

Adaptación de los métodos de entrenamiento a las particularidades de la natación

Adaptation of training methods to the peculiarities of swimming

Morán-Navarro, R.

Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Murcia

Resumen: La natación tiene unas circunstancias especiales a la hora de entrenar y monitorizar la actividad física que se lleva a cabo. Esto ha hecho que a lo largo del tiempo hayan surgido investigaciones y recursos que nos permitan controlar el proceso de entrenamiento de manera efectiva con alternativas a las variables clásicas. Además, el comportamiento fisiológico en el medio acuático varía respecto al ejercicio físico fuera de él, lo que también hace que sean necesarias algunas adaptaciones metodológicas. Actualmente la natación es un deporte creciente por su gran importancia dentro del triatlón, y las nuevas tecnologías también han logrado ofrecernos nuevas vías para el entendimiento y control del proceso formativo y de entrenamiento. El correcto manejo de las variables que determinan la carga de entrenamiento es la clave para conseguir las adaptaciones que nos aporten una mejora o nos ayude a contrarrestar los factores limitantes del rendimiento. Este trabajo muestra las principales modificaciones que requiere la programación del volumen, intensidad y densidad del entrenamiento en el medio acuático

Palabras Clave: entrenamiento, natación, metodología.

Abstract: The swimming has special circumstances when it comes to train and monitor physical activity. This has meant that over time have arisen research and resources that enable us to control the training process effectively with alternatives to the classic variables. In addition, the physiological behaviour in the aquatic environment varies from the exercise out of it, which also makes some methodological adaptations are necessary. Currently swimming is a growing sport for its great importance in the triathlon, and new technologies have also managed to offer new avenues for understanding and control of the training process and training. The correct handling of the variables that determine the training load is the key to the adaptations that bring us a better or help us counter the limiting factors of performance. This paper shows the main changes required volume programming, training intensity and density in the aquatic environment.

Keywords: applied training, swimming, methodology.

Introducción

Es conocido por todas las personas que están en el mundo de la natación la existencia de algunas dificultades añadidas a la hora de trabajar de manera sistemática en el medio acuático. Los tiempos de paso son un gran referente de la intensidad de trabajo y el estado de forma dentro de la natación desde su introducción (reloj secundario) a finales de los años 50 en Estados Unidos por *James Counsilman*. La velocidad de nado o los tiempos de paso han sido objeto de numerosas investigaciones, así como una variable clave en los métodos de entrenamiento de deportistas de alto nivel. El índice de ciclo (Navarro, Llop, González y Arellano, 2001) o la velocidad crítica de nado (Wakayoshi et al., 1992) han sido elementos de monitorización que han venido a suplir a la medición de la frecuencia cardíaca (FC) por las dificultades que ello entraña en el medio acuático. El uso de la frecuencia cardíaca ha sido y es un referente en la monitorización de la intensidad del ejercicio en el resto de disciplinas cíclicas (Ronnestad et al., 2012; Izquierdo-Gabarrén, Expósito, García-Pallarés, Sánchez-Medina, & Villareal, 2010). En este sentido, uno de los principales problemas que ha tenido la monitorización de la intensidad del esfuerzo durante el nado ha sido la dificultad

para poder controlarla FC durante el ejercicio debido a los problemas de comunicación inalámbrica en el medio acuático y la fuerza de arrastre que ejerce el agua sobre la banda torácica y su consecuente inestabilidad, aunque su uso pueda ser eficaz en el caso de nadar con traje de neopreno o mono de competición. En los últimos años también han surgido dispositivos que permiten la monitorización de la frecuencia cardíaca únicamente con un dispositivo de muñeca (p.e. Garmin forerunner 225, Tom tom Runner Cardio) o solamente con banda torácica (p.e. Garmin HRM Swim) de manera efectiva.

