

EL ENTRENAMIENTO EN BANCO FIJO UTILIDAD DEL REMOERGÓMETRO

Juan José Badiola Pierna

Servicio Médico

Instituto Municipal de Deportes. Ayuntamiento de Laredo

Francisco Javier Moragón Abad

Centro Regional de Medicina Deportiva.

Consejería de Cultura, Turismo y Deporte del Gobierno de Cantabria

Juan José Díaz-Munío Carabaza

Centro Regional de Medicina Deportiva.

Consejería de Cultura, Turismo y Deporte del Gobierno de Cantabria

Natalia Sebastia Sancho

Centro Regional de Medicina Deportiva.

Consejería de Cultura, Turismo y Deporte del Gobierno de Cantabria

Agradecimiento al Club de Remo Valle de Camargo
y a la Sociedad Deportiva de Remo Pedreña.

El remo en banco fijo es una especialidad deportiva cuya práctica es frecuente en la cornisa cantábrica española, teniendo un antecedente histórico relacionado con la actividad pesquera y con la ancestral rivalidad entre poblaciones vecinas.

Su escasa distribución geográfica, y el deseo de mantener la tradición, supuso una mínima innovación y un retraso en la incorporación de nuevos materiales respecto a otras modalidades del remo, como puede ser la olímpica del banco móvil. Así mismo existe un escaso apoyo de las ciencias del deporte, por lo que apenas se han publicado estudios en torno a los cambios fisiológicos con el ejercicio ni las variables que influyen en el rendimiento en este deporte (González Aramendi y col, 1996).

Por ello, se utilizan referencias de otras modalidades deportivas con una duración similar como son las atléticas de 5000 y 10000 metros y, por tanto, tipificadas como de resistencia de larga duración I (entre 10 y 30 minutos), con una participación preferente del metabolismo aeróbico y entre sus factores limitantes el consumo máximo de oxígeno ($VO_2 máx.$) y la capacidad aeróbica (potencia o velocidad en la que se ubica el umbral anaeróbico).

La potencia o velocidad a la que se alcanza el $VO_2 máx.$, se conoce como Potencia Aeróbica Máxima (PAM) o Velocidad Aeróbica Máxima (VAM).

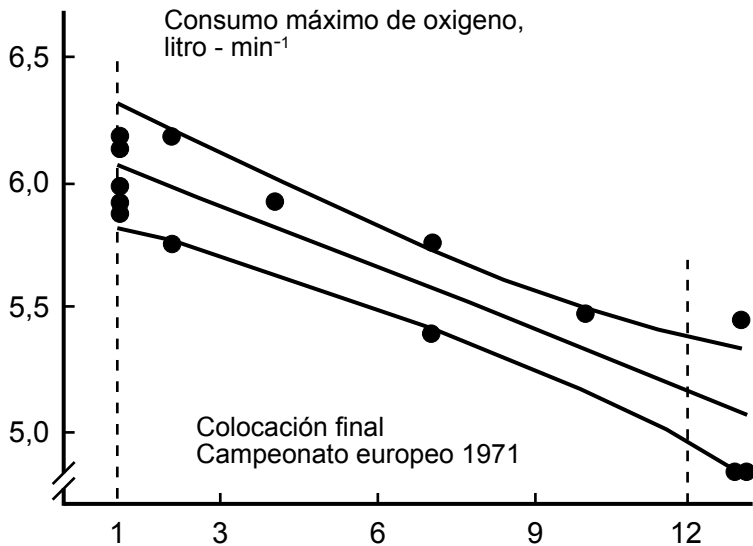


Figura 1.- Secher, Vaage y Jackson (1976) citados por Astrand y Rodahl (1985)

La relación entre $VO_2 \text{ máx.}$ y rendimiento en el deporte del remo la mostraron Secher, Vaage y Jackson (1976) citados por Astrand y Rodahl (1985) al encontrar una correlación entre dicha variable y la clasificación final de los remeros escandinavos que compitieron en el campeonato europeo de 1971 (Figura 1), es decir a mayor consumo máximo de oxígeno, expresado en litros/min, mejor fue el puesto obtenido. □

La buena relación entre PAM y rendimiento en banco móvil (regata de 2000 metros en un remoergómetro Concept II) también ha sido reflejada por otros autores como Cosgrove y col. (1999) y Kennedy y Bell (2000), en el caso del primero, la correlación entre $VO_2 \text{ máx.}$ Los índices de correlación fueron respectivamente 0,84 y 0,93.

