

Dr. Edgardo Molina Sotomayor, Académico DEFDER-UMCE.  
Dr. José González Jurado, Universidad Pablo de Olavide, Sevilla-España.

## La rehabilitación cardíaca en atención primaria: aportes del educador físico

### Resumen

Uno de los objetivos principales de las Ciencias de la Actividad Física y el Deporte es controlar las indicaciones y contraindicaciones del ejercicio físico y del deporte, esto lo lleva a cabo por medio de un equipo profesional interdisciplinario. El educador físico es parte importante de este equipo, cuya absoluta responsabilidad es la de prescribir y supervisar el ejercicio físico, ya sea esta con el fin de incrementar la aptitud física metabólica, para la salud o el desempeño funcional. El ejercicio físico en pacientes cardíacos debe ser individualizado y la progresión debe ser lenta y gradual con relación a la intensidad y duración del esfuerzo. Durante la Fase III y IV de un programa ambulatorio de rehabilitación cardíaca, se propone que su prescripción y supervisión sea hecha por un educador físico, aportando éste con los principios metodológicos adaptados del entrenamiento físico a efecto de incrementar el nivel de aptitud física en estos pacientes y de ayudarlos a insertarse efectivamente en las actividades de la vida diaria.

El Licenciado de Educación Física a través del estudio de la respuesta adaptativa al ejercicio físico y el deporte, puede contraindicar o recomendar su práctica regular y sistemática como medio de promoción de la Salud Pública y de prevención de patologías crónicas degenerativas. Todo esto a partir de indicadores biológicos como son, entre otros, la edad, el sexo, el nivel de aptitud física metabólica para la salud o de desempeño de los sujetos. De este modo, la actividad profesional de esta especialidad, y el nivel de aptitud física, puede abarcar a un amplio sector de la población general, desde pacientes que sufren patologías susceptibles de mejorar a través de la práctica regular y sistemática del ejercicio físico, hasta deportistas de alto rendimiento cuyos

programas de entrenamiento son elaborados por educadores físicos especializados.

El control del entrenamiento requiere distintas actuaciones, tanto instrumentales como protocolos, según el nivel de condición y de aptitud física de la población sobre la que se actúe. Así, en el caso de la población adulta y sedentaria la supervisión y prescripción del entrenamiento debe ser realizada por un educador físico, ya que ésta debe ser controlada, planificada y evaluada, basándose en los principios teóricos del ejercicio, dado que el objetivo en esta población es principalmente alcanzar y mantener un nivel de condición física para una buena calidad de vida y prevenir los factores de riesgo asociados al sedentarismo. Con mayor razón, cuando el objetivo es mejorar la aptitud física de desempeño deportivo o funcional, tanto en el caso de los deportistas de alto nivel de competición como en el de los individuos con baja capacidad de trabajo, la prescripción del entrenamiento físico debe ser específica y estructurada en función a los objetivos de intervención, a las características de los sujetos, al tipo de ejercicio, intensidad, duración, frecuencia, nivel de aptitud física, grupos musculares participantes, tipo de contracción muscular, vías de obtención de energía y otros, que éste realizará.

Por lo tanto, cualquiera sean los destinatarios y sus características, el diseño de un programa de entrenamiento físico requiere conocer individualmente las cargas de trabajo necesarias para estimular los procesos de adaptación de todos los órganos implicados en el ejercicio físico, y muy especialmente del músculo-esquelético. Por ello, pequeñas variaciones en la intensidad y duración de las sesiones de entrenamiento, por ejemplo, pueden provocar respuestas indeseables que conduzcan al

sobreentrenamiento en el caso de los deportistas, y a lesiones músculo-esqueléticas o a accidentes cardiocirculatorios, en el caso de los sujetos sedentarios y más aún con afecciones cardíacas.

