

Utilicemos bien lo intermitente

Gian Nicola Bisciotti

Aunque probablemente todos conocen las bases teóricas y prácticas de la modalidad de carrera definida "intermitente", creo que es en todo caso útil, a los fines del objetivo que se propone este breve y sintético artículo, aclarar sin embargo los puntos principales.

Lo intermitente, llevado en auge por Gaçon y luego adoptado en el ámbito del mundo futbolístico por Cometti, al cual va el indudable mérito de haber introducido en este ámbito algunas variantes muy interesantes como "la fuerza intermitente", es sustancialmente un tipo de carrera que prevé variaciones de velocidad a períodos bien definidos. Los intermitentes que pudiéramos definir como "clásicos" son el 10 " -10 ", el 20 " -20 " y el 30 " -30 ", de aquí todas las innumerables variantes a discreción de la fantasía y de las exigencias del preparador físico. En particular en el fútbol son creídas más pertinentes a la realidad del juego las siguientes variantes: el 15-15, el 20-20, el 10-20 y el 15-30 (Cometti, 1995). Por lo tanto, se trata sustancialmente de efectuar un período de carrera a alta intensidad, superior a la Velocidad Aeróbica Máxima asegurado (VAM), seguido por un posterior período en que la velocidad de carrera generalmente es reducida a un ritmo igual a casi el 60-65% de la VAM, denominada Velocidad de Recuperación Activa (VRA). ¿Cuáles son las ventajas de lo intermitente? Principalmente durante la modalidad de carrera intermitente, sobre todo si se desarrolla a alta intensidad, la frecuencia cardíaca aumenta de modo repentino durante la fase de esfuerzo intenso y no logra estabilizarse durante la breve pausa de trabajo desarrollada a baja intensidad, alcanzando en tal modo un tipo de meseta. Por este motivo lo intermitente desarrollado a alta intensidad el $VO_2\text{máx}$ aumenta, (que muy simplemente podemos definir como la "cilindrada" de nuestro motor aeróbico", y por lo tanto, la potencia aeróbica de modo más conspicuo de lo que no se logre hacer con el trabajo continuo, Gorostiaga y coll., 1991.

Además lo intermitente, respecto al trabajo continuo, permite transcurrir un tiempo mayor a $VO_2\text{máx}$, en pocas palabras, nos permite mantener por un tiempo mayor nuestro "motor aeróbico" al máximo de las vueltas (Billat y coll., 2000). Según otros autores, además lo intermitente, no sólo revelaría una óptima metodología dirigida al aumento de la potencia aeróbica, sino también aumentaría la *performance* de corta duración y de alta intensidad, por esto, podemos deducir obviamente su interés como metodología de trabajo por el aumento de la resistencia específica en el fútbol (Gaiga y Docherty, 1995). Pero también desde un punto de vista puramente muscular, este tipo de trabajo presenta un indudable interés. La recuperación muscular, aunque incompleta, que se verifica durante la fase de carrera desarrollada a VAR, o sea a baja intensidad, permite a las fibras a contracción rápida, una parcial recuperación, haciéndolas por lo tanto capaz de desarrollar durante la siguiente fase de alta intensidad, un trabajo cualitativamente mejor (Cometti, 1995). Todos estos motivos, sea de orden central (o sea ligado al aspecto de la resistencia orgánica), o periférico (o sea relativo la resistencia muscular precisa), hacen de lo intermitente un trabajo muy interesante y sobre todo sumamente específico en el ámbito de la preparación atlética del fútbol.