Badiola, Aparicio y Fernández-García (2001) igualmente obtuvieron una buena correlación, $r=0,90$ (fig2) tras analizar una prueba en remoergómetro adaptado al banco fijo, durante un esfuerzo maximal de 20 minutos, simulando una regata de traineras, en un grupo de remeros de buen nivel físico ($VO_2 \text{ máx}$ $58,36 + 5,99 \text{ ml}\cdot\text{min}^{-1}\cdot\text{kg}^{-1}$) y deportivo (finalistas del Campeonato de España del año anterior).

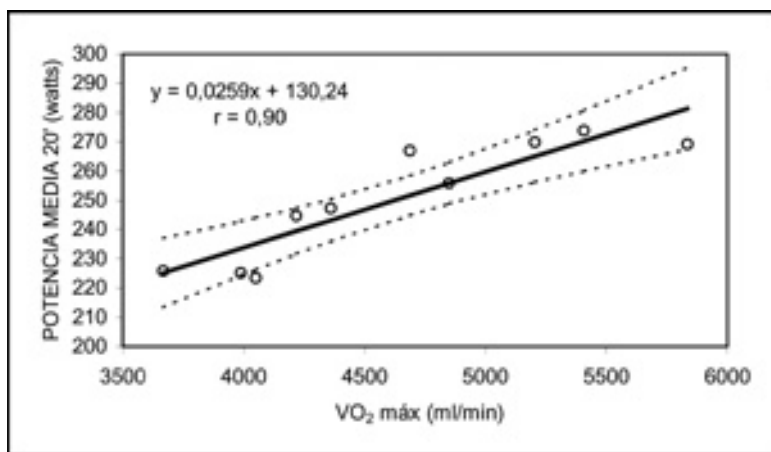


Figura2. Badiola, Aparicio y Fernández-García (2001)

Por ello la mejora de potencia aeróbica es objetivo prioritario del entrenamiento de cara a obtener mejores resultados en esta disciplina.

Saltin y col.(1968) citados por Astrand y Rodahl (1985), demostraron que el $VO_2 \text{ máx}$ es un parámetro que puede mejorarse con el entrenamiento, al estudiar los cambios que se produjeron en 5 voluntarios a los que postraron en una cama durante tres semanas, periodo que les

produjo una merma media de un 27% en dicha variable, pero que recuperaron y mejoraron tras un periodo de entrenamiento de 50 días.

Ibáñez J (2003) hace referencia a Wenger HA y Bell GJ (1986), quienes realizaron, una revisión bibliográfica de la relación entre diversas variables del entrenamiento (intensidad, frecuencia y duración), y la mejora de la forma física expresada como incremento $VO_2 \text{ máx.}$. □

La interpretación de dicho trabajo les llevó a afirmar en primer lugar que, la variable que demostró mayor importancia fue la intensidad de ejecución, al observar que en todos los niveles en los que se enmarcaron las diferentes variables (duración de la sesión de entrenamiento, frecuencia, extensión del programa o nivel inicial de forma física previo al inicio de un programa de trabajo), la mejora de la potencia aeróbica se producía al ejecutarse entre el 90 y el 100% del $VO_2 \text{ máx.}$ □

En segundo concluyeron que el cruce de las diferentes intensidades con diferentes duraciones de las sesiones, mostraron que cuando la sesión superaba los 35 minutos a intensidades más bajas (70-90% $VO_2 \text{ máx.}$), la mejora era similar a la aportada por intensidades mayores pero con duración menor.

Las frecuencias de entrenamiento bajas como 2 días por semana pueden producir mejoras cuando el nivel de forma física inicial es bajo, pero no así a partir de niveles medianamente altos ($VO_2 \text{ máx} > 50 \text{ ml/min/kg}$) que requieren al menos tres sesiones semanales.

A medida que la forma física mejora, si no se revisa el entrenamiento en alguna de sus variables, puede conllevar a un empeoramiento. Otros autores (Hickson y col, 1981) hicieron referencia a que el $VO_2 \text{ máx}$ no mejoraba si transcurridas 3 semanas no se modificaban alguna de las variables.

Finalmente concluían que las mayores ganancias se producían a intensidades entre 90 y el 100% del $VO_2 \text{ máx}$, durante al menos 35-45 minutos, repetidas 4 veces por semana; pero dejando constancia de que, intensidades menores en personas no entrenadas, producen mejoras con un menor riesgo de lesionarse.