Factores relacionados con el medio

Realizar un desplazamiento eficiente en el medio acuático requiere un trabajo de adaptación minucioso, la necesidad de una óptima posición durante el nado es obligatorio para ser hidrodinámicamente eficientes (Llana, 2002), algo necesario para lograr una a la vez una eficiencia metabólica durante el ejercicio. El medio acuático también nos hace padecer modificaciones en las condiciones ambientales a la hora de trabajar. En cuanto a la regulación de la temperatura corporal, debemos tener en cuenta la temperatura del agua, siendo esto un factor explicativo del rendimiento. Según de la Torre Ledes-

Dirección para correspondencia [Correspondence address]: Ricardo Morán-Navarro. E-mail: ricardomorannavarro@gmail.com

ma, Izquierdo Vázquez y Álvarez Pino (2009) la frecuencia cardíaca en reposo y durante la práctica del ejercicio cae del orden de 5-8 latidos/minuto al sumergirnos en el agua a una temperatura entre 18° – 30° C por efecto de la vasoconstricción sufrida con el consiguiente aumento del retorno venoso y del volumen sistólico, el cual se verá favorecido por la posición dedecúbito adoptada por el nadador.

El agua disipa el calor más rápido de lo que se disipa con el aire, lo que hace que el cuerpo pueda mantener mejor y durante algo más de tiempo su rendimiento si la temperatura del agua es la idónea. Si la temperatura es demasiado baja puede mermar el rendimiento, principalmente por vasoconstricción. La inmersión en agua fría puede generar un estrés térmico significativo, aunque exista un ejercicio físico de intensidad moderada, la generación de calor de nuestro organismo no es suficiente dentro del medio acuático, lo que hace que haya una pérdida progresiva de la temperatura central. En el medio acuático el calor se disipa aproximadamente 25 veces más rápido que por el aire a una misma temperatura (Pate, 1988).

Cambios fisiológicos relacionados con el medio acuático

Otro de los hándicaps que tiene el entrenamiento en el agua es la necesidad de un mínimo de eficiencia (entendiendo eficiencia como la relación entre el trabajo producido y la energía consumida para ello) para poder llevar a cabo entrenamientos de baja intensidad, tan demandados en los modelos de distribución de la intensidad que han surgido en los últimos años, combinando entrenamiento de alta intensidad y grandes volúmenes por debajo de umbral aeróbico (Rønnestad et al., 2012; Stöggl & Sperlich, 2014), así como para las primeras fases de entrenamiento en el modelo de bloques (García-Pallarés, Carrasco, Díaz & Sánchez-Medina, 2009; García-Pallarés, García-Fernández, Sánchez-Medina & Izquierdo-Gabarren, 2010)

Los deportistas que practican natación desde edades tempranas tienen un mejor desarrollo muscular específico de la modalidad, así como unas capacidades cardiorrespiratorias que son mayores de lo que cabría esperar ver en la jóvenes sin entrenamiento de edades similares (Vaccaro, Clarke &

Morris, 1980). Esto permite manifestar más sus capacidades dentro del agua y por lo tanto obtener también un mayor rendimiento.

Al igual que ocurre en otros deportes (p.e. ciclismo, carrera) las investigaciones han buscado hallar la intensidad crítica de rendimiento en la cual un deportista puede soportar durante la mayor cantidad de tiempo la intensidad más alta posible. Esta intensidad es llamada en el ámbito científico el máximo estado estable y actualmente se monitoriza a través de la variable de deshecho y resíntesis metabólico del ácido láctico. En natación existe una amplia investigación al respecto sobre la velocidad crítica de nado (Critical speed swimming, CSS) (Wakayoshi et al., 1992; Ginn, 1993).

En natación, como detallamos anteriormente, se modifican las respuestas fisiológicas al igual que en otros deportes en los que no haya unas condiciones estables y ambientes adversos (p.e. ejercicio a gran altura en montaña, pruebas en temperaturas extremas de frío o calor). En estos casos, el pulso no es un indicador fiable del grado de esfuerzo que estamos soportando, aunque sí un indicador del grado de fatiga que no está generando los cambios ambientales.

