



LACTATO, SATURACIÓN DE OXÍGENO MUSCULAR Y VALORACIÓN DEL RENDIMIENTO DEPORTIVO

Eloy Izquierdo
Doctor en Biología

Lactato y control del entrenamiento

La relación de la concentración de lactato sanguíneo y la intensidad del esfuerzo es bien conocida y ampliamente utilizada para el control del entrenamiento y valoración del rendimiento.

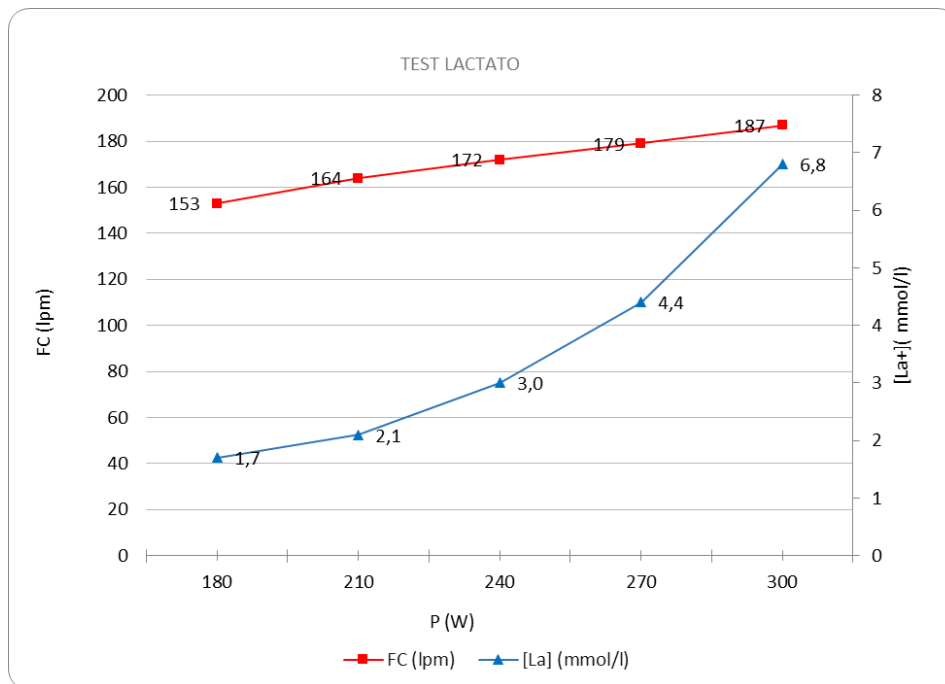
Para conocer la concentración de lactato necesitamos una muestra sanguínea que obtendremos de modo invasivo, mediante micromuestra que se analiza rápidamente con los modernos [equipos portátiles de análisis](#).



Medidas repetidas de la concentración de lactato sanguíneo a diferentes intensidades permiten el establecimiento de la curva que relaciona la concentración de lactato y la intensidad del esfuerzo, expresada esta última en potencia o en velocidad.

La medida simultánea de la frecuencia cardíaca permitirá un control adicional del esfuerzo realizado.

A partir del análisis del perfil resultante se pueden determinar los umbrales aeróbico y anaeróbico (o umbrales lácticos 1 y 2) y establecer de una forma precisa las zonas de entrenamiento que permitirán diseñar el programa adecuado a los objetivos del plan de entrenamiento. La literatura científica recoge diversos métodos de determinación de los umbrales lácticos individuales a partir de un test incremental.



Debemos destacar que las concentraciones de lactato a las que se producen los umbrales lácticos son individuales por lo que la asignación de concentraciones fijas de lactato a los umbrales constituye una pobre aproximación a la realidad.