La horquilla de las intensidades propuestas, entre el 70 y el 100% de la Potencia Aeróbica Máxima, abarca genéricamente, la transición aeróbica-anaeróbica, punto conocido como Umbral Anaeróbico (*UAn*), y definido como *“la intensidad de ejercicio o de trabajo físico por encima de la cual empieza a aumentar de forma progresiva la concentración de lactato en sangre, a la vez que la ventilación se intensifica también de manera desproporcionada con respecto al oxígeno consumido”* (Wasserman, 1967 citado López y Legido, 1991) y por ello,

los niveles a los que debe de entrenarse para mejorar la PAM implican al metabolismo anaeróbico láctico, siendo por tanto, altamente exigentes al provocar la aparición de fatiga, aspecto a tener en cuenta a la hora de cumplir los principios del entrenamiento respecto a las cargas, su periodicidad y las compensaciones oportunas.

La importancia del Umbral Anaeróbico, en los deportes de resistencia, viene unida a las afirmaciones que lo relacionan más estrechamente con el rendimiento que la propia PAM. Afirmación que, para el banco móvil (simulación en remoergómetro de una regata de 2000 metros), reflejó Cosgrove y col. 1999, y Badiola, Aparicio y Fernández-García (2001) en el caso del banco fijo (20 minutos de duración) (Fig.3).

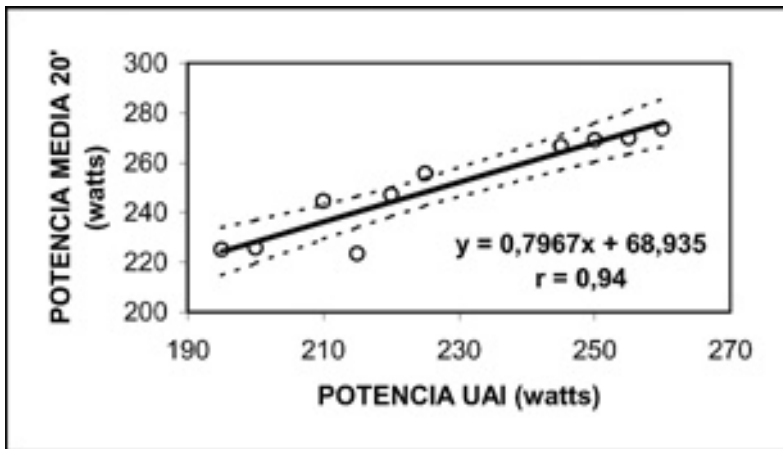


Figura 3. Badiola, Aparicio y Fernández-García (2001)

Tanto la PAM como el UAn son los parámetros de mayor aportación a la planificación del entrenamiento de la resistencia, y por tanto las referencias objetivo en las pruebas a realizar, bien en laboratorio (test de laboratorio), bien en el medio deportivo (test de campo), precisando de material que permita conocer la carga soportada (potencia o velocidad) además de los analizadores oportunos.

La medición de la composición de los gases espirados o el lactato en sangre, son métodos caros por lo que pudieran resultar inalcanzables para muchos clubes de remo; por ello, con el ánimo de conocer si existía una relación estadística entre los diferentes porcentajes del consumo máximo alcanzado y la potencia desarrollada, solicitamos y obtuvimos

la colaboración de los remeros del Club de Remo Valle de Camargo y la Sociedad Deportiva de Remo Pedreña. La muestra fue finalmente de 22 remeros.

El test se realizó en un remoergómetro Concept II (Concept, USA). Este modelo es el más utilizado en la actualidad para las valoraciones funcionales pues permite una estandarización de las pruebas (Cosgrove y col., 1999) y proporciona una buena aproximación biomecánica a los movimientos de la remada (Cosgrove y col, 1999; Torre-Moreno y col, 2000; Hawkins, 2000) y mediciones exactas de los cambios fisiológicos producidos por el entrenamiento (Cosgrove y col, 1999). Su fiabilidad intra e interclase fue evaluada y comprobada al obtener una correlación de 0,97 al cruzar los resultados de una batería de test en los que se midieron los metros recorridos en 15 segundos en tres ergómetros y dos repeticiones en cada uno de ellos, separadas por 12 minutos (Badiola, Aparicio y Fernández-García, 2001).

Para su adaptación al gesto biomecánico se le acoplaron un estribador y una bancada. (foto 1).



Foto 1

El protocolo se diseñó en rampa, sin pausa entre escalones, con inicio a 100 vatios, incrementos de 20 vatios por minuto, y de carácter maximal, circunstancia ésta que se comprobó por alcanzar un cociente respiratorio (RQ) >1,10.

Los resultados medios de los ajustes individuales del cruce entre porcentajes del VO₂ alcanzado y de la potencia desarrollada se muestran a continuación (tabla 1).