Las áreas interdisciplinarias de control motor del deportista, donde actúa directa o indirectamente el educador físico, son:

**1.- Evaluación funcional**, dirigida al estudio de las cualidades físicas o variables fisiológicas que determinan el nivel de desempeño deportivo. Esta evaluación comprende un conjunto de pruebas que se realizan tanto en el laboratorio de fisiología del esfuerzo como en la propia pista deportiva o terreno. Estas últimas son las denominadas pruebas de campo, específicas para cada deporte o actividades humanas; el conjunto de los resultados sirven para complementar la información recabada en el laboratorio para el diagnóstico y elaboración del programa de entrenamiento para una mejor performance deportiva.

La evaluación funcional comprende los siguientes estudios:

- Evaluación de la capacidad muscular, estudiando cualidades como la fuerza, velocidad y elasticidad.
- Evaluación metabólica, para conocer el nivel de adaptación y desarrollo de las vías de producción de energía (anaeróbica láctica y aláctica, y aeróbica) y los umbrales de transición de las mismas relacionados con las variaciones en la intensidad del esfuerzo.
- Control analítico y bioquímico sanguíneo y de orina, para evaluar las adaptaciones al entrenamiento y descartar patologías que puedan influenciar negativamente en la práctica y adaptaciones posteriores al ejercicio (anemia, alteraciones hormonales, metabólicas, etc.).
- Evaluación cardiocirculatoria, con el objetivo inicial de descartar patologías que contraindiquen la práctica del ejercicio y el deporte, así como las respuestas de este sistema ante esfuerzos progresivamente crecientes.

**2.- Manejo y control nutricional del rendimiento deportivo.** Con ello, se pretende mantener un equilibrio nutricional adecuado al nivel de exigencia física que requieran los distintos tipos de entrenamiento físico. Este control incluye la evaluación de los hábitos nutricionales, y la programación de manipulaciones alimentarias y suplementaciones nutricionales que conduzcan a mejorar el rendimiento físico.

**3.- Evaluación biomecánica de los gestos deportivos.** Dicha evaluación incluye el estudio músculo-esquelético estático (malas posiciones de columna, miembros y pies), complementado por el estudio dinámico de la marcha, la carrera, y los distintos gestos deportivos. Esta evaluación tiene una doble función:

- Evitar desequilibrios musculares y malas posiciones articulares que aumenten el riesgo de sufrir sobrecargas que conduzcan a la lesión deportiva.
- Mejorar el rendimiento mecánico de los gestos y movimientos deportivos.

**4.- Control psicológico.** Dado que en el deporte de competición el control psicológico juega un papel crucial para alcanzar un buen rendimiento físico, la evaluación psicológica y las técnicas de control emocional son una parte importante del trabajo a realizar con los deportistas. Estas mismas técnicas pueden ser aplicadas a los pacientes incluidos en los programas de rehabilitación, en los que el control del estrés es un factor imprescindible para evitar riesgos tanto durante el ejercicio como en la vida cotidiana.

**5.- Control y prescripción del entrenamiento físico.** En base a la información recabada a través de la evaluación del deportista, el educador físico es el que diseña los programas de entrenamiento. Esta tarea lleva aparejada la del control médico por un especialista y la de supervisión por parte del técnico del plan de entrenamiento, tanto a pie de pista, como mediante estudios analíticos de sangre y orina, para asegurarse de que las cargas de trabajo son bien asimiladas y dosificadas, y producen las adaptaciones orgánicas esperadas por dicho programa de ejercicio.

**6.- Prevención y atención a las lesiones deportivas.** La supervisión del entrenamiento debe incluir consejos sobre la utilización de material deportivo (calzado, indumentaria y otros), medidas preventivas ante las distintas superficies de juego (asfalto, hierba, tierra, parquet, entre otras), clima, altitud y otros factores.

Por lo tanto, en este amplio campo de atención multidisciplinaria, el Profesor de Educación Física es quien controla su práctica para proteger su salud y contribuir a incrementar el desempeño con fines de rendimiento. Podría ser éste un modelo de intervención para replicarse en los programas de prevención y rehabilitación cardíaca en la Fase III y IV ambulatoria, complementando o coadyuvando la actuación de los demás especialistas; cardiólogos, psicólogos, fisioterapeutas, y otros, a la incorporación de este tipo de paciente a las actividades de la vida diaria. Todo esto fundamentado en las competencias profesionales del educador físico que tiene como propósito alcanzar estándares de aptitud física deseables en la población, por medio de programas de intervención, como son los programas de aptitud física de entrenamiento metabólico, para la salud y para el desempeño funcional de los individuos.

