



ENTRENAMIENTO EN PIRAGÜISMO DE AGUAS TRANQUILAS

Avances para la mejora en la preparación física,
técnica, táctica, psicológica, nutricional y tecnológica

Coordinadores:
Manuel Isorna Folgar
Fernando Alacid Cárceles
Juan José Román Mangas

Para la adquisición de ejemplares contactar con:

2.0 Editora

Horta de Abaixo, 5B-3A
15220 Bertamiráns - Ames
A Coruña
edicion@reversoweb.com
Telf.: 981 936 750

Primera edición, marzo 2014

Coordinado por: Manuel Isorna Folgar, Fernando Alacid Cárceles, Juan José Román Mangas

© de los autores: Fernando Alacid Cárceles, Jesús Cobos Téllez, Joaquín Delgado Caballero, Francisca Fariña Rivero, José Luis García Soidán, Javier Gómez Rodríguez, Manuel Isorna Folgar, Xabier Imaz, Elena Kallaur, Pedro Ángel López-Miñarro, Héctor Manuel Lorenzo Buceta, Vitaliy Marinich, José María Muyor Rodríguez, Fernando Navarro Valdivielso, Alexandr Nikonorov, Sergio Pérez Treus, Carlos M. Prendes García-Barrosa, José Luis Sánchez Hernández, Vladimir Schantarovich, Miklos Simon, Narciso Suárez Amador, Ole Torp, Ismael Uali Rojo, Raquel Vaquero Cristóbal, M.^a José Vázquez Figueiredo

© de los traductores: Daniel López-Plaza, María Pérez Piñeiro, Jorge Pérez Santos, Xavi Ruíz

© de las imágenes de portada y portadilla: Enrique Prendes, Juan José Román Mangas, Real Federación Española de Piragüismo (RFEP)

Maquetación: Natalia Susavila Moares

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sólo puede ser realizada con autorización de los titulares, salvo excepción prevista por la ley.

Dirigirse a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si precisan fotocopiar, escanear o hacer copias digitales de algún fragmento de esta obra.

ISBN: 978-84-942132-2-9

Impresión: CP! Gráficas Mongraf

Depósito legal: C 116-2014

Impreso en España

ÍNDICE

PRÓLOGO DE ALEJANDRO BLANCO	11
Capítulo 1. Planificación deportiva aplicada al piragüismo	13
1. Introducción	15
2. De la teoría al proceso de planificación en el deporte	17
3. Unidades de planificación del entrenamiento	35
4. Planificación Plurianual: los ciclos olímpicos	62
5. Planificación y organización de los ciclos de entrenamiento juvenil.....	63
6. Estructuración del entrenamiento deportivo en piragüismo con una evolución a largo plazo.....	64
7. Planificación convencional de la técnica	70
8. Bibliografía	76
Capítulo 2. Formación del piragüista en Alemania: desde la base al alto nivel	79
1. Introducción	81
2. Estructura de trabajo para una formación a largo plazo.....	81
3. Fases	82
4. Planificación.....	97
5. Bibliografía	99
Capítulo 3. Preparación específica de la mujer para el piragüismo de alto nivel... ..	101
1. Mi filosofía de entrenamiento	103
2. Puntos de referencia del rendimiento del ganador	103
3. Entrenamientos del kayak-canoa	108
4. Desarrollo de la técnica.....	111
5. Reacciones del barco en las diferentes fases de la palada	113
6. Qué musculatura está implicada en el kayak	114
7. Descripción de las diferentes fases de la palada en el kayak	117
8. Barcos de equipo; K2, K4.....	121
9. Táctica	123
10. Bibliografía	124
Capítulo 4. Acondicionamiento físico del piragüista de competición	125
1. Introducción	127
2. Cualidades físicas para la práctica del piragüismo	127
3. La carga de entrenamiento.....	129
4. Entrenamiento de la fuerza	131
5. Entrenamiento de la resistencia.....	153
6. Bibliografía	179

Capítulo 5. Entrenamiento seguro, efectivo y saludable de la musculatura abdominal y lumbar en deportistas.....	183
1. Introducción	185
2. Estabilidad y acondicionamiento muscular	186
3. Trabajo de la musculatura abdominal. Prescripción de ejercicios.....	187
4. Trabajo de la musculatura lumbar. Prescripción de ejercicios.....	192
5. Ejercicios desaconsejados para la columna vertebral	194
6. Bibliografía	196
Capítulo 6. La observación como procedimiento para el análisis y enseñanza de la técnica en piragüismo	199
1. Introducción	201
2. Enseñanza comprensiva, asimilación y acomodación de un modelo técnico interno	201
3. El video en el proceso de aprendizaje de la técnica.....	205
4. Fundamentación de las fichas de corrección técnica	205
5. Las fichas	206
6. Fichas originales de corrección de la técnica de paleo en kayak y canoa	211
7. Bibliografía	228
Capítulo 7. Técnica de paleo de kayak en 200 metros	229
Introducción.....	231
1. Definición de los principios fundamentales	231
2. Descripciones de las tareas técnicas esenciales.....	235
3. Consideraciones prácticas para el entrenamiento.....	244
Capítulo 8. Análisis de las finales A de K1 y K2 1000m en los Juegos Olímpicos de Londres 2012	247
1. Análisis del rendimiento del K2 1000m	
O. Cauwenbergh-L. Pannecoucke (BEL) en los JJOO de Londres 2012	249
2. Análisis cuantitativo de las finales de K2 y K1 1000m hombres en los JJOO de Londres 2012	256
Capítulo 9. Táctica, técnica y formación de embarcaciones K4.....	271
1. Táctica en K4 hombres 1000m.....	273
2. Técnica en embarcaciones de K4	286
3. Selección y formación del K4 etapas.....	290
4. Conclusiones y propuestas a corto y largo plazo.....	295
5. Bibliografía	295
Capítulo 10. Análisis y claves para la enseñanza del modelo técnico de Imre Kemecey.....	297
1. Introducción	299
2. Sobre técnica y estilo.....	299
3. Entrenabilidad de la técnica.....	300
4. Principios metódicos de la enseñanza de la técnica.....	303
5. Utilización de un modelo de tensiones en la búsqueda de la eficacia deportiva y el entendimiento de la aplicación de fuerzas	303
6. Círculos de fuerza.....	306
7. Círculo de fuerza 1	306
8. Círculo de fuerza 2	307
9. Círculo de fuerza 3	308
10. Círculo de fuerza 4	309
11. Círculo de fuerza 5	310