Sin embargo, en mi opinión todavía hay algunos "agujeros negros" en la interpretación de este tipo de trabajo. ¿En primer lugar lo intermitente es un trabajo láctico o sustancialmente aeróbico? Algunos Autores (Colli, 1997), sustentó la escasa producción de lactato, 4-6 $\text{mmol} \cdot \text{l}^{-1}$, debido a la fase de trabajo relativamente corta, durante estos tipos de trabajo. El hecho mismo de que lo intermitente, si se desarrolla a una intensidad correcta, permita desarrollar globalmente una gran cantidad de trabajo a intensidad igual al $VO_2\text{máx}$ o superior, ya desmentiría esta hipótesis, pero el problema diría es sobretodo otro, y vamos de desentrañarlo de modo simple pero correcto. ¿Qué significa desarrollar un trabajo aeróbico, por lo tanto debajo del fatídico umbral anaeróbico, o bien sobre umbral y por lo tanto láctico? Todo estamos acostumbrados a considerar el valor de producción de lactato de 4 $\text{mmol} \cdot \text{l}^{-1}$ como el "punto sin retorno", más allá del que se desliza inexorablemente hacia el mecanismo anaeróbico láctico. En realidad este principio no es del todo exacto, sería más correcto decir que estamos en régimen aeróbico hasta cuando la cuota de lactato producida queda en equilibrio con la de lactato eliminado, independientemente de su valor absoluto. Probemos a hacer un ejemplo práctico: un atleta empieza una sesión de carrera conducida a ritmo uniforme, después de unos 3-4 minutos (el tiempo casi necesario al "arranque" de su sistema aeróbico), su producción de lactato es igual a 5 $\text{mmol} \cdot \text{l}^{-1}$. Podríamos a este punto decir que está desarrollando un trabajo anaeróbico láctico. Pero si al final de la sesión de trabajo su producción de lactato siempre ha quedado estable a 5 $\text{mmol} \cdot \text{l}^{-1}$, se encuentra frente a una situación que refleja completamente el concepto expresado antes, o sea que cuando la producción de lactato queda estable (el lactato producido está en equilibrio con aquél eliminado), el trabajo es desarrollado esencialmente gracias al mecanismo aeróbico. Al contrario, si

nuestro atleta al final de su sesión de trabajo registra una producción de lactato igual a $7 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$ contra los $5 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$ iniciales, se podría decir que el trabajo se ha desarrollado en régimen anaeróbico láctico, puesto que la producción de lactato no ha sido contrabalanceada por su eliminación pero se ha ido poco a poco encontrando un estado de progresiva acumulación. Para ser aún más precisos, existe a propósito de este concepto un "rango de tolerancia" de $1 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$; luego podemos decir de todavía estar en régimen aeróbico cuando entre la producción de lactato registrada al principio del ejercicio y aquél hallado al final de la misma, la diferencia no excede precisamente el valor de $1 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$ (Heck y col., 1984).

Otro aspecto me deja perplejo por lo que atañe lo intermitente: muy a menudo se siente hablar del intermitente desarrollado a la máxima intensidad, pero ¿qué significa decir máxima intensidad y luego no cuantificarla? Diría nada, más bien sólo se produce confusión en la interpretación de lo que ocurre fisiológicamente por este tipo de trabajo. Creo que basta un instante de reflexión para entender que desarrollar un 15 " -20 " durante el cual el trabajo a alta intensidad desarrollado durante los 15 " equivalga a una carrera igual al 100% de la VAM, comporta adaptaciones fisiológicas probablemente muy diferentes con respecto de un trabajo durante el cual los 15 " sean efectuados al 130% de la VAM. Entonces ¿es justo, como suele decirse, "hacer de todas las hierbas un haz"? diría que no, hace falta en primer lugar cuantificar la intensidad del trabajo desarrollado, por ejemplo, en función de la VAM, y en segundo lugar, conocer los muchos impactos fisiológicos que las muchas intensidades de trabajo comportan.

Hagamos una pregunta: ¿hasta cuál intensidad de trabajo lo intermitente es considerable como esencialmente aeróbico? ¿Desde cuál intensidad se invade luego en el ámbito anaeróbico láctico? Y aún, siempre en el ámbito del trabajo intermitente, a muchas intensidades de trabajo, ¿corresponden muchos tipos de adaptación fisiológica?

Para poder dar una respuesta a estas preguntas les hemos solicitado a 10 futbolistas efectuar tres tipos de intermitente: 10 " -10 " , 20 " -20 " y 30 " -30 " , a varias intensidades de trabajo, parametrizadas sobre su VAM, anteriormente determinada por una prueba específica. Las intensidades adoptadas fueron iguales al 100, 105, 110 y 115% de la VAM misma. El tiempo total de trabajo fue en conjunto de 12 minutos en el caso de la intensidad del 100, 105 y 110% y sólo de 8 minutos (considerada la más alta intensidad de trabajo) por el ejercicio desarrollado al 115% de la VAM. Fue tomada una muestra de sangre y se determinó la medida de la concentración de lactato al final de cada ejercicio. Por lo tanto, hemos deducido la hipótesis según la cual si la diferencia de lactato producido no excediera $1 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$ el trabajo era considerado aeróbico, en caso contrario, el ejercicio pudo ser creído láctico.