Según Wingo (2012) a partir de los 10 minutos de ejercicio, en sesiones de trabajo moderado o alto, se reduce el volumen sistólico y por lo tanto aumenta la frecuencia cardíaca, sobre todo en ambiente calurosos o en los que no haya un rehidratación adecuada.

Cuestiones técnicas relacionadas con el entrenamiento y competición en natación

La variabilidad inter e intra sujeto de los cambios de velocidad producidos por los gestos técnicos del viraje en piscina son un factor muy importante en el control de la intensidad. Teniendo en cuenta la longitud de la piscina, la mayor capacidad de un nadador para realizar el viraje ganando velocidad en ello, puede influir mucho en el tiempo final de la prueba o en la repetición de entrenamiento frente a otro nadador que genere un déficit de velocidad en este gesto técnico. Para tratar de contrarrestar estos cambios, existen tablas de conversión de marcas para establecer unas equivalencias entre los tiempos conseguidos en piscina corta (25m) y larga (50m) (Figura 1)

Figura 1. Tabla oficial de conversión de marcas para la temporada 2015/2016 (Real Federación Española de Natación, RFEN).

	MASCULINO					FEMENINO				
	LIBRE	ESPALDA	BRAZA	MARIPOSA	ESTILOS	LIBRE	ESPALDA	BRAZA	MARIPOSA	ESTILOS
50	0,70	1,10	0,80	0,30		0,40	1,00	0,60	0,30	
100	1,60	2,50	2,30	1,30		1,00	2,20	2,00	0,80	
200	3,40	5,70	6,00	3,10	4,90	2,40	5,70	4,50	2,40	3,10
400	7,20				10,00	5,20				
800	15,70					11,90				
1500	29,50					22,30				
4X50	2,80				2,90	1,60				2,30
4X100	6,40				7,70	4,00				6,00
4X200	13,60					9,60				

Propuesta metodológica de entrenamiento aplicado a la natación

Una vez establecidas las características y limitantes que hay en la programación de la intensidad en el nado, y en base a los datos científicos anteriormente detallados para cada una de las rutas metabólicas, las Tablas 1 y 2 recogen la propuesta metodológica para el entrenamiento de las diferentes zonas o ritmos de la resistencia cardiorrespiratoria adaptadas al ámbito de la natación.

En la Tabla 1 se muestran los métodos de entrenamiento, empleando una terminología modificada de Navarro (1998) y Pallarés y Morán-Navarro (2012), detallando la propuesta de rangos de manipulación de los diferentes componentes de la

carga (i.e., Volumen, Intensidad y Densidad) que optimizan el desarrollo de cada una de las capacidades.

La propuesta incluye para el control de la intensidad las variables de porcentaje del consumo máximo de oxígeno (%VO₂max), porcentaje de la frecuencia cardiaca de reserva (%FCreserva), porcentaje de la frecuencia cardiaca máxima (%FCmax), porcentaje de trabajo en tiempos de paso respecto a la mejor marca personal en 100m libres (%MMP 100m), porcentaje del umbral anaeróbico (%UmAnaer), concentraciones aproximadas de lactato en sangre (Lact mMol·L⁻¹) y percepción subjetiva del esfuerzo en escala del 6 al 20 (Borg)

La propuesta de tiempos de sesión, tiempos, distancia y número de repeticiones están basadas en deportistas de nivel nacional de natación.