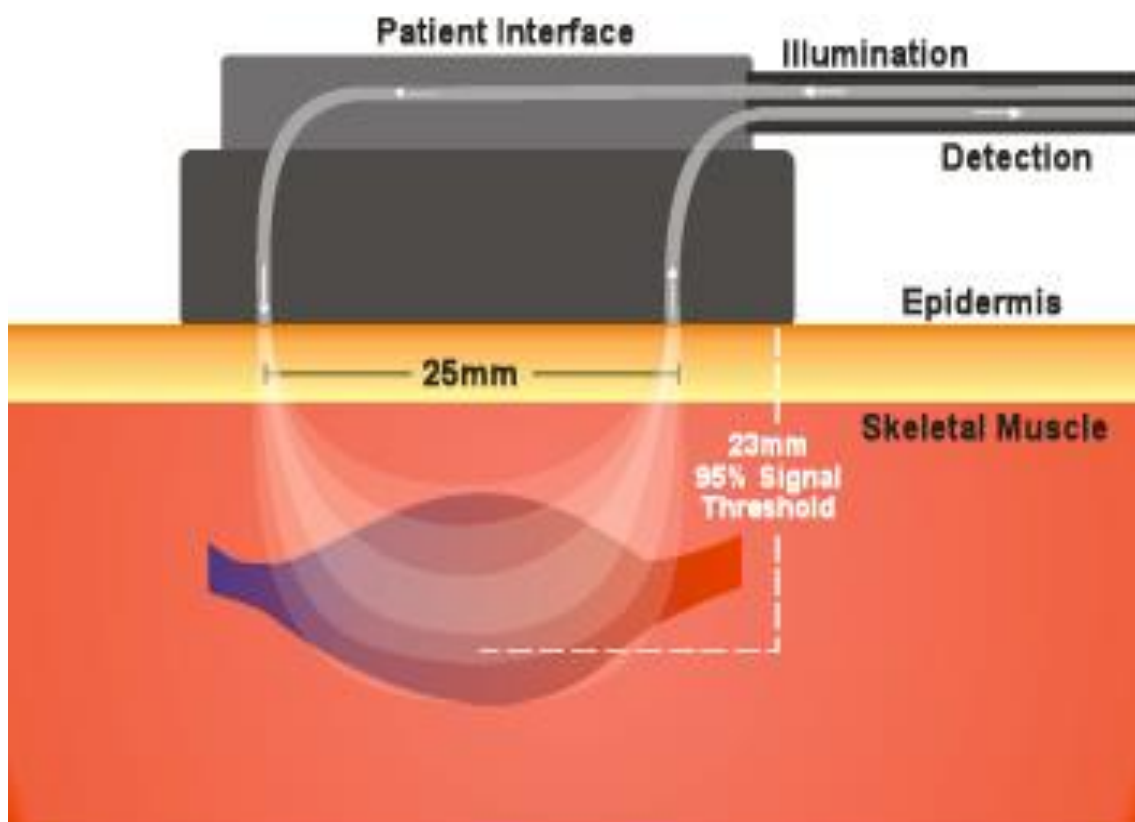
Por otra parte, la concentración de lactato a una determinada intensidad es altamente sensible a las adaptaciones cardiovasculares y musculares consecuencia del entrenamiento con lo que la realización periódica de un test incremental de lactato permite comprobar la evolución del deportista y actualizar en consecuencia las zonas de entrenamiento.

Durante el desarrollo de determinados tipos de entrenamiento, fundamentalmente en el entrenamiento interválico de alta intensidad, el control del lactato durante la sesión de entrenamiento permite ajustar el diseño del entrenamiento planificado,

modificando duración e intensidad del esfuerzo y la recuperación en función de los valores de lactato que se obtengan.

Saturación de mioglobina (SmO_2) y control del entrenamiento

El control de la saturación de mioglobina (SmO_2) aporta mayor precisión al control fisiológico del entrenamiento ya que se valora directamente en el músculo que realiza el esfuerzo, a diferencia de las otras medidas habituales, frecuencia cardíaca y acidosis láctica, que miden un efecto sistémico.

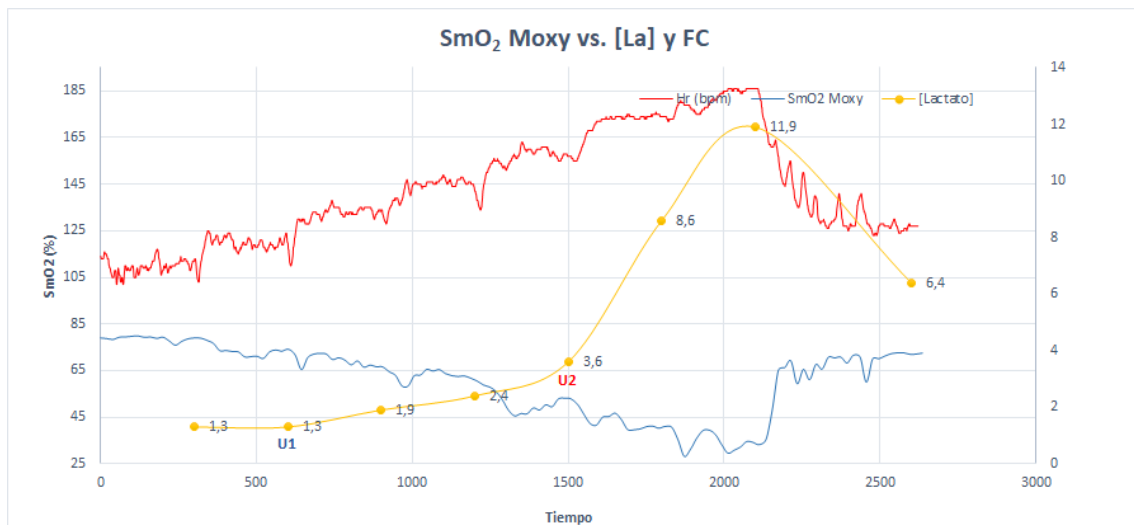


El haz de luz NIRS penetra en el músculo y detecta la oxigenación en los capilares musculares.

A diferencia de la medición de lactato, la valoración de la saturación de oxígeno muscular mediante [MOXY](#) no es invasiva, es inmediata y se puede observar en tiempo real por parte del deportista, al mismo tiempo que se almacenan los datos en el propio dispositivo para su posterior análisis.

La realización de un test de lactato midiendo al mismo tiempo la saturación de mioglobina (SmO_2) en el músculo con mayor implicación en el esfuerzo hace posible observar el

comportamiento de la SmO_2 en relación con la concentración de lactato a diferentes intensidades.



