A. Sistema Cardiovascular:

a. Bradicardia en reposo y una respuesta cronotrópica menor que la esperada con esfuerzos submáximos.

b. Incremento del volumen sistólico y aumento del volumen de fin de diástole de los ventrículos.

c. Reducción de la resistencia periférica.

B. Sistema músculo-esquelético:

a. Incremento del volumen sanguíneo capilar.

b. Aumento de la densidad mitocondrial con incremento de los mecanismos enzimáticos oxidativos.

c. Regulación más eficiente de la irrigación sanguínea.

C. Metabolismo:

a. Incrementa la utilización de las grasas como fuente de energía.

b. Aumentan el colesterol de alta densidad (HDL) y la fracción HDL/colesterol total.

c. Disminuye los niveles de triglicéridos.

D. Sicológicos:

a. Disminuye la ansiedad y la depresión.

E. Proceso de envejecimiento:

a. En la persona que hace ejercicio hay un declinar más lento de la capacidad funcional general, cardiovascular, del sistema nervioso y del osteomuscular.

Todos estos cambios interactúan permitiendo que se presenten como resultado final:

A. Un incremento importante en la capacidad de trabajo.

B. Posibilidad de realizar actividades más exigentes con un consumo menor de oxígeno por el miocardio.

C. Un mejor control de la presión arterial en reposo y durante la actividad.

D. Un mejor control del aprovechamiento de los elementos energéticos.

E. Una disminución de la tasa de deterioro causado por el envejecimiento y el desuso en la función de varios sistemas.

F. Una mejor calidad de vida.

Los riesgos del ejercicio se deben en general a su uso inadecuado; entre ellos están las lesiones osteomusculares y las complicaciones cardíacas ocasionadas por el abuso, por la falta de evaluación médica previa y, otras veces, por eventualidades imprevisibles.

2. INDICACIONES

Gracias a los cambios descritos se ha utilizado el ejercicio como medio para :

A. Hacer promoción de la calidad de vida.

B. Hacer prevención de enfermedades coronaria y arterioesclerótica y de obesidad, lumbalgia, depresión, osteoporosis y drogadicción.

C. Disminuir el proceso de deterioro de varios sistemas que es consecuencia del envejecimiento y el desuso.

D. Como coadyuvante en el tratamiento de las siguientes entidades: enfermedad coronaria (angina estable, posinfarto de miocardio, poscirugía de revascularización); enfermedad vascular obstructiva, EPOC, obesidad, diabetes mellitus II, asma, hipertensión arterial leve y moderada, síndromes depresivos e insuficiencia renal crónica.

3. CONTRAINDICACIONES Y PRECAUCIONES.

A. Las siguientes son contraindicaciones absolutas: miocarditis aguda, infarto agudo del miocardio en la fase inicial, angina inestable, embolismo pulmonar o sistémico reciente, tromboflebitis, crisis hipertensivas; respuestas inadecuadas del ritmo cardíaco o la presión arterial al ejercicio (arritmias, hipertensión severa o hipotensión inducidas por el ejercicio), hematoma disecante de la aorta, estenosis aórtica severa (gradiente de 50 mm o más) y enfermedad sistémica aguda.

B. Deben tenerse precauciones especiales cuando está presente alguna de las siguientes situaciones: angina estable, trastornos de conducción cardíaca, arritmias cardíacas, marcapasos de frecuencia fija, prolapso de válvula mitral, obesidad e

hipertensión arterial severa. En estos casos es indispensable la evaluación médica completa que incluya el ejercicio (prueba de esfuerzo).

4. PRESCRIPCIÓN

Con los elementos previos sabemos los efectos del ejercicio y sus indicaciones y contraindicaciones; ahora se revisa su formulación, o sea, cómo indicarle a la persona sana o con alguna enfermedad la manera de hacerlo:

- A. ¿Cuántas veces por semana?
- B. ¿Cuánto debe durar una sesión?
- C. ¿Qué tan intensa debe ser?

D. ¿Qué consideración hay que tener si se trata de un anciano, un coronario, un hipertenso o alguien que ha sido siempre previamente sedentario?

