

Interpretación fisiológica de la "pausa" en el entrenamiento a intervalos

Dr. J. GALILEA.

Dr. C. BESTIT.

Es innegable que el «entrenamiento a intervalos» ha sido en estos últimos veinticinco años el método de preparación deportiva más revolucionario bajo el punto de vista técnico, y sin duda el que más ha servido para alentar la inquietud e interés de la investigación médica para sentar en su día las bases fisiológicas en las que se apoya la capacidad de adaptación del organismo al esfuerzo. No se nos oculta que en la actualidad, el rigorismo que presidía la aplicación de este sistema de entrenamiento hace relativamente pocos años ha caído en desuso, incorporándose nuevos métodos tendentes a una preparación más equilibrada tanto desde el punto de vista biológico como técnico, pero no nos dejemos engañar por las apariencias porque de una forma u otra el entrenamiento a intervalos sigue aplicándose, aun cuando sea de una forma menos rígida y siempre dentro de un racional programa de *preparación total*.

Hecho este preámbulo, interesa ahora entrar de lleno en el tema objeto de estudio en nuestro trabajo: la interpretación fisiológica de la «pausa» en el entrenamiento e intervalos. Resulta que quizás uno de los factores integrantes de mayor significado desde el punto de vista fisiológico en este sistema de entrenamiento, no ha sido justipreciado en ocasiones en su exacta medida a la hora de su aplicación práctica, bien por la inexacta interpretación de la función encomendada a la «pausa» en la adaptación orgánica al esfuerzo, bien por desprecio a su exacto valor en la preparación técnica del deportista.

Se admite que el entrenamiento a intervalos, en la forma en que hoy se aplica, conduce a una mejora del rendimiento cardíaco y del sistema muscular. Las cargas aplicadas, es decir, series de trabajo cortas y rápidas, representan los estímulos adecuados para provocar una hipertrofia muscular. El aumento de la tensión muscular y la hipoxia relativa constituyen los estímulos esenciales. Sin embargo no es fácilmente explicable como el entrenamiento con distancias cortas pueda representar también un estímulo óptimo para el corazón y sistema circulatorio.

Para ASTRAND, el estímulo principal para la adaptación cardiocirculatoria al esfuerzo lo constituye la carga de trabajo. Según dicho autor, la carga no debe durar menos de dos minutos ya que sólo al cabo de este período se obtienen las máximas amplitudes de los parámetros circulatorios y respiratorios. La «pausa» en cambio es interpretada por él esencialmente como *descanso*.

Hoy en día es sobradamente conocido que los deportes que exigen un esfuerzo de corta duración no modifican apenas el volumen cardíaco, siendo prácticamente igual que el de personas sanas no entrenadas. Cuanto mayor es la duración del deporte practicado, —mediofondistas, fondistas, ciclistas, etc.—, mayores son también los volúmenes cardíacos. Por lo general, el volumen cardíaco es tanto mayor cuanto mayor es la duración de la prueba a la

que se dedica el individuo. De este hecho se deducen pues los siguientes puntos:

1.º El estímulo inmediato sobre la musculatura, tal como viene representado en el trabajo corto y alta velocidad, no determina ningún aumento del tamaño del corazón.

2.º Esfuerzos intensos y duraderos conducen por el contrario a un aumento del volumen cardíaco e influyen poco sobre el desarrollo de la musculatura esquelética.

3.º Ya que no existe proporción entre rendimiento en velocidad y volumen cardíaco, debe concluirse que la consecución de un buen rendimiento en velocidad es independiente del volumen cardíaco.

4.º El rendimiento en el esfuerzo de duración es por el contrario dependiente del volumen cardíaco.

Si mediante la ergometría, aplicando un trabajo prolongado, determinamos las variaciones de la frecuencia cardíaca podemos constatar que las curvas obtenidas son prácticamente superponibles en velocistas y en personas normales no entrenadas, siendo en cambio mucho más bajas en mediofondistas y fondistas. Ello es índice de un trabajo cardíaco más económico que este último grupo de individuos efectúa a costa de un mayor volumen sistólico.

De todas estas consideraciones surge pues la pregunta decisiva para la interpretación del «interval-training». ¿Cómo es posible con cargas de tan corta duración como las empleadas comúnmente, influir de forma tan decisiva en el sistema cardiocirculatorio de un individuo, si sabemos que los esfuerzos de corta duración actúan casi exclusivamente sobre la musculatura esquelética y apenas sobre el corazón?