12. La “estructura ósea imaginaria” o “fúrcula”	310
13. Palar relajado	311
14. La palanca de fuerza	313
15. Resumen	313
16. Bibliografía	313
Capítulo 11. Avances en la técnica de canoa desde Sidney a Londres	315
1. Conceptos generales de técnica	317
2. Relación de la técnica con la condición física	317
3. Importancia de la técnica: El análisis y la evaluación	317
4. Análisis de la técnica	317
5. La técnica de Canoa en embarcaciones de equipo: C2/C4	324
6. La táctica en Canoa	327
7. Bibliografía	330
Capítulo 12. Las nuevas tecnologías aplicadas al piragüismo de aguas tranquilas	331
1. Introducción	333
2. Nuevas tecnologías en el control y valoración del rendimiento del piragüismo de aguas tranquilas.....	333
3. Entrenamiento y control del rendimiento mediante kayak/canoa ergómetro.....	347
4. Bibliografía	353
Capítulo 13. Intervención psicológica en piragüistas de aguas tranquilas	357
1. Introducción	359
2. Objetivo de la preparación psicológica.....	359
3. Principales puntos del programa de intervención psicológica	360
4. Evaluación de las habilidades psicológicas y establecimiento de objetivos	360
5. Entrenamiento de las habilidades psicológicas.....	364
6. Fase de Pre-competición	367
7. Fase de Competición	370
8. fase de Post-competición	371
9. Bibliografía	375
Capítulo 14. Nutrición deportiva en el piragüismo.....	381
1. Introducción	383
2. Secuencia temporal de utilización de las diferentes vías metabólicas durante el paleo	383
3. Nutrición y alimentación	384
4. Gasto energético diario, equilibrio ingesta/gasto del piragüista	385
5. Conceptos básicos de nutrición para piragüistas	385
6. Consumo de nutrientes en palistas según el horario y el tipo de prueba.....	387
7. Aporte de nutrientes para las distintas modalidades del piragüismo	388
8. Necesidades de nutrientes no energéticos.....	392
9. Recomendaciones nutricionales	392
10. Preparación de los alimentos	393
11. Ayudas nutricionales para el piragüista	394
12. Bibliografía	395
Capítulo 15. Variante de transformación patológica del miocardio de los atletas de kayak y canoa.....	397
1. El “Polessky State University”	399
2. Métodos de investigación	405
3. Resultados de la investigación y discusión	406
4. Conclusión	411
5. Bibliografía	412

ÍNDICE DE AUTORES

Alacid Cárceles, Fernando

Doctor en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Técnico nivel III y árbitro internacional en la especialidad de aguas tranquilas. Profesor de la UCAM de Murcia.

Cobos Téllez, Jesús

Entrenador nacional de piragüismo. Entrenador del equipo nacional de Argentina.

Delgado Caballero, Joaquín

Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Entrenador en el centro de Tecnificación de Essen (Alemania).

Fariña Rivero, Francisca

Catedrática de Psicología. Directora del grupo de investigación PS1 de la Universidad de Vigo. Premio Nacional de Investigación del MEC. Decana de la Facultad de Ciencias de la Educación y del Deporte.

García Soidán, José Luis

Licenciado en Medicina. Profesor titular en la facultad de ciencias del deporte de la Universidad de Vigo. Investigador principal Grupo Hi10 (Repercusiones orgánicas de la actividad física).

Gómez Rodríguez, Javier

Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Entrenador nacional de piragüismo. Exseleccionador nacional de kayak-polo de España y Portugal.

Imaz, Xabier

Licenciado en Psicología por la Universidad de Buenos Aires. Especializado en Psicología del Deporte. Miembro de: APDA (Asociación de Psicología del Deporte Argentina) y AASP (Association for Applied Sport Psychology [USA]). Psicólogo de la Federación Argentina de Canoas.

Isorna Folgar, Manuel

Doctor en Psicología. Profesor en la facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Vigo. Entrenador nacional de piragüismo en la especialidad de aguas tranquilas.

Kallaur, Elena

Médico de la Selección Nacional de la República de Bielorrusia para canoa y kayak. Ha

sido doctora del hospital de la ciudad de Pinsk entre 1978 y 2001 y del hospital de la ciudad de Minsk entre los años 2008 y 2011. Es profesora de la Universidad Estatal de Poleskiy

Lorenzo Buceta, Héctor Manuel

Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte - Universidad de La Coruña. Máster de Investigación en Actividad Física, Deporte y Salud - Universidad de Vigo. Entrenador de Remo Olímpico y Banco Fijo. Miembro del Grupo de Investigación Hi10 en Universidad de Vigo.

López-Miñarro, Pedro Ángel

Doctor en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Profesor de Actividad Física y Salud de la Universidad de Murcia. Director del grupo de investigación *Ejercicio Físico y Salud* (EFISAL) de la Universidad de Murcia.

Marinich, Vitaliy

Es profesor de la Universidad Estatal de Poleskiy. Doctor en el hospital de la ciudad de Smolensk entre 1989 y 2006. Doctor en el hospital de Kaliningrado desde el año 2006 hasta 2010.

Muyor Rodríguez, Dr. José María

Profesor de la Universidad de Almería. Facultad de Ciencias de la Educación, Enfermería y Fisioterapia. Responsable del Laboratorio de Kinesiólogía, Biomecánica y Ergonomía (KIBIOMER Lab.) de los Servicios Centrales de Investigación. Universidad de Almería.

Navarro Valdivielso, Fernando

Profesor del Máster sobre alto rendimiento deportivo del Comité Olímpico Español (COI) y profesor del INEF-Madrid y de la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de Toledo. Seleccionador nacional de natación durante las Olimpiadas de Los Ángeles '84, Seúl '88 y Barcelona '92.

Nikonorov, Alexandr

Licenciado y Doctor en ciencias del deporte. Doctorado en Biomecánica del Deporte por la Universidad de Kiev. Entrenador de piragüismo del equipo nacional de Gran Bretaña.

Pérez Treus, Sergio

Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Máster de Investigación en Actividad Física, Deporte y Salud. Entrenador de piragüismo

de aguas tranquilas. Miembro del Grupo de Investigación Hi10, Universidad de Vigo.