Observe los resultados que hemos conseguido:

INTENSIDAD: 100% VAM

Modalidad	Muestra 4° minuto ($\text{mmol} \cdot \text{l}^{-1}$)	Muestra 8° minuto ($\text{mmol} \cdot \text{l}^{-1}$)	Diferencia ($\text{mmol} \cdot \text{l}^{-1}$)
10"-10"	4.94 ± 0.39	5.33 ± 0.33	0.39
20"-20"	5.02 ± 0.36	5.43 ± 0.29	0.41
30"-30"	5.24 ± 0.38	5.69 ± 0.35	0.45

INTENSIDAD: 105% VAM

Modalidad	Muestra 4° minuto ($\text{mmol} \cdot \text{l}^{-1}$)	Muestra 8° minuto ($\text{mmol} \cdot \text{l}^{-1}$)	Diferencia ($\text{mmol} \cdot \text{l}^{-1}$)
10"-10"	5.70 ± 0.51	7.48 ± 1.06	1.78
20"-20"	6.02 ± 0.50	7.82 ± 1.03	1.8
30"-30"	6.26 ± 0.61	8.14 ± 1.06	1.9

INTENSIDAD: 110% VAM

Modalidad	Muestra 4° minuto ($\text{mmol} \cdot \text{l}^{-1}$)	Muestra 8° minuto ($\text{mmol} \cdot \text{l}^{-1}$)	Diferencia ($\text{mmol} \cdot \text{l}^{-1}$)
10"-10"	5.71 ± 0.33	7.70 ± 0.40	1.99
20"-20"	6.20 ± 0.89	9.20 ± 0.77	3.0
30"-30"	7.37 ± 0.51	11.4 ± 0.80	4.03

INTENSIDAD: 115% VAM

Modalidad	Muestra 4° minuto (mmol · l ⁻¹)	Muestra 8° minuto (mmol · l ⁻¹)	Diferencia (mmol · l ⁻¹)
10"-10"	5.73 ± 0.35	8.20 ± 0.60	2.5
20"-20"	6.44 ± 0.89	10.52 ± 0.77	4.1
30"-30"	8.64 ± 0.49	13.16 ± 1.43	4.5

Como podemos observar fácilmente los datos son muy coherentes: mayor es la velocidad de recorrido, más sólido se vuelve la producción de lactato y principalmente aumenta la diferencia entre el lactato producido durante la primera parte del ejercicio y aquel verificable al final. Luego podemos hacer ya dos primeras importantes consideraciones:

- La producción de lactato durante el ejercicio intermitente efectuado a alta intensidad, (sobre todo al 105% de la VAM), comporta una fuerte producción de lactato que va bien con los datos de otros estudios precedentes.
- Utilizar diversas intensidades de carrera comporta muchos "impactos fisiológicos", en otras palabras, los mecanismos energéticos que son solicitados efectuando un intermitente 10"-10" al 100% de la VAM no son ciertamente los mismos que son encausados durante un 10"-10" desarrollado al 115% de la VAM.

Si observamos más cuidadosamente los valores indicados en las distintas tablas, podemos notar cómo la diferencia entre el lactato producido hasta a mediados del ejercicio y aquel registrado al final del mismo, es inferior a 1 mmol · l⁻¹ para todas las intensidades de carrera consideradas cuando la intensidad es igual al 100% de la VAM, luego la diferencia sube mediamente a casi a 2 mmol · l⁻¹ (1.82 ± 0.06), cuando la intensidad del ejercicio pasa al 105% de la VAM, entonces sube a prácticamente 3 mmol · l⁻¹ (2.99 ± 1), en el caso de la VAM igual al 110%, para certificarse por fin a cerca de 4 mmol · l⁻¹ (3.7 ± 1), durante el último tipo de ejercicio efectuado, o sea a una intensidad igual al 115% de la VAM.

Puesto que somos todos "hombres de campo" y los datos de una búsqueda, en el ámbito de la Ciencia del Deporte, tienen que servir esencialmente a la mejoría del entrenamiento, pena la parcial inutilidad de la investigación misma, probamos interpretar los datos que apenas hemos examinado en función del siguiente tablero.