			INTENSIDAD						VOLUMEN					DENSIDAD			
Método*	Abrev.	Zona Etio.	%VO _{2max}	%FC _{reserva}	%FC _{max}	%AMP 100m	%UmAnae	Lact. mEqo L ⁻¹	Borg	T Total ^{sesión}	T Rep	Distancia Rep	Nº Rep.	Nº Series	T Recup ^{aspect}	T Recup ^{series}	
Continuo Extensivo	CE	R0	< 52%	< 51%	< 57%	53%	75%	< 1,8	< 8	varias horas - 30 min	varias horas - 30 min	>10000 - 400m	2- 8*	-	5 seg - 30 seg*	-	
Continuo Intensivo	CI	R1 ó R2	55% - 65%	64% - 67%	72% - 74%	62% - 67%	87% - 98%	1,8-3	10-11	90 min - 30 min	90 min - 30 min	>7000 - 400m	2- 8*	-	5 seg - 30 seg*	-	
Continuo Variable 1	CV1	R2 R1 ó R0	78% - 88%	78% - 83%	82% - 87%	67%	98%	3-6	12-14	60 min - 30 min	> 5 min	> 300m	4- 8*	-	5 seg - 30 seg*	-	
Continuo Variable 2	CV2	R3 R1 ó R0	55% - 65%	64% - 67%	72% - 74%	62%	87%	1,8-3	10-11	40 min - 20 min	< 3 min	< 200m	4- 8*	-	5 seg - 30 seg*	-	
			87% - 97%	86% - 89%	89% - 92%	72%	102%	6-11	15-16		entre 3 y 5 min	entre 300 y 400m			5 seg - 30 seg*		
			55% - 65%	64% - 67%	72% - 74%	62%	87%	1,8-3	10-11		> 3 min	> 200m					
Interv. Extensivo Largo	IEL	R2 ó R3	78% - 88%	78% - 83%	82% - 87%	67%	98%	3-6	12-14	70 min - 45 min	15 min - 2 min	1200m - 150m	6- 10	-	2 min - 5 min	-	
Interv. Extensivo Medo	IEM	R3 R3+ ó R4	89% - 97%	84% - 85%	88% - 97%	72% - 100%	102% - 142%	6-12	15-16	45 min - 35 min	3 min - 1 min	250m - 100m	12 - 15	-	1 min - 3 min	-	
Interv. Intensivo Corto	IIC	R3+	> 97%	> 95%	> 97%	130%	> 184%	-	17-18	30 min - 25 min	1 min - 25 seg	100m - 50m	3- 4	3- 4	30 seg - 2 min	10 min - 12 min	
Interv. Intensivo Muy Corto	IIMC	R6								60 min - 50 min	15 seg - 8 seg	25m - 12,5m	3- 4	6- 8	2 min - 3 min	5 min - 10 min	
Repet. Largas	RL	R4	-	-	-	-	-	-	-	70 min - 40 min	3 min - 2 min	300m - 200m**	3- 6	-	10 min - 12 min	-	
Repet. Medias	RM	R5	-	-	-	-	-	-	-	70 min - 40 min	90 seg - 45 seg	150m - 75m**	3- 6	-	10 min - 12 min	-	
Repet. Cortas	RC	R5 ó R6	-	-	-	-	-	-	-	70 min - 40 min	25 seg - 15 seg	50m - 25m	6- 10	-	8 min - 10 min	-	
Competición y Control	CYC	Especl. Prueba	Misma que en Competición o ligeramente superior o inferior								70 min - 40 min	TComp o ±20%TComp	Segun distancia de competición	1- 3	-	10 min - 20 min	-
Series Rolas	SR	Especl. Prueba	Igual que en Competición								Variable segun T de la Prueba	Proporcional al numero de tramos	Proporcional al numero de tramos	1- 3	-	10 min - 2 min	-
Series Simuladoras	SS	Especl. Prueba	Igual que en Competición								Variable segun distancia esfuerzo	Variable segun distancia esfuerzo	Variable segun distancia esfuerzo	1- 3	-	10 min - 20 min	-

* Aunque en los métodos continuos, por definición, no existen pausas ni repeticiones, es común en algunas metodologías incluir micropausas para alargar el calentamiento y mantener la intensidad controlada.
 ** Para conseguir estas velocidades por encima de la VAM es necesario el uso de palas y/o aletas