Prendes García-Barrosa, Carlos M.

Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Entrenador del equipo nacional español (2001/2004). Actualmente es entrenador del equipo nacional de Bélgica.

Sánchez Hernández, José Luis

Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Entrenador nacional. Jefe de servicio de ordenación y enseñanzas deportivas del CSD. Ex-director técnico de la Real Federación Española de Piragüismo.

Schantarovich, Vladimir

Entrenador jefe del equipo nacional de la República de Bielorrusia para canoa y kayak. Entrenador del equipo nacional de Rusia entre 1979-2001 y entrenador del equipo nacional de la República de Bielorrusia desde 2001 hasta 2006.

Simon, Miklos

Entrenador del equipo nacional de la Federación de Gran Bretaña de Piragüismo. Doctor en Piragüismo por la Universidad de Semmelweis de Budapest (Hungría).

Suárez Amador, Narciso

Medallista olímpico en los JJOO Los Ángeles '84. Entrenador nacional. Director del plan nacional de tecnificación deportiva de la RFEP.

Torp, Ole

Director Mechanical Engineer (Dinamarca)

Uali Rojo, Ismael

Licenciado en UEMC y DEA de doctorado en Fisiología por la Universidad de León. Preparador físico de la National Strength and Conditional Association. Técnico del Real Club Náutico de Palma y coordinador de paracanoe de la RFEP.

Vaquero Cristóbal, Raquel

Licenciada en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Premio fin de carrera. Máster Universitario. Beca predoctoral de formación del personal investigador Universidad Católica San Antonio.

Vázquez Figueiredo, M.ª José

Doctora y profesora de Psicología en la facultad Ciencias de la Educación y del Deporte de la Universidad de Vigo. Miembro del grupo de investigación PS1.

PRÓLOGO DE ALEJANDRO BLANCO

Los magníficos resultados deportivos que está cosechando nuestro Piragüismo en las últimas ediciones de los Juegos Olímpicos no son fruto de la casualidad, todo lo contrario, son el resultado de un concienzudo y profundo trabajo que se inicia con la captación de jóvenes talentos y finaliza con un exhaustivo entrenamiento diario.

España tiene una magnífica tradición piragüista en aguas tranquilas, con pioneros ilustres que abrieron el camino a deportistas que en los últimos tiempos están escribiendo la historia del Olimpismo español con letras de oro.

Los deportistas, con su esfuerzo y sus cualidades, son los protagonistas de las hazañas que nos hacen vibrar y despiertan nuestro orgullo. Pero ni los más talentosos llegarían a cumplir sus objetivos si detrás de ellos no hubiera el entrenamiento adecuado, si no existieran grandes entrenadores, excelentes clubes y unas estructuras federativas provinciales, autonómicas y la nacional trabajando y desarrollando perfectas y exitosas planificaciones cuyo resultado es la sucesión de éxitos en todas las categorías.

Este libro, que tengo el honor de prologar, habla de los cimientos del éxito, de lo que no se ve, de lo que sustenta esas hazañas deportivas. Y además lo hace, como no puede ser de otra manera en los momentos actuales, desde todas las vertientes que componen en la actualidad la teoría del entrenamiento.

Hoy en día sólo es posible llevar a cabo una preparación adecuada abordándola desde los múltiples aspectos que inciden en la misma. Descuidar alguno de ellos puede conducirnos a no alcanzar los resultados deseados.

Quisiera destacar a todos los que han colaborado en la realización de esta imprescindible obra didáctica y muy especialmente a los tres coordinadores del libro, Manuel Isorna, Fernando Alacid, y a mi amigo Juan José Román, deportista siempre, dirigente apasionado

por su deporte y ejemplo para todos los que amamos el piragüismo y sus valores.

Este es un texto dirigido a los técnicos, escrito por entrenadores e investigadores de reconocido prestigio y cuyos capítulos pueden ser leídos de manera independiente, pero alcanza su verdadero sentido cuando es contemplado como un todo que tiene como fin que nuestros deportistas paleen más rápido y más fuerte.

Sólo me resta reconocer el esfuerzo que este tipo de obras requieren, y animar, por el bien del Piragüismo, a que todos los que han contribuido a hacer realidad este trabajo a que continúen en la misma senda.

Alejandro Blanco
Presidente Comité Olímpico Español



Capítulo 1

Planificación deportiva aplicada al piragüismo

Manuel Isorna Folgar
Fernando Navarro Valdivielso
Fernando Alacid Cárceles

1. INTRODUCCIÓN

Históricamente, la capacidad de los entrenadores para programar el entrenamiento y así lograr rendimientos deportivos óptimos con sus deportistas se ha atribuido, en general, a los muchos años de su experiencia personal. Desafortunadamente, no existe mucha investigación en piragüismo, particularmente a la cuantificación de los programas de entrenamiento y sus efectos sobre la adaptación fisiológica y el correspondiente rendimiento. Esta labor no es fácil, si bien en la última década se ha mejorado considerablemente. En principio debemos contar con un modelo o teoría que avale nuestro planteamiento y a partir de éste tomar las decisiones de cómo lograr las correspondientes adaptaciones fisiológicas, anatómicas, técnicas, etc. Es aquí donde la planificación y la correspondiente cuantificación del entrenamiento se vuelve imprescindible.

1.1. Planteamientos generales

La planificación es una actividad consistente en organizar y ordenar una serie de actividades sobre la base teórica que soporta la estructura de dicha organización. La organización de las actividades no debe realizarse al libre albedrío, sino con una relación que desemboque en un objetivo determinado. La simple ordenación de las actividades no representa una planificación, ya que es importante que se relacionen para que pueda conocerse a qué se debe la posibilidad o no de conseguir los objetivos propuestos. La planificación consiste en una anticipación mental de las actividades que hay que realizar, es decir, representa el guión que hay que seguir según una serie de características: el tipo de deporte, de deportista, el período de la temporada, etc. Es, por tanto, un proyecto de las condiciones en las que se desenvuelve el trabajo deportivo.

La realización de una planificación no asegura que se pueda conseguir a ciencia cierta un objetivo, pero sí permite conocer los puntos fuertes y débiles del tipo de entrenamiento que se está realizando. Considerar la planificación de la actividad física como una ciencia es una quimera, debido a la enorme cantidad de estímulos que existen. No obstante, la falta de planificación conlleva un elevado número de errores, independientemente de que no se pueda conocer cuáles son las causas por las que se han conseguido ciertos objetivos y no otros.