Diferencia de producción de lactato (mitad ejercicio/ fin de ejercicio)	Clasificación de las ejercitaciones
Menor de 1 mmol · l⁻¹	Aeróbica
De 1 a 2 mmol · l⁻¹	Suavemente anaeróbica láctica
Entre 2 e 3 mmol · l⁻¹	Anaeróbica láctica
Mayor de 3 mmol · l⁻¹	Fuertemente anaeróbica láctica

Si adoptamos este criterio de clasificación de los mecanismos fisiológicos, y por lo tanto del "impacto del entrenamiento" de los varios tipos de carrera fraccionada considerada, puede creerse que cuando la diferencia de producción de lactato entre la mitad y el fin del ejercicio, resulta menor de 1 mmol · l⁻¹, el ejercicio puede creerse como un medio de entrenamiento que solicita predominantemente el mecanismo aeróbico. Si la diferencia es comprendida entre 1 y 2 mmol · l⁻¹, el ejercicio puede ser considerado como un medio que solicita suavemente el mecanismo anaeróbico láctico. Una diferencia comprendida entre 2 y 3 mmol · l⁻¹ comporta una plena sollicitación del mecanismo anaeróbico láctico, mientras en el caso en que fuera mayor de 3 mmol · l⁻¹ el trabajo asumiría fuertes connotaciones lácticas.

En base a este criterio de clasificación, podemos luego reexaminar bajo una óptica de empleo práctico de campo las muchas modalidades de carrera fraccionada estudiadas, teniendo sobre todo la posibilidad de tener en cuenta el mecanismo energético principalmente sollicitado durante las mismas y por lo tanto de su diferente efecto de entrenamiento.

INTENSIDAD: 100% VAM

Modalidad	Clasificación de las ejercitaciones
10"-10"	Aeróbica
20"-20"	Aeróbica
30"-30"	Aeróbica

INTENSIDAD: 105% VAM

Modalidad	Clasificación de las ejercitaciones
10"-10"	Suavemente anaeróbica láctida
20"-20"	Suavemente anaeróbica láctida
30"-30"	Suavemente anaeróbica láctida

INTENSIDAD: 110% VAM

Modalidad	Clasificación de las ejercitaciones
10"-10"	Suavemente anaeróbica láctida
20"-20"	Anaeróbica láctida
30"-30"	Fuertemente anaeróbica láctida

INTENSIDAD: 115% VAM

Modalidad	Clasificación de las ejercitaciones
10"-10"	Anaeróbica láctida
20"-20"	Fuertemente anaeróbica láctida
30"-30"	Fuertemente anaeróbica láctida

A intensidad igual al 100% de la VAM, todos los tres tipos de modalidad fraccionada efectuados, son considerados como un medio de entrenamiento puramente aeróbico. Este tipo de intensidad se presta por lo tanto particularmente bien al aumento de la potencia aeróbica de base, en régimen de carrera específica, óptima por ejemplo en el período de preparación, donde se trata de consolidar la potencia aeróbica de base antes de pasar a trabajos de mayor intensidad.

Intensidades igual al 105% de la VAM constituyen, si queremos un tipo de "enlace" entre los ejercicios puramente aeróbicos y los que empiezan a interesar, aunque suavemente, el mecanismo anaeróbico láctido.

Con intensidades iguales al 110% de la VAM estamos en pleno régimen anaeróbico láctido, sobre todo si utilizamos tiempos de trabajo bastante largos, 20 " -20 " y 30 " -30 " y por lo tanto distancias relativamente elevadas. Efectuar un 20 " -20 " al 110% de la VAM, para un atleta que tenga un valor de Velocidad aeróbica máxima igual a 17 km/h, significa recorrer tramos de 104 metros. Estos ejercicios, por lo tanto, tienen que ser insertadas de modo racional en el plan de trabajo semanal, y sobre todo no deben ser colocados antes de una sesión anaeróbica alactácida intensa (como por ejemplo una sesión de trabajo para la velocidad) ya que hay un aumento de riesgo de accidentes musculares.

Por último, una intensidad igual al 115% de la VAM comporta un elevado apremio del mecanismo anaeróbico láctido, razón por la que para este tipo de trabajo todavía valen de más las consideraciones hechas por el trabajo desarrollado a intensidad del 110%.