Referencias bibliográficas

1. Coelho Greco, C & Denadai, B.S. (2005) Critical Speed and Endurance Capacity in Young Swimmers: Effects of Gender and Age. *Pediatric Exercise Science*, 17, 353-363
2. Deckerle, J. et al. (2002) Validity and reliability of critical speed, critical stroke rate, and anaerobic capacity in relation to front crawl swimming performances. *International Journal of Sports Medicine*, 23 (02), p. 93-98
3. De la Torre Ledesma, M^a. T.; Izquierdo Vázquez, P.; Álvarez Pino, M^a. J. (2009) Respuesta circulatoria al ejercicio muscular dinámico en deportes de Agua. 6th Virtual Congress of Cardiology
4. Fernandes, R. et al. (2008) Anaerobic critical velocity: a new tool for young swimmers training advice. *Physical Activity and Children: New Research*, p. 211-223
5. García-Pallarés, J., Carrasco, L., Díaz, A., & Sánchez-Medina, L. (2009). Post-season detraining effects on physiological and performance parameters in top-level kayakers: comparison of two recovery strategies. *Journal of sports science & medicine*, 8(4), 622.
6. García-Pallarés, J., García-Fernández, M., Sánchez-Medina, L., & Izquierdo, M. (2010). Performance changes in world-class kayakers following two different training periodization models. *European journal of applied physiology*, 110(1), 99-107.
7. Izquierdo, M. Exposito, R. J., Garcia-Pallarés, J., Medina, L., & Villareal, E. (2010). Concurrent endurance and strength training not to failure optimizes performance gains. *Sci Sports Exerc*, 42, 1191-1199.
8. Llana, S. (2002). Resistencia hidrodinámica en Natación. *Rendimiento Deportivo.com*, N°2. <<http://www.RendimientoDeportivo.com/N002/Artic010.htm>> [Consulta 22/11/2015]
9. Navarro, F., Llop, F., González, C. y Arellano, R. (2001). Análisis de la Frecuencia de Ciclo y Longitud de Ciclo, en Nadadores Velocistas de Crol de Alto Nivel, Cuando Realizan Nado Resistido con Paracaídas. En: *Nuevas Aportaciones al Estudio de la Actividad Física y el Deporte* (pág. 271-280). Facultad de Ciencias de l'Activitat Física i l'Esport. Universitat de Valencia.
10. Pallarés, J.G. & Morán-Navarro, R. (2012). Propuesta metodológica para el entrenamiento de la resistencia cardiorespiratoria. *Journal of Sport and Health Research*, 4(2), 119-136.
11. Pate, R.R. *Special Considerations for Exercise in Cold Weather*. *Sports Science Exchange*, Vol. 1 (10): 1988.
12. Real Federación Española de Natación. *Normativas Natación: Aspectos Generales 2015/2016*.
13. Rønnestad, B. R., Ellefsen, S., Nygaard, H., Zacharoff, E. E., Vikmoen, O., Hansen, J., & Hallén, J. (2012). Effects of 12 weeks of block periodization on performance and performance indices in well-trained cyclists. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*.
14. Stöggl T and Sperlich B (2014) Polarized training has greater impact on key endurance variables than threshold, high intensity, or high volume training. *Front. Physiol.* 5:33. doi: 10.3389/fphys.2014.00033
15. Vaccaro, P., Clarke, D. H., & Morris, A. F. (1980). Physiological characteristics of young well-trained swimmers. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, 44(1), 61-66.
16. Wakayoshi, K. et al., (1992) A simple method for determining critical speed as swimming fatigue threshold in competitive swimming. *International journal of sports medicine*, 13 (05), p. 367-371
17. Wingo, J.E., Ganio, M.S., and Cureton, K.J. (2012). Cardiovascular drift during heat stress: implications for exercise prescription. *Exerc. Sport Sci. Rev.* 40(2):88-94. doi:10.1097/JES.0b013e31824c43af.