Efectuar un plan de entrenamiento requiere una adecuada evaluación del mismo y de su

viabilidad en función de las circunstancias que rodean al deportista o al club sobre el que se quiere ejecutar. El estudio de viabilidad debe contener todos los datos correspondientes al entorno personal del deportista y, además, los correspondientes al entorno de entrenamiento de que se dispone (instalaciones, técnicos de apoyo, presupuesto, material, etc...). Todo esto se ve magnificado cuando hablamos del entrenamiento con los jóvenes deportistas o niños, ya que esta es una parcela muy controvertida dentro del mundo del deporte, desde la propia edad de comienzo del entrenamiento, contenidos del mismo, hasta la propia necesidad de que el niño entrene a edades consideradas tempranas, pasando por las disquisiciones sobre la duración, carga, volumen o la división del mismo.

Ahora bien, tal y como recoge Bompá (1999), recae sobre el entrenador la responsabilidad de saber analizar las capacidades de trabajo de sus deportistas, sus rasgos de personalidad con el fin de determinar su tolerancia óptima al esfuerzo, para poder posteriormente y con bases sólidas, determinar las cargas óptimas de entrenamiento para cada uno de sus deportistas. En este orden de ideas, se deben tener en cuenta además de factores genéticos y perfiles individuales de aptitud física, edad cronológica y edad biológica, recuperación post-entrenamiento y post-competencia, tolerancia al ambiente, estilo de vida. Uno de los temas mayormente discutidos en la literatura de la teoría del entrenamiento es cómo los entrenadores pueden optimizar el entrenamiento y evitar el sobre-entrenamiento. Según este estudio el enfoque individualizado del entrenamiento reduce significativamente las posibilidades de que los deportistas alcancen esta indeseada condición.

1.2. Modelos de planificación del entrenamiento deportivo

Se pueden distinguir claramente a través de la evolución histórica del entrenamiento deportivo tres etapas: **la primera**, del origen del entrenamiento hasta el inicio de los años 50, donde los procedimientos de entrenamiento son centrados en las experiencias individuales y ocurren los primeros intentos de sistematización; **la segunda**, que va de los años 50 a los 70, donde se identifica la elaboración de sistemas de entrenamiento con bases científicas y la afirmación de la escuela de entrenamiento de los países socialistas; y, por último, **la tercera** etapa, a partir de los años 80, donde se identifican

una serie de iniciativas que caracterizan una tendencia de superación de las teorías clásicas de entrenamiento oriundas de los países socialistas. Esta caracterización de las etapas está relacionada con la organización y la planificación del entrenamiento (Manso, 2008).

Durante la evolución del entrenamiento deportivo han sido creados varios modelos de planificación del entrenamiento, también denominados modelos de periodización (Gomes, 2009). El modelo de la Periodización Clásica de Matveev se le puede considerar como el marco referencia inicial. En el Periodo Científico de la evolución del entrenamiento deportivo, entre las XVIII Olimpiadas (1964) y las XXII Olimpiadas (1980), esos Juegos se volvieron el escenario de una disputa entre los países del bloque socialista y los del bloque capitalista (Dantas, 2003), en el intento de cada lado demostrar supremacía. En este contexto, Matveev desarrolló su modelo de periodización, buscando obtener éxito en una situación en que se disponía de un periodo relativamente largo de preparación y una competición relativamente corta, como las Olimpiadas, consiguiendo resultados expresivos y despertando así la atención para la periodización. Posteriormente, otros modelos surgieron por las discordancias y dudas asociadas al modelo Clásico (Azevedo, 2005), como el modelo en Bloques de Verkoshansky, el Modular de Vorobiev, el Pendular propuesto por Arosjev, el de Altas Cargas de Tschiene, el ATR (Acumulación, Transformación y Realización) de Issurin y Kaverín desarrollado por Navarro-Valdivielso en España, el Multicíclico de Platonov, el Prioritario de Bompá y el de Campanas Estructurales de Forteza De La Rosa, todos con el fin de proporcionar el mismo éxito alcanzado por la Periodización Clásica, pero ahora en circunstancias donde el tiempo para la preparación es corto y las competiciones más largas o más numerosas (De La Rosa, 2006).

Basándonos en los resultados de un metaanálisis realizado por Hernique, García-Manso, Salum, Sposito, Gomes (2010) dentro de las 103 referencias sobre periodización de los entrenamientos referidos por entrenadores profesionales de diversas modalidades deportivas, en este capítulo desarrollaremos básicamente las propuestas de Matveev y Bompá ya que son los que mayor aceptación y relevancia poseen a nivel deportivo. El modelo de Matveev es el más considerado dentro de ellos y los modelos más aplicados por los entrenadores

profesionales son: Clásico, ATR y Campanas Estructurales de Forteza De La Rosa.

1.3. Definición

Mestre (1995) considera que la planificación deportiva es *prever con suficiente anticipación los hechos, las acciones, etc., de forma que su acometida se efectúe de forma sistemática y racional, acorde a las necesidades y posibilidades reales, con aprovechamiento pleno de los recursos disponibles en el momento y previsibles en el futuro.*

Sánchez Bañuelos (1994) define la planificación deportiva como *el proceso mediante el cual el entrenador busca y determina alternativas y vías de acción que con mayor probabilidad puedan conducir al éxito.*

Un concepto muy parecido al de planificación es el de **programación**, por programación se entiende el desarrollo de una estructura de trabajo con un fin determinado. Es decir, a diferencia de la planificación, que consiste en la idea de un proyecto a llevar a cabo, la programación es el desarrollo de ese proyecto. No obstante, en la bibliografía se intercambian estos términos sistemáticamente.

En realidad, el proceso de preparación de un deportista implica, por un lado, la elaboración de una *planificación "global"* y, por otro, la elaboración de numerosos *planes "parciales"* que deben coincidir con el objetivo final que se pretende conseguir con el primero, siendo todos ellos puestos en marcha bajo la coordinación del entrenador.