Volvemos por lo tanto a las preguntas iniciales que nos hemos puesto, por lo que la concierne antes: ¿hasta a cuál intensidad de trabajo intermitente es considerado como esencialmente aeróbico?, ahora conocemos la respuesta: el trabajo intermitente es considerado como esencialmente aeróbico hasta una intensidad igual al 100% de la VAM. Vamos a la segunda pregunta: ¿desde cuál intensidad se invade luego en el ámbito anaeróbico láctido?, ahora podemos contestar que la intensidad "umbral" más allá de la cual se verifica un sustancial apremio del mecanismo anaeróbico láctido es el 105% de la VAM. Y para acabar, vamos a contestar a la tercera: ¿a muchas intensidades de trabajo, corresponden muchos tipos de adaptación fisiológica?, obviamente la respuesta es sí, como hemos podido ver,

variando los parámetros de intensidad y de duración del trabajo, el solicitar de modo sustancialmente diferente, sea el mecanismo aeróbico como el anaeróbico lactácido.

Consideración final: ¡nunca hacer de todas las hierbas un haz!

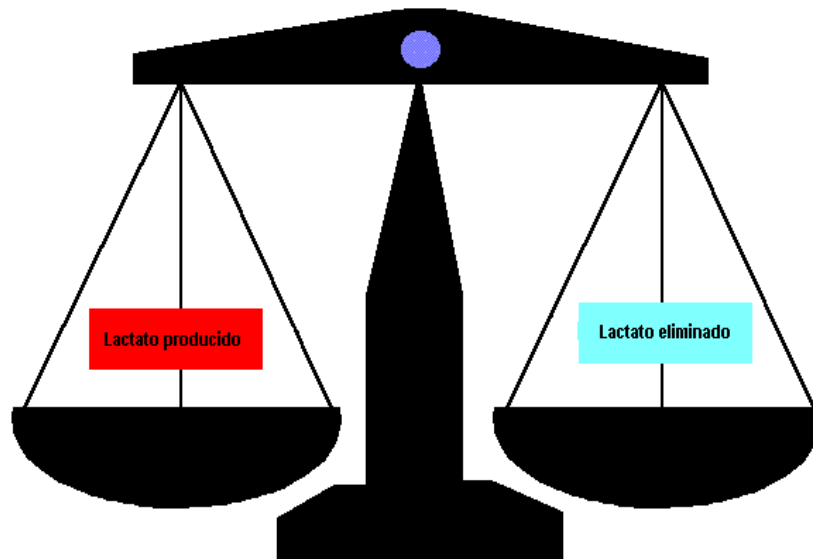


Figura 1: El "principio" de la balanza puede ilustrar bien el concepto de umbral anaeróbico que apenas hemos expuesto: cuando, en el curso del trabajo mismo, se establece un equilibrio entre el lactato producido y aquél eliminado, nuestro organismo trabaja esencialmente en régimen aeróbico.

Bibliografía:

- * Bisciotti GN., Sagnol JM., Filaire E. *Aspetti bioenergetici della corsa frazionata nel calcio*. SdS. 50: 21-27, 2000.
- * Colli R. *L'allenamento intermittente: istruzioni per l'uso*. Coaching & Sport Science Journal. 2 (1): 29-34, 1997.
- * Cometti G. *Calcio e potenziamento muscolare*. Edizioni Calzetti e Mariucci, 1995.
- * Gorostiaga EM., Walter CB., Foster C. Hickson RC. *Uniqueness of interval and continuous training at the same maintained exercise intensity*. Eur J Appl Physiol Occup Physiol. 63 (2) : 101-107, 1991.
- * Billat V., Slawinsky J. Bocquet V., Demarle A., Lafitte L., Chassaing P., Koralsztein JP. *Intermittent runs at the velocity associated with maximal oxygen uptake enables subjects to remain at maximal oxygen uptake for a longer time than intense but submaximal run*. Eur J Appl Physiol. Feb ; 81 (13) : 188-196, 2000.
- * Gaiga MC., Docherty D. *The effect of an aerobic interval training program on intermittent anaerobic performance*. Can J Appl Physiol. Dec; 20 (4): 452-464, 1995.
- * Heck H., Mader A., Hess G., Mucke S., Muller R., Hollmann W. *Justification of the 4 mmol/l lactate threshold*. Int J Sports med. Jun; 6(3) 117-130, 1984.

Fuente: <http://www.scienzaesport.com/>

© 2004 Created by CDM Maurizio Bardi