Para resolver este punto ROSSKAMM y colaboradores llevaron a cabo una serie de experiencias con el cicloergómetro con determinaciones espirométricas durante las pruebas. Para ello aplicaron cargas de 300 y 400 vatios de medio a medio minuto de duración: Durante la carga aumentó la frecuencia respiratoria sin modificarse en cambio el volumen respiratorio; inmediatamente después del esfuerzo apareció un tipo de respiración más lenta pero mucho más profunda. Asimismo la captación de oxígeno que durante la carga es relativamente baja, aumenta considerablemente al cesar el esfuerzo para alcanzar su máximo en el primer medio minuto de la «pausa»: Pasa de 10,2 a 26,5. Aumenta, pues, así el llamado *pulso de oxígeno*, es decir, la relación entre la captación de oxígeno y la frecuencia cardíaca. Ello significa que, puesto que la frecuencia cardíaca desciende en corta escala durante el primer medio minuto de la «pausa», el aumento del pulso de

oxígeno sólo puede efectuarse a costa de un mayor volumen sistólico. De otra parte el hecho de que a este aumento del consumo de oxígeno durante los intervalos de pausa no suceda un aumento de la frecuencia, sino por el contrario un descenso de ésta, sólo puede explicarse bien por el aumento del volumen sistólico ya admitido, bien por un aumento de la diferencia tensional de oxígeno arterio-venosa sólo comprobable por cateterismo cardíaco. NOCHER mediante balistocardiografía también ha confirmado este aumento del volumen sistólico durante la pausa, que de forma más simple puede confirmarse, y de hecho ya está comprobado, por estudios practicados sobre las modificaciones de la presión arterial. Así, pues, es precisamente durante la PAUSA que aparecen las condiciones óptimas capaces de modificar el ritmo de trabajo del corazón y sistema respiratorio. Tenemos así, en principio, que el período que realmente contiene los estímulos adecuados capaces de modificar en sentido favorable la adaptación cardiocirculatoria y respiratoria del individuo es precisamente la PAUSA.

De otra parte, y profundizando aún más en el aspecto bioquímico de las modificaciones conseguidas durante la «pausa» a nivel tisular, nos encontramos con una progresiva liquidación de la deuda de oxígeno, —el débito láctico viene siempre extinguido totalmente—, una sensible disminución de la utilización de A.T.P. y un aumento de la resíntesis del mismo. Desde el punto de vista técnico las cargas parciales de trabajo aplicadas durante la fase de restablecimiento incompleto de los potenciales energéticos («pausa»), conlleva a un refuerzo de las consecuencias bioquímicas antes apuntadas hacia el final de la sesión de entrenamiento.

Ahora bien, tras de lo expuesto surge inevitable una segunda pregunta: ¿Cuál debe ser la duración de la «pausa»? En principio hemos ya de adelantar que intervalos de pausa excesivamente largos son contrarios a la efectividad de tal sistema de entrenamiento, por cuanto ya está suficientemente demostrado que después de 3 a 4 minutos post-esfuerzo, se produce un cierre de los capilares sanguíneos y una derivación de la sangre hacia el sistema venoso, con lo que desaparecen las condiciones óptimas de adaptación en la circulación sistémica con su lógica repercusión sobre el volumen sistólico. De otra parte el organismo debe estar siempre bajo un cierto grado de «hambre de oxígeno», ha de permanecer bajo un cierto grado de «stress» que ponga en acción la defensa orgánica y psíquica, quizás a través de la cadena hormonal representada por las suprarrenales, hipó-

fisis, tiroides y las correlaciones córtico-tálamo-hipotalámicas del sistema autónomo. Pero tampoco la «pausa» ha de ser excesivamente corta por cuanto durante la misma deben sucederse las diferentes condiciones biofuncionales ya descritas, concediendo un margen suficiente para que efectivamente tengan lugar, margen que nunca puede ser menor de 45 a 60 segundos.

De una forma u otra la duración del intervalo de pausa debe estar relacionado con la carga de trabajo impuesto y con el ritmo de trabajo, y calculada sobre la base del consumo de energía/minuto. Las pausas serán más breves tras de esfuerzos breves e intensos, siendo más largas después de esfuerzos intensos y prolongados.

En estos últimos años el entrenamiento a intervalos ha sido duramente criticado. Estamos convencidos de que en la mayoría de las ocasiones no ha sido suficiente comprendido y por ende ha sido mal aplicado y peor dosificado. Ha habido por ejemplo, una cierta tendencia a reducir las pausas a un mínimo totalmente injustificado desde el punto de vista fisiológico, ya que con ello se interfiere gravemente

en los mecanismos de adaptación suficientemente descritos a lo largo de nuestro trabajo, y que están apoyados en la inexcusable experiencia de cientos de trabajos realizados sobre la materia, y por encima de todo en los más elementales principios de la fisiología humana. No se ha sabido, en ocasiones, dar un significado biológico exacto a unas citas numéricas, creyendo que las mismas no expresaban otra cosa que un mero capricho empírico del investigador, y así por ejemplo cuando se habla de frecuencias cardíacas de 120 a 140 pulsaciones/minuto como cifra tope para el inicio de una nueva carga de trabajo, no se trata de unos guarismos dados al azar, sino los límites de una zona de frecuencias en las que el volumen del corazón llega a su culmen. Por último, afortunadamente en la actualidad ya superado, se ha pretendido que el entrenamiento a intervalos ocupase la totalidad del programa de preparación del deportista, cuando las características del mismo, tanto en el terreno biológico como psicológico, no pueden hacer de él un sistema idóneo único, sino tan sólo representar una parte más del entrenamiento total.