Es cierto que el responsable de la planificación de un entrenamiento no puede controlar todas las variables que participan de forma directa o indirecta, pero al menos *debe conocerlas y saber el grado de incidencia que tendrán sobre el mismo.*

En ocasiones, lo que se pretende del deportista o deportistas es posible obtenerlo aunque con un coste demasiado elevado para alguno de los estamentos involucrados en el proceso, incluidos los más directamente implicados en el proceso (deportistas). Esto nos obliga a un adecuado análisis de rentabilidad, pues de lo contrario tan sólo lograremos beneficios parciales respecto al tope potencial que se podría obtener de nuestro grupo de trabajo y no rentabilizar adecuadamente el mismo.

En cuanto al entrenamiento con los más jóvenes debemos tener en cuenta además los siguientes aspectos:

- a) Edad de comienzo del entrenamiento.
- b) Necesidad del entrenamiento: tipo, cargas, volumen,...

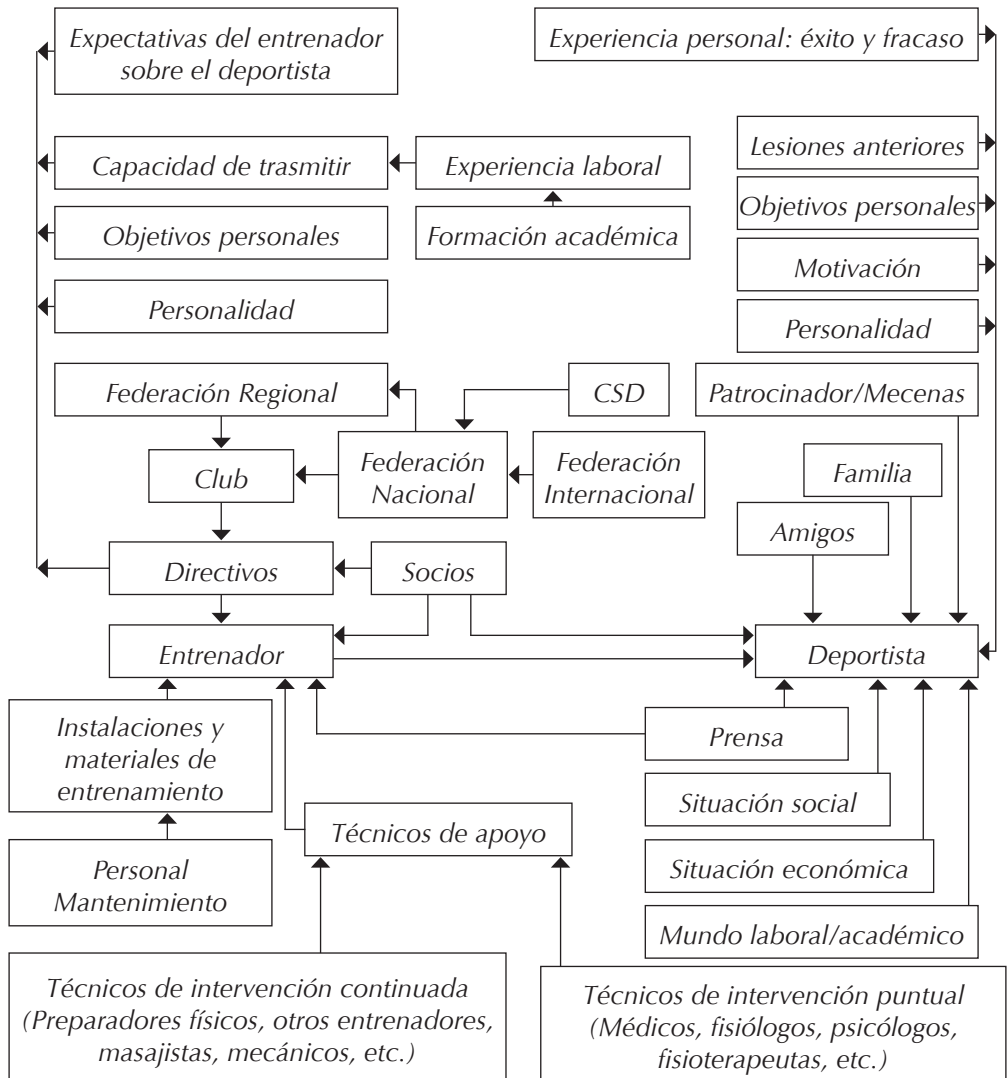


Figura 1. Variables que afectan al binomio entrenador-deportista

- c) Entrenamiento adecuado: multidisciplinar.
- d) Conocimiento psicológico del niño-adolescente.
- e) Planificación a "muy" largo plazo.
- f) Orientaciones del entrenamiento: programas de aprendizaje, programas de rendimiento.

Como podemos comprobar el buen entrenador debe dominar el "arte" de la planificación para poder analizar cada una de las variables anteriores y así poder analizar en cualquier momento de la temporada si se están cumpliendo los objetivos fijados al inicio de la temporada.

2. DE LA TEORÍA AL PROCESO DE PLANIFICACIÓN EN EL DEPORTE

En el momento de llevar a cabo una planificación de una temporada en un club de piragüismo, las pautas a seguir pueden ser muy variadas, y dependerán en gran medida del nivel del club, de los objetivos previstos por la junta directiva o presidente y sobre todo del nivel de los palistas.

García-Manso, Navarro y Ruiz (1996) proponen para una adecuada planificación los siguientes pasos:

- a) Estudio previo
- b) Definición de objetivos

Capítulo 2

Formación del piragüista en Alemania:
desde la base al alto nivel

Joaquín Delgado Caballero

1. INTRODUCCIÓN

Para hablar de entrenamientos en piragüismo de aguas tranquilas en Alemania. Deberíamos de retrocedemos en el tiempo a la división que sufrió este país tras la Segunda Guerra Mundial por un lado una Alemania federal y democrática y por otro una Alemania comunista y régimen autoritario. Si nos remontamos a la historia de estos dos países, podremos ver que entre las dos naciones poseen un gran palmarés. Esto se debe en gran medida a la influencia que tuvo la antigua RDA o Alemania Oriental en el piragüismo a partir de la década de los 60 hasta principios de los 90.

Dejando a un lado la sombra del dopaje que salpicó a este país. Lo cierto es que las innovaciones que la RDA introdujo en el mundo del deporte supuso un gran avance y creó la base de lo que es el piragüismo de aguas tranquilas hoy en día en Alemania.