% VO ₂ máx	% Wmáx	D.S	95% de confianza para la diferencia	
			inferior	superior
50	39	5,4	35	43
60	50	4,7	47	53
70	61	4,1	58	64
80	72	3,5	70	75
85	78	3,3	75	80
90	83	3,1	81	85
100	94(*)			

Tabla 1. (*)
ajustado a la tendencia de la relación entre ambas variables
($y = 1,1053x - 16,298$; $r^2 = 0,9999$)

La discusión de los resultados obtenidos no es objetivo de este acta, pero dejando constancia del valor que aportan los métodos metabólicos a la individualización de las referencias podemos afirmar que, un test de las características del utilizado puede ser de utilidad para aportar referencias aplicables al entrenamiento.

En nuestro estudio observamos que el 85% del VO₂ máx. coincide con el 78 % de la carga máxima desarrollada, y que estos valores difieren de los resultados obtenidos para la carrera a pie, en el que los valores correspondientes a dicha referencia, velocidad y VO₂, son similares (Tumil y Rodríguez, 2003, citando a Mora, 1992).

Finalmente y como dato práctico a las referencias que diferentes autores como Navarro (1999) y G^a Verdugo y Leibar (1997) proponen como método para el entrenamiento de la resistencia de disciplinas como la que nos ocupa, referencias tendentes a mejorar la PAM, añadimos las obtenidas en nuestro trabajo (tabla 2).

	CONTINUO			INTERVÁLICO		
	Extensivo	Intensivo	Variable 1	Variable 2	Ext.Largo	Ext.medio
%VO2 máx	50-70	80-85	90-60*	100-60*	85	100
% W máx	40-60	72-78	83-50*	94-50*	78	94
Duración Total	30'-2h	30'-90'	30'-60'	20'-40'	45'-60'	35'-45'
Esfuerzo	"	"	> 5'	3'-5'	2'-15' <small>(generalmente 2'-3')</small>	1'-2'
Rec. entre repeticiones		1'-5'	< 3'	> 3'	2'-5' <small>(hasta f.c. <120 ppm)</small>	1'30"-2'
Series x Repeticiones		1-2			1-3x4-10	1-2x12-16
Lactato	1,5-2,5	3,0-4,0	4,0-2,0	6,0-2,0	4,0-2,0	6,0-4,0

(*) referencias a la intensidad de las cargas de esfuerzo y recuperación

Tabla 2

BIBLIOGRAFÍA

ASTRAND, P-O, RODAHL, K. (1985) *Fisiología del Trabajo Físico*. Buenos Aires. Panamericana.

BADIOLA, J.J., APARICIO, A.C., FERNÁNDEZ-GARCÍA, B. (2001) Cinética del lactato y variables fisiológicas relacionadas con el rendimiento en una regata de traineras. *Infoco.es*. VI. 1:36-48.

COSGROVE, M.J., WILSON, J., WATT, D., GRANT, S.F., (1999) The relationship between selected physiological variables of rowers and rowing performance as determined by a 2000 m ergometer test. *Journal of Sports Sciences*. 17: 845-852

GARCÍA VERDUGO, M., LEIBAR, X., (1997) *Entrenamiento de la Resistencia de los corredores de medio fondo y fondo*. Madrid. Gymnos Editorial.

GONZÁLEZ ARAMENDI, J.M., SANTISTEBAN, J.M., AINZ, F. (1996). Valoración Funcional en laboratorio del remero de banco fijo. *Archivos de Medicina del Deporte*. XIII.52:99-105

HAWKINS, D., (2000) A new instrumentation system for training rowers. *Journal of biomechanics*. 33:241-245.

IBÁÑEZ, J., (2003) puede obtenerse en:
<http://deportelimpio.fundacionmiguelindurain.com/recursos/docs/ceimd/Entrenamientosresistenciayvelocidad2003r.pdf>

KENNEDY, M.D, BELL, G.J., (2000). A comparison of critical velocity estimates to actual velocities in prediction simulated rowing performance. *Can J Appl Physiol.* 25.4:223-235.

LÓPEZ, J., LEGIDO, J.C. (1991) *Umbral Anaeróbico*. Madrid. Interamericana Mc Graw-Hill.

NAVARRO, F. (1999) *Metodología del entrenamiento para el desarrollo de la resistencia. Master en Alto Rendimiento Deportivo*. Módulo 2.2.1. Universidad Autónoma de Madrid-COES.

TULMIL, J.L., RODRÍGUEZ, F.A. (2003) La velocidad aeróbica máxima de carrera (VAM). Concepto, evaluación y entrenamiento. *Revista de Entrenamiento Deportivo*. XVII.1: 31-36.