El descenso de la SmO_2 es más acusado a partir del umbral láctico 2 (anaeróbico) (Test incremental en rodillo con potenciómetro, 30W cada 3 min a partir de 180W)

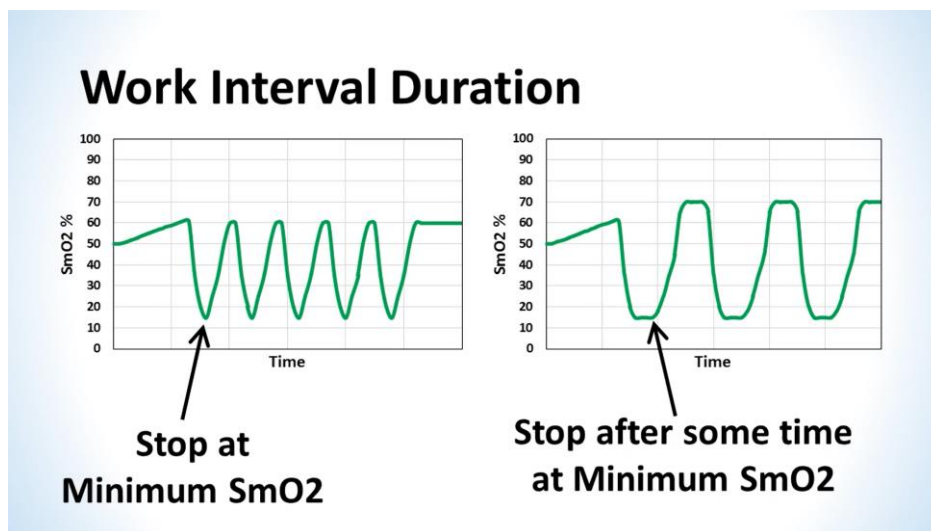
Posteriormente, durante el entrenamiento o en valoraciones intermedias entre dos tests de lactato, puede utilizarse el dispositivo MOXY sin necesidad de la presencia del entrenador para realizar la toma de muestras de lactato con el consiguiente ahorro de tiempo. Además, al ser un método no invasivo, no requiere ninguna de las medidas de seguridad que hay que adoptar para la obtención de muestras sanguíneas para la medición del lactato.



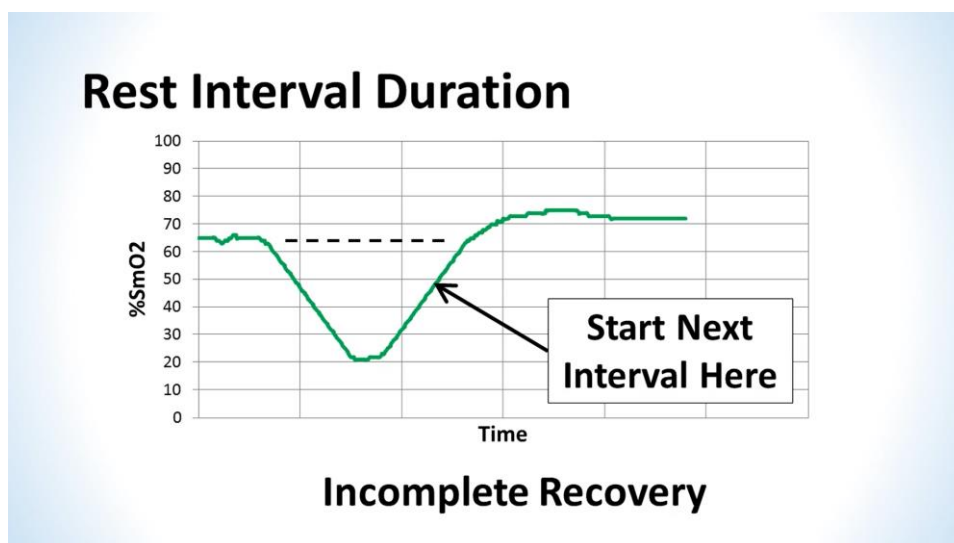
Entrenamiento interválico (HIIT) , lactato y MOXY

En el entrenamiento interválico la precisión en la intensidad del esfuerzo y la duración de recuperación entre series juegan un papel determinante en la calidad de la sesión. El dispositivo MOXY permite detectar el momento en que el músculo se encuentra en el nivel de esfuerzo y de recuperación (parcial o total) establecidos en un test de lactato.

La utilización de MOXY durante los entrenamientos permite ajustar la duración de la recuperación a lo largo del entrenamiento al estado real de fatiga del músculo, ya que los tiempos para alcanzar un mismo nivel de recuperación pueden alargarse de forma notable con la fatiga acumulada a lo largo de la sesión.



Moxy permite controlar la duración del esfuerzo...



...y de la recuperación.

Este es uno de los puntos fuertes de la combinación SmO_2 – lactato aplicada al entrenamiento interválico, poder ajustar con precisión la intensidad del esfuerzo y la duración de la recuperación en función del efecto local (sobre el músculo principalmente implicado) de cada intervalo del HIIT.