El sistema comunista contaba con una gran estructura de „detección de talentos“ muy bien organizada. Así como unas pautas para los clubes o centros de entrenamiento muy concretas. Las cuales se detallaban con el fin de que los deportistas llegaran a su máximo rendimiento en la categoría senior.

A día de hoy y tras la unión de las Alemanias. El antiguo modelo de entrenamiento de la extinta República Democrática perdura en los cimientos del sistema de la actual federación alemana de piragüismo (Deutsche Kanu Verband o DKV)

Los principios básicos se basan en un modelo de planificación de los deportistas a largo plazo, procurando un trabajo conjunto entre las federaciones autonómicas (Bundesland) y los clubes. Formando atletas en las categorías inferiores mediante un trabajo genérico, Con unas cargas de trabajo orientativas dadas, las cuales facilitan las tareas de los clubes a la hora de organizar y estructurar los entrenamientos.

El modelo es sencillo. De lo general a lo concreto.

En este capítulo veremos de una forma general, el modelo de entrenamiento alemán, desde las categorías inferiores a la categoría senior. Vamos a definir los ritmos de entrenamiento y tendremos en cuenta las necesidades físicas de cada deportista. Por lo que repasaremos brevemente las etapas sensibles y la forma de preparación.

Destacar que en este capítulo destacaremos los diferentes métodos de entrenamiento

facilitados a los clubes por parte de la federación para el desarrollo de sus palistas. En las próximas paginas nos centraremos más en la preparación para la media distancia, ya que ha falta de un modelo oficial claro por parte de la federación alemana para la preparación de los 200 metros, la información aquí revelada sería la opinión del autor y podrían no coincidir con el “modelo de entrenamiento alemán”. De tal manera que aunque se realicen referencias, los ritmos y los volúmenes de entrenamiento serán mas propios de la media distancia que de la corta. La información aquí viene dada en parte de manuales de entrenamiento creados por la federación alemana. Los datos y la nomenclatura son específicos y enfocados al piragüismo de aguas tranquilas, pero pueden no ser absolutos desde un punto de vista fisiológico o científico y/o literario.

2. ESTRUCTURA DE TRABAJO PARA UNA FORMACIÓN A LARGO PLAZO

Hoy día los métodos de entrenamientos utilizados en la actual República Federal de Alemania son una evolución de lo anteriormente realizado por la República Democrática Alemana. De tal manera, federación fomenta realizar un trabajo genérico en las categorías inferiores para formar atletas en su totalidad.

Para ello se han introducido recientemente pruebas atléticas en los campeonatos de Alemania para las edades comprendidas entre los 13 y los 14 años. De esta manera intentan que los clubes no olviden la preparación general de los deportistas más jóvenes, ayudándoles a tener una preparación lo más completa posible en su camino hacia la categoría senior, que es donde realmente los palistas tienen que rendir al máximo.

No obstante no solo en las categorías inferiores es donde se fomenta el trabajo genérico de base, sino que incluso en los controles selectivo para el equipo nacional junior, los palistas tendrán que afrontar diferentes pruebas físicas, como test fuerza resistencia, fuerza máxima, carrera, dominadas, además de las pruebas específicas en el agua.

Es importante que el trabajo que se realice tenga una estructura. Sin tener en cuenta la edad con la que el deportista comienza, hay unos pasos a seguir si se quiere que el deportista tenga éxito en un futuro próximo. Cuando comienza con la practica del piragüismo

es importante tener unos cimientos sólidos. Ya sea en el entrenamiento en agua o en tierra es importante, formar al deportista desde la base. Para ello tenemos unas fases a seguir.

3. FASES

3.1. Formación básica

Por lo general en el mundo del piragüismo se comienza a la temprana edad de 10 años. Es un gran momento para comenzar ya que los deportistas están muy receptivos a los estímulos de entrenamiento, tienen un alto grado de diversión y las mejoras son apreciables. No obstante sería aconsejable atenerse a unas pautas de trabajo, las cuales proporcionarán una mayor efectividad en el rendimiento de los deportistas. Los seres humanos dependiendo del momento de sus vida reaccionarán de una manera mas o menos intensa a ciertos estímulos. A esos momentos de la vida

se les denomina *etapas sensibles* (ver figura 1). De ahí que tengamos que tener en cuenta ciertos criterios y objetivos a la hora de planificar los entrenamientos, siendo importante en la forma en la que los llevamos a cabo. *Koordinative Fähigkeiten* o capacidades motrices coordinativas, aspectos cualitativos del ejercicio.

A estas edades se procura tener un gran volumen de niños en los clubes, de tal manera que la base de la pirámide sea lo mas amplia y estable posible. Ya que a estas edades es cuando se comienza la primera selección de buscando que los niños gocen de una buena salud y no tengan problemas físicos, que puedan surgir a medio o largo plazo. De ahí que todos los años todos los palistas pasen una revisión medica obligatoria para obtener su licencia de competición federativa.

Los métodos de entrenamiento se realizarán mediante el juego y la diversión, con la

Capacidades	Edades							
	5-8	8-10	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	20
Flexibilidad	x	xx	xx	xxx				
Velocidad de reacción		x	x	xx	xx	xxx		
Resistencia aeróbica		x	x	xx	xx	xxx		
Velocidad acíclica		x	x	xx	xx	xxx		
Velocidad cíclica				x	xx	xxx		
Velocidad en fuerza				x	xx	xxx		
Fuerza máxima					x	xx	xxx	
Resistencia de fuerza					x	xx	xxx	
Resistencia anaeróbica					x	xx	xxx	

Referencias:

Comienzo cuidadoso: X (1-2 veces por semana)

Trabajo progresivo: XX (2-3 veces por semana)

Entrenamiento-rendimiento: XXX (trabajo diario)

Figura 1

meta de crear una base para el deporte de competición. Las competiciones tendrán a estas edades una gran importancia. Aunque el resultado es relativo se procura que los mas pequeños compitan en muchas pruebas y a ser posible en todas embarcaciones posibles es decir individual, doble o cuádruple.

A estas edades no existe una planificación concreta del entrenamiento. Los planes de entrenamiento deberán de ser flexibles y orientados hacia en grupo como un conjunto.