El hecho de que la mejora del desempeño deportivo en la alta competición requiera una estricta programación del entrenamiento, puede ser ésta un arma importante, si dicha metodología dosificada y adaptada se aplicara a los pacientes incluidos en los programas de posrehabilitación cardíaca. Si bien en el caso de los deportistas de competición los errores en la prescripción y en el seguimiento del entrenamiento físico pueden conducir a un inadecuado rendimiento deportivo, como también a vulnerar su salud, en el caso de un enfermo, una imprecisa prescripción del ejercicio o un inadecuado control de su ejecución puede suponer un aumento del riesgo relacionado con los del ejercicio de alta intensidad, relativa a la capacidad del paciente. Por ello, la prescripción del entrenamiento en este tipo de sujetos, al igual que en los deportistas de alto rendimiento, debe basarse en una evaluación específica de sus capacidades tanto más individualizada cuanto más reducida sea su aptitud física.

La evaluación funcional realizada por un lado por el equipo médico y por otro el educador físico, debe considerar las peculiaridades propias de los pacientes incluidos en los programas de rehabilita-

ción cardíaca: sujetos sedentarios, con sobrepeso, con capacidad funcional baja o media, y patologías osteoarticulares ligadas al envejecimiento. Estas situaciones, lejos de ser secundarias al planificar el ejercicio, deben ser tenidas muy en cuenta ya que su manejo puede facilitar la adhesión de los pacientes a los programas de ejercicio, de igual forma que su inadecuada supervisión puede aumentar el riesgo de sufrir lesiones músculo-esqueléticas o cardiovasculares. Por estas razones, la prescripción del entrenamiento físico en estos sujetos debe basarse en una evaluación funcional que incluya las características especiales de estos pacientes, y no sólo aquellos aspectos relacionados con el sistema cardiovascular en sentido estricto.

Dado que las respuestas cardiovasculares al ejercicio están directamente relacionadas con las del sistema músculo-esquelético, el estudio de dicho sistema se considera el punto de partida de la evaluación morfofuncional.

También es importante la valoración de la flexibilidad mediante test que permitan seguir objetivamente la evolución del estado del paciente. Para ello, se puede utilizar la goniometría articular u otras pruebas que evalúen de una forma u otra estas cualidades. La importancia de la flexibilidad radica no sólo en reducir el riesgo de lesiones, sino principalmente en la relación proporcional directa entre el gasto energético y la resistencia articular de cada movimiento. Así, a mayor flexibilidad menor resistencia articular, y menores también serán los requerimientos energéticos y la demanda miocárdica. Al evaluar la flexibilidad se debe prestar especial atención a la columna vertebral, ya que una baja flexibilidad conduce a sobrecargas musculares que pueden desencadenar cuadros algidos agudos (dorsalgias, lumbalgias, y otros) que pudieran interrumpir la continuidad en los programas de ejercicio.

El último estadio de esta evaluación es la del estado de desarrollo y condición muscular. El bajo grado de desarrollo muscular generalmente presentado por estos pacientes requiere una evaluación detallada, previa a la prescripción de ejercicios de acondicionamiento muscular. Cuanto menor es el desarrollo muscular, mayor dificultad existe para la prescripción de las cargas de trabajo, ya que pequeñas modificaciones de las mismas sobrecargan fácilmente a los pacientes. Por ello, la utilización de test de carga submáxima que permita extrapolar 1RM,

por ejemplo, permite obtener valores objetivos para diseñar el programa de fitness muscular.

De igual forma, la detección de sobrecargas musculares clínicamente no muy evidentes, permite la adopción de medidas terapéuticas (termoterapia, masoterapia, entre otras), previas al ejercicio, que puedan mejorar el rendimiento muscular y prevenir incrementos de la resistencia vascular periférica durante dicha práctica.