E. Recomendaciones sobre hora del día, ropa, alimentación y programas grupales.

Un ejemplo de prescripción a una persona sana de 35 años, que ha sido sedentaria y en cuya evaluación médica no se encuentran problemas, sería el siguiente:

- a. Actividad escogida: Caminata-trote.
- b. Hacer de tres a cinco sesiones semanales.
- c. Cada sesión durará de 30 a 40 minutos; el ejercicio se hará de la siguiente manera: los primeros cinco a diez minutos empiece a caminar a paso normal o haga ejercicios calisténicos y de estiramiento de miembros superiores o inferiores (*calentamiento previo*); a continuación, durante 20 a 30 minutos camine a un paso más rápido que puede combinar con períodos de trote suave, llevando su pulso a una frecuencia de 120 por minuto (*fase de ejercicio fuerte*); si lo desea, mantenga un nivel de ejercicio que le haga sentirse exigido sin llegar a la fatiga (otra pauta es que pueda continuar la conversación con un eventual compañero de ejercicio). Finalmente, durante cinco a diez minutos, vuelva a caminar a paso normal (*fase de enfriamiento*).

Cada una de estas recomendaciones tiene sus propios fundamentos, a saber:

Calentamiento previo: permite que los ajustes circulatorios se hagan gradualmente; incrementa la temperatura muscular; evita que se forme ácido láctico; aumenta la circulación pulmonar; disminuye la resistencia vascular y la posibilidad de las arritmias o los cambios isquémicos que pueden acompañar a ejercicios intensos iniciados bruscamente.

Cada una de estas recomendaciones tiene sus propios fundamentos, a saber:

Calentamiento previo: permite que los ajustes circulatorios se hagan gradualmente; incrementa la temperatura muscular; evita que se forme ácido láctico; aumenta la circulación pulmonar; disminuye la resistencia vascular y la posibilidad de las arritmias o los cambios isquémicos que pueden acompañar a ejercicios intensos iniciados bruscamente.

Fase de ejercicio fuerte: en la Figura N° 1 se aprecia cómo se logra el óptimo de incremento en la capacidad de trabajo, cuando se realiza una actividad física que obliga a consumir entre 57 y 78% del consumo máximo de oxígeno; para conocer cuál es el límite para cada persona se requiere hacer una prueba de esfuerzo (PE) con mediciones del consumo de oxígeno, lo que no es práctico; por fortuna hay una correlación muy estrecha entre el consumo máximo de oxígeno y la frecuencia cardíaca máxima (FC Máx.); por lo tanto se puede proponer como equivalente el logro de una frecuencia cardíaca entre 70 y 85% de la FC Máx; ésta puede determinarse fácilmente en una PE corriente o mediante el cálculo de restar de 220 la edad de la persona.

En el ejemplo propuesto se indicó una frecuencia cardíaca de 120 ($[(220-35) \times 0.7]$) pues se consideró conveniente iniciar el ejercicio con el nivel más bajo (70%) e incrementarlo paulatinamente a medida que se logre el condicionamiento.

Es engorroso tomar personalmente el pulso para saber si se está en el límite escogido pero, por fortuna, contamos con sensores internos que nos hacen percibir cuando estamos en ese rango; ello corresponde a la percepción de que el ejercicio que se está llevando a cabo es un poco fuerte o fuerte, pero no muy fuerte o exageradamente fuerte (Figura N° 2). Por esto se le indica a la persona que camine, marche, trote, nade, haga ciclismo, etc. sintiéndose exigida pero no fatigada; así, muy seguramente, la tendremos en el rango requerido.

Fase de enfriamiento: permite el retorno paulatino a la fase basal, evitando hipotensiones posturales y arritmias cardíacas.

Frecuencia y duración de las sesiones:

El rango óptimo es entre tres y cuatro semanales (Figura N° 3). La duración de cada una depende de la intensidad, pero si se hace a satisfacción el rango óptimo está entre 20 y 30 minutos (Figura N° 4).