Los objetivos a tener en cuenta serán los siguientes:

- Desarrollo de la coordinación dinámica general.
- Entrenamiento del aparato locomotor.
- Preparación adecuada a la edad.
- Variedad y diversión.
- Aprender los principios básicos de la técnica específica.
- Desarrollar la velocidad general.
- Crear una base de entrenamiento.
- Trabajo de la fuerza general

3.2. Entrenamiento de base

Fomento del deporte practicado, creando afinación al piragüismo, promoviendo que los deportistas se interesen por el panorama nacional e internacional de competiciones.

Esta fase comprende las edades de 12 a 14 años. Continúa el control sobre la salud de los palistas, vigilando que los deportistas tengan una evolución saludable.

Los palistas mejor preparados entraran en los programas de seguimiento de los distintos centros de tecnificación, y les serán realizados diferentes controles.

Se realizarán las primeras planificaciones donde se contemplaran entrenamientos generales y específicos.

	Paleo	Tierra	Coordinación
Hasta los 12 años	30%	25%	40-45%
Hasta los 14 años	35%	30%	30-35%
Hasta los 16 años	45-50%	35%	15-20%
Hasta los 18 años	50-55%	40%	5-10%
A partir de los 18	55-60%	35%	5%

Figura 2. Edades y porcentajes

La motivación se orienta hacia el entrenamiento y el rendimiento.

La metodología a desarrollar se dirigen a la mejora de gestos técnicos en diferentes deportes, favoreciendo la riqueza del movimiento y la capacidad de adaptación. El trabajo de velocidad y la resistencia seguirán siendo los pilares del trabajo específico.

Objetivos a desarrollar en el trabajo diario

- Desarrollar los movimientos técnicos específicos
- Trabajar la resistencia general y específica
- Comenzar trabajo de fuerza con ayudas externas (pesas)
- Mejorar la coordinación dinámica general
- Continuar con el desarrollo de la velocidad general

3.3. Formación específica

A la edad de 15-16 los palistas más destacados van entrando en programas de seguimiento

Capacidades motrices coordinativas	Orientación espacial	Capacidad del individuo de reconocer, determinar y cambiar su posición en el espacio y tiempo
	Velocidad de reacción	Capacidad de realizar acciones motrices en un corto periodo de tiempo tras una señal
	Ritmo	Capacidad de detectar un ritmo y reproducirlo mediante una acción motriz
	Capacidad de diferenciación	Registro y proceso de la información kynestesica, de un gesto complejo, en el que el individuo es capaz de realizarlo de manera completa y parcial
	Capacidad Equilibrio	Capacidad del cuerpo de mantener un estado estable antes, durante o tras un cambio de posición

Figura 3. Capacidades motrices coordinativas

Capítulo 3

Preparación específica de la mujer
para el piragüismo de alto nivel

Miklos Simon

Traducción: María Pérez Piñeiro

Qué es más importante; ¿la técnica o la mente?
Esta es la típica teoría de “la gallina o el huevo”...
¡Evidentemente ambos son fundamentales para determinar el
rendimiento en la competición!
¡Sin un buen nivel físico no puedes hacer la técnica!
¡Sin una buena técnica no puedes perfeccionar tu nivel físico!

1. MI FILOSOFÍA DE ENTRENAMIENTO

Si queremos ser buenos como entrenadores y tener éxito no podemos parar nunca de aprender – ¡es siempre necesario estar abiertos a nuevas ideas!

¿Cómo podemos hacer eso?

Necesitamos analizar y observar las implicaciones de nuestro trabajo.

Analizarnos a nosotros mismos.

Analizar el rendimiento de nuestros deportistas en competición y su reacción a los programas de entrenamiento.

Analizar la competición.

Analizar el rendimiento en competición de los oponentes.

¡Analizar la técnica!

Cuando estamos viendo una competición tanto en directo como en la pantalla e intentamos analizarla hay dos cosas a primera vista que podemos observar; **VELOCIDAD & TÉCNICA**

Velocidad y técnica están íntimamente relacionadas entre ellas.

Podríamos decir: *el ganador siempre tiene la mejor técnica incluso si hay muchos ganadores con técnicas muy diferentes...*

Podríamos decir: *el deportista con la mejor técnica puede ganar, así que si quiero formar un Campeón es muy simple; necesito enseñarle a mi deportista la mejor técnica e inscribirlo en la siguiente competición...*

Evidentemente no es tan simple, es un proceso muy complejo.

¿Quién puede ganar?

El más fuerte, el más rápido, el que más en forma está puede ganar.

¿Quién puede tener la mejor técnica?

El más fuerte, el más rápido, el que más en forma está puede tener la mejor técnica.

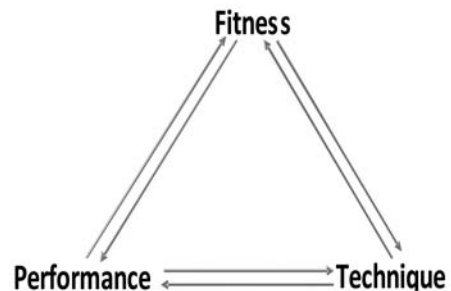
¿Qué es la buena técnica?

La buena técnica ayuda al deportista a alcanzar la velocidad necesaria y a mantenerla a una buena media durante la distancia de la competición.

Hacer una preparación perfecta es un proceso complejo, por lo que nunca podemos

separar los elementos fundamentales: **Nivel físico & Técnica** es la base del rendimiento en competición.

Rendimiento es el “producto” y el feedback de la preparación.



Estos deberían ser tratados y desarrollados como una unidad.

Estos deben interactuar entre ellos constantemente y afectar a la preparación.

A través de los siguientes capítulos intento explicar que mi principio está metódicamente, técnicamente y tácticamente enfocado en la preparación de mujeres deportistas súper clase a nivel mundial.

2. PUNTOS DE REFERENCIA DEL RENDIMIENTO DEL GANADOR

Haciendo un seguimiento de los tiempos en competición desde los primeros Juegos, en los cuales las mujeres compitieron por primera vez en Londres (1948) hasta los últimos Juegos (Londres 2012) el rendimiento ha mejorado mucho.

Hoff (Dinamarca) ganó la primera medalla de oro con un tiempo de **2'23"**.

56 años más tarde **Janics** (Hungría) ganó con **1'47.7"**.