Para finalizar este apartado, el estudio biomecánico de la marcha o de los distintos gestos deportivos (pedaleo en el ciclismo, brazadas en natación, etc.), permite introducir modificaciones en la técnica para facilitar la ejecución de los movimientos, y para evitar el riesgo de lesiones y de sobrecargas cardiocirculatorias, durante el programa de ejercicios.

La ergometría permite conocer la capacidad funcional máxima del sujeto ( $VO_2$  máx.), los umbrales metabólicos que reflejan la utilización de las distintas fuentes energéticas a través de las vías aeróbicas o anaeróbicas según la intensidad del esfuerzo, y la presencia o ausencia de alteraciones cardiocirculatorias (ECG y presión arterial) durante un ejercicio de intensidad creciente. Para que la información aportada por la ergometría pueda ser aplicada correctamente a la prescripción del entrenamiento físico, es necesario que el ergómetro utilizado reproduzca con la mayor fidelidad posible el gesto deportivo o el costo de la actividad que se va a prescribir. Esto es especialmente importante en aquellos casos en que la prescripción del ejercicio tiene que ser muy exacta, como en el caso de los deportistas de alto nivel o en el de los pacientes de mayor riesgo, como por ejemplo con insuficiencia cardíaca.

Dado que el umbral anaeróbico depende de la musculatura utilizada durante la ergometría, no se puede hablar de un único umbral generalizado a todos los tipos de ejercicios. Por ello, cuando el ejercicio debe ser más preciso, la prescripción del entrenamiento metabólico debería basarse en valores objetivos, como el umbral anaeróbico o el de angina, ciñéndose al ejercicio específico realizado en la ergometría e incorporado al programa de mejoramiento de la aptitud física.

Una vez establecidas por el educador físico las cargas de trabajo de forma individualizada y debidamente consensuadas con el equipo médico, es

preciso constatar y controlar que las intensidades del ejercicio sean exactamente las prescritas. Para ello, se cuenta con metodología que permite extrapolar de manera bastante exacta el gasto energético para las actividades humanas y de la utilización de recursos técnicos fácilmente manejable y cómodo para los pacientes, como los pulsómetros o la medición del lactato mediante micropunciones en el lóbulo de la oreja o el pulpejo del dedo, que permiten controlar muy fielmente el nivel de intensidad del esfuerzo. Aun así, la utilización de la escala de percepción del esfuerzo (Escala de Borg), permite al educador físico y al paciente controlar la intensidad del esfuerzo no sólo durante la rehabilitación, sino también en las actividades de la vida cotidiana.

La evaluación de las adaptaciones al entrenamiento en terreno, tiene por objetivo controlar que los estímulos proporcionados por el ejercicio físico se asimilen correctamente. En el caso contrario, una mala asimilación conduce inicialmente a la acumulación de fatiga y a una respuesta indeseable al ejercicio físico. En el caso de los deportistas, se observa fatiga crónica y síntomas de sobreentrenamiento, en los que predominan los procesos catabólicos. Los principales riesgos de esta situación son la sobrestimulación simpática, la hipercortisolemia, y la disfunción inmune. Por ello, para controlar la adaptación al entrenamiento se estudian variables como los enzimas musculares (CK, LDH), el índice testosterona/ cortisol, la amoniemia, 3-metilhistidina, todos ellos relacionados al daño muscular y el hipercatabolismo que acompañan a la fatiga. Una variable que puede utilizar el educador físico es por ejemplo la frecuencia cardíaca basal, que puede ser muy útil para valorar de forma muy práctica la respuesta adaptativa al entrenamiento. De este modo, una buena dosificación del ejercicio suele acompañarse de una reducción de esta variable, y sin embargo, un aumento de la frecuencia cardíaca basal puede reflejar, en ausencia de otras alteraciones, una mala asimilación del entrenamiento.

Otra forma de evaluar la adaptación del entrenamiento es la valoración subjetiva de síntomas como el cansancio matinal, estado de ansiedad e irritabilidad, alteraciones del sueño, falta de apetito, etc., todos ellos síntomas clínicos que frecuentemente aparecen de forma conjunta en el síndrome de sobreentrenamiento o mala adaptación al ejercicio.