Prescripción cuando hay problemas de salud:

Cuando se requiere prescribir ejercicio a un adulto sedentario de más de 40 años buscando prevenir la enfermedad coronaria u otros problemas, se recomienda estudiar la respuesta integral del organismo mediante una PE; ésta informa sobre capacidad funcional y respuestas cronotrópica y de la presión arterial y el ritmo cardíaco; también detecta cambios isquémicos en el electrocardiograma y permite establecer el nivel de ejercicio que debe realizarse. Usualmente se comienza con el 50 a 60% de la FC

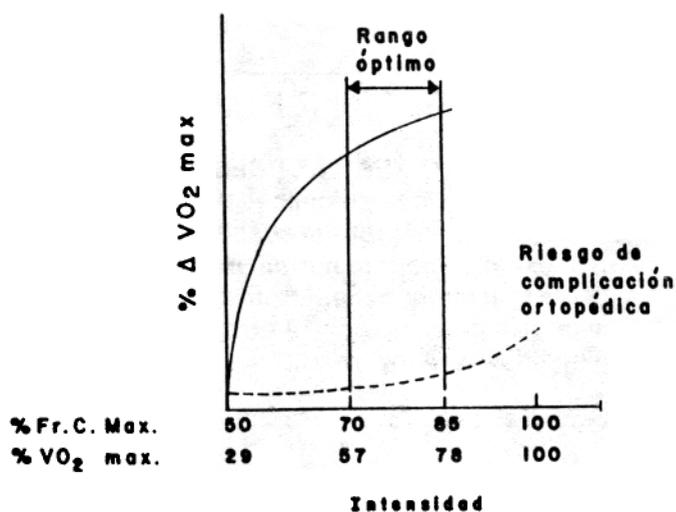


Figura N° 1
Rango óptimo para efectuar el ejercicio, logrando el mayor incremento de capacidad de trabajo con los menores riesgos. Obsérvese cómo, a partir del 85% de la frecuencia cardíaca máxima, se incrementan los riesgos de arritmia cardíaca, angina u otras manifestaciones cardiovasculares.

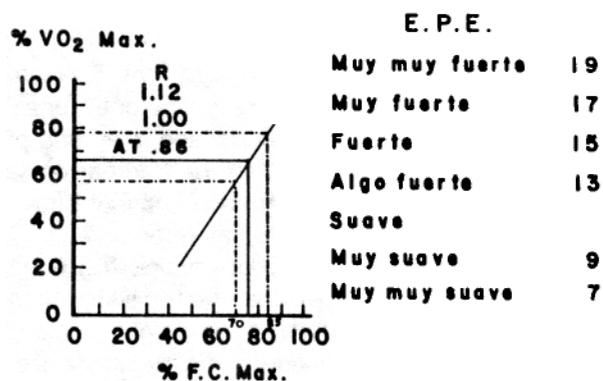


Figura N° 2
Relación entre el consumo de oxígeno, la frecuencia cardíaca y el nivel de percepción del ejercicio; (MVO₂: consumo máximo de oxígeno; EPE: escala de percepción del ejercicio; R: coeficiente respiratorio; AT: umbral anaeróbico.)

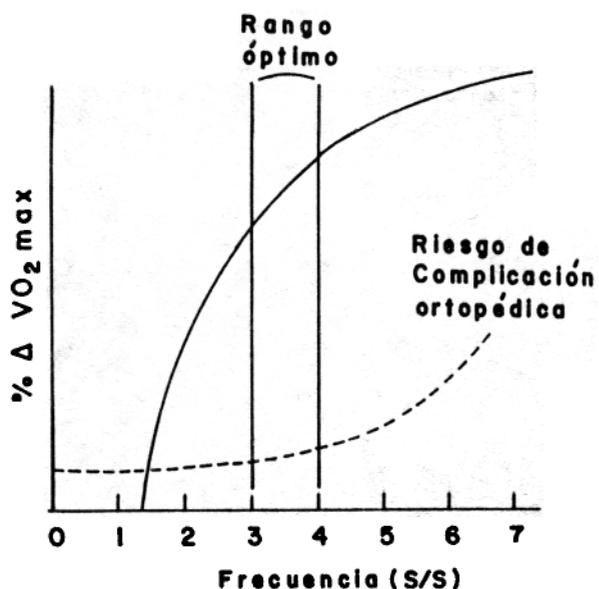


Figura N° 3
Relación de incremento de la capacidad aeróbica y la frecuencia de sesiones por semana.