Además de las medidas nutricionales destinadas a mejorar el perfil lipídico de los pacientes, hay otra serie de medidas encaminadas a mejorar el desempeño funcional y a retrasar la aparición de la fatiga muscular. Así, un aumento en la ingesta de hidratos de carbono complejos provoca una elevación en los niveles de glucógeno muscular, cuya depleción está estrechamente relacionada con la aparición de la fatiga muscular. De igual forma, la ingesta de hidratos de carbono en las primeras horas después del ejercicio contribuye a una repleción más rápida del glucógeno muscular utilizado.

La reposición hidroelectrolítica es un factor importante para el mantenimiento de un nivel adecuado de rendimiento físico. Por esa razón, cuando el ejercicio se realiza especialmente en climas más cálidos se debe vigilar el nivel de la hidratación de los pacientes.

El trepidante desarrollo de nuevos materiales en el mundo del deporte, tanto en cuanto a la indumentaria como en el calzado, no debería pasar desapercibido para todos aquellos relacionados con el mundo de la salud y el ejercicio en general. Los tejidos más ligeros, cómodos y transpirables; los calzados cada vez más específicamente diseñados para cada actividad física concreta; la gran variedad actualmente existente de superficies deportivas de juego; y los nuevos modelos de máquinas de musculación, son todos ellos avances que se deben utilizar para que el ejercicio en este tipo de sujetos sea cada vez más cómodo y seguro.

En resumen, la adecuada prescripción del ejercicio físico en el ámbito de la prevención, como del entrenamiento en los deportistas, que es de exclusiva responsabilidad de los profesores de Educación Física, así como la utilización de nuevas técnicas de entrenamiento, podrían valer como un verdadero aporte del educador físico, en la intervención de nuevos programas cuyo propósito sea ayudar a la inserción de estos sujetos a las actividades básicas, instrumentales y complejas de la vida diaria. Introduciendo todas aquellas técnicas metodológicas del movimiento humano intencionado, que pudieran contribuir a su inserción y a una práctica segura del ejercicio en los pacientes coronarios, en las Fase III y IV de rehabilitación ambulatoria, con el objetivo de alcanzar el mayor nivel de aptitud física metabólica y desempeño funcional.

## Bibliografía

1. McArdle, W.D. Exercise Physiology. Ed. Williams and Wilkins. New York. 4ª edición. 1996.
2. Bittencourt, N. Musculación: Abordaje metodológico. Ed. Sprint. Sao Paulo. 1987.
3. Craig, N. Preparación física con pulsómetro. Ed. Dorleta. Madrid. 1998.
4. American College of Sport Medicine. Guidelines for Exercise Testing and Prescription. Ed. Lea and Febiger. Philadelphia. 1995.
5. Llanos, F. y Acebes, J.C. El pie. Ed. Masson. Barcelona. 1998.
6. Weineck, J. Anatomía aplicada al deporte. Ed. Manole. Sao Paulo. 1986.
7. Buckup, K. Pruebas clínicas para patología ósea, articular y muscular. Ed. Masson. Barcelona. 1998.
8. Andrews, JR., Harrelson, GL. Physical rehabilitation of the injured athlete. Ed. WB. Saunders. London. 1991.
9. González, JJ. y Amigó, N. Ayudas ergogénicas: influencia de complementos nutricionales en el rendimiento deportivo. Archivos de Medicina del Deporte. 69: 9-15. 1999.
10. Heyward, VH. Evaluación y prescripción del ejercicio físico. Ed. Paidotribo. Madrid. 1996.
11. Hay, JG. The Biomechanics of Sports Techniques. Ed. Prentice-Hall. New York. 1985.
12. Burke, L. The Complete Guide to Food for Sports Performance. Ed. Allen and Unwin. Hong Kong. 1995.
13. De Teresa, C. y Espinosa, S. Ejercicio físico en la Insuficiencia Cardíaca. CEC. SL. Granada. 1999.
14. Bosco, C. La fuerza muscular: Aproximación metodológica. INDE ed. Barcelona. 2000.
15. Córdova, A. La fatiga muscular en el rendimiento deportivo. Ed. Síntesis. Madrid. 1997.