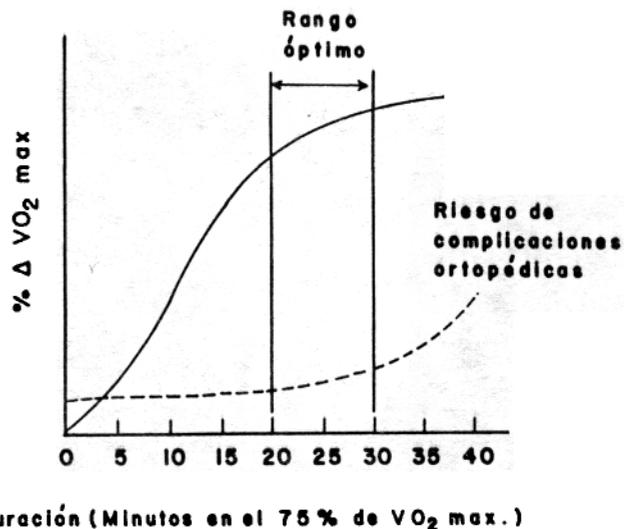


Figura N° 4
Duración (minutos en el 75% de VO₂ máximo).

Máx. y, progresivamente, se va incrementando al 70 a 85% antes comentado; así se evita la presencia de dolores musculares en los días posteriores a las primeras sesiones.

Cuando la prescripción se hace a un paciente coronario, la frecuencia cardíaca propuesta debe ser unos 20 latidos por debajo de la que provoca la angina o los cambios electrocardiográficos. Este grupo de pacientes requiere, por muchas razones, una PE; usualmente ya se les ha practicado, bien sea para diagnóstico, para clasificación, para tomar decisiones sobre la necesidad de una coronariografía o para establecer la respuesta al tratamiento.

Como se ve, al prescribir el ejercicio hay que hacer una evaluación cuidadosa de los sistemas cardiovascular y osteomuscular y en la mayoría de los pacientes es importante conocer la respuesta al ejercicio y si hay subyacente una enfermedad coronaria, lo que se logra con la PE.

Algunas recomendaciones generales al hacer ejercicio son las siguientes: cualquier hora del día es buena, pero es preferible hacerlo en los momentos en que las condiciones climáticas son más agradables, o sea en las primeras horas del día o al final de la tarde; la vestimenta y el calzado deben ser cómodos y la primera permitir la ventilación; no se debe hacer ejercicio poco después de haber comido; se recomienda tomar un vaso de yogurt o de leche o comer una fruta antes del ejercicio, especialmente a los

diabéticos. La compañía hace más agradable el ejercicio y contribuye a que persista el hábito.

SUMMARY

PRINCIPLES OF EXERCISE PRESCRIPTION

This article provides guidelines directed to the general practitioner for the adequate prescription of exercise both to normal persons and to patients that might benefit from it. Favorable effects of exercise and how to obtain them with minimal risks are reviewed.

BIBLIOGRAFIA

1. HAMMOND HK, FROELICHER VF. Secuelas fisiológicas del ejercicio dinámico crónico. *Clin Méd Norte Am* 1985; 1: 1-201.
2. GOLDBERG. Aspectos médicos del ejercicio. *Clin Méd Norte Am* 1985; 1: 21-39.
3. HELLERSTEIN H. Exercise prescription. En: WINGER N. Rehabilitation of the coronary patient. 2a ed. New York: Wiley, 1984: 197-284.
4. ASTRAND R. Fisiología del trabajo físico. 2a ed. Buenos Aires: Médica Panamericana, 1985.
5. PAINTER P, BLACKBURN G. Exercise for patients with chronic disease. *Postgrad Med* 1988; 83: 185-195.
6. SIMONS-MORTON B. Prescribing physical activity to prevent disease. *Postgrad Med* 1988; 83: 165-175.