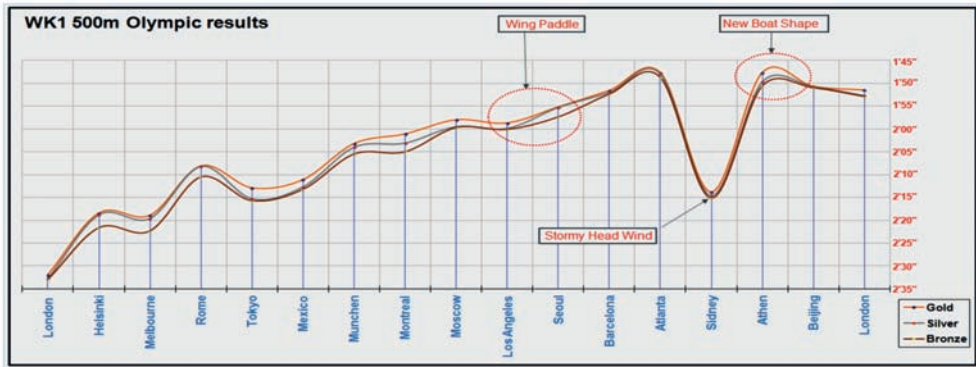
¡**Janics** fue **36 segundos** más rápida que **Hoff**!

¿Cuál fue la causa de esta enorme mejora?

Dos cosas han cambiado durante esos 56 años:

HISTORIA DE LOS JUEGOS EN K1 500M (MUJER) DESDE LONDRES A LONDRES (1948-2012)

1948 London HOFF DEN 02:31.9 DOEDENS NED 02:32.8 SCHWINGL AUT 02:32.9		1952 Helsinki SALMO FIN 02:38.4 LEBHART AUT 02:38.8 SAVINA URS 02:21.6		1956 Melbourne DELENTIEV URS 02:38.9 ZENZ EUA 02:39.6 SOBY DEN 02:22.3		1960 Rome SEREDNA URS 02:08.1 ZENZ EUA 02:08.2 PIECKA POL 02:05		1964 Tokyo PNAEVA URS 02:29 LAUER ROU 02:33 J.S.MONE USA 02:25.7		1968 Mexico PNAEVA URS 02:31.1 BREIER FRG 02:27 DUMTRU ROU 02:25.2	
1972 Munchen FVECHSKA URS 02:02.2 JAAPES NED 02:04.0 PFEFFER HUN 02:05.5		1976 Montreal ZRZOW GDR 02:01.1 KORSHINOV URS 02:03.1 RAINAI HUN 02:05.0		1980 Moscow Fisher GDR 01:58.0 GESHEVA BUL 01:59.5 MEINKOVA URS 01:59.7		1984 Los Angeles ANDERSSON SWE 01:58.7 SCHEITTEL FRG 01:59.9 DERCKX NED 02:00.1		1988 Seoul GUECHEVA BUL 01:55.2 Fisher GDR 01:55.3 DYLEWSKA POL 01:57.4		1992 Barcelona Fisher GER 01:51.6 Koban HUN 01:52.0 DYLEWSKA POL 01:52.4	
1996 Atlanta Koban HUN 01:47.7 BRUNET CAN 01:47.9 Ham ITA 01:48.7		2000 Sidney Ham ITA 02:13.8 BRUNET CAN 02:14.6 BORSCHERT AUS 02:15.1		2004 Athen JANC HUN 01:47.7 Ham ITA 01:49.7 BRUNET CAN 01:50.6		2008 Beijing OSTPENKO UKR 01:50.7 Ham ITA 01:50.7 WAGNER GER 01:51.0		2012 London KOZAK HUN 01:51.5 OSTPENKO UKR 01:52.7 HARTLEY RSA 01:52.9			



- Métodos de entrenamiento
- Equipamiento deportivo (kayak y pala)

1936 Berlín: Piragüismo pasa a ser parte de los Juegos Olímpicos

1948 Londres: Las mujeres en piragüismo tuvo lugar aquí por primera vez en K1 500m en los Juegos

1948-1976: Incluso las mejores deportistas no pudieron bajar de los 2'

1980 Moscú: La primera vez que la WK1 ganadora bajó de 2 minutos (*Birgit Fisher 1'58"*)

1984 Los Ángeles: Las mejores naciones a nivel mundial de piragüismo no compitieron allí debido al boicot de los Juegos.

Después de este tiempo hubo muchos cambios y mejoras en términos de equipamiento deportivo los cuales cambiaron los métodos, las técnicas y los rendimientos también.

• **Palas wing**

-Diferente forma (de plana a wing – causó un agarre sólido y de resistencia en la hoja)

-Nuevos materiales (de madera a fibra de carbono – crearon un paleo más sólido)

-Ligero peso de la pala (de 1000 gramos a 600 gramos)

• **Barcos**

-Nuevos materiales (de madera y fibra a fibra de carbono– crearon un cuerpo más sólido)

-Nueva regulación en el tamaño de los barcos (la ICF eliminó el mínimo de anchura, lo cual dio la oportunidad de hacer barcos increíblemente estrechos que ayudaron a desarrollar barcos hidro y aerodinámicamente más rápidos)

-Cincha en el reposapiés (esto mejoró el control de la pierna y activó la implicación de los grandes músculos; pierna y cintura abdominal)

1985

- Se comercializan las primeras palas wing
- Para ganar las competiciones internacionales las deportistas necesitan estar sobre los **1'55"** en K1 500m

2001

- La ICF liberaliza la anchura del barco
- Con el nuevo barco las mejores deportistas podían palear sobre o bajar de **1'50"** en K1 500m.

Perfil de competición

2008 Olympic Logo	500m Race												Drop					SUMMARY Strokes of 500m						
	1st 100m			2nd 100m			3rd 100m			4th 100m			2nd 100m		3rd 100m	4th 100m	5th 100m							
	T(s)	Peak p.	SR	T(s)	Peak p.	SR	T(s)	Peak p.	SR	T(s)	Peak p.	SR	T(s)	SR	T(s)	SR	T(s)		SR					
W Best 1'47.1"	20.8	1'44.0"	141	19.8	1'39.0"	135	21.0	1'45.0"	123	22.1	1'50.5"	121	23.4	1'57.0"	120	1.0	6	1.2	12	1.1	2	1.3	1	228
PB 1'48.6"	22.4	1'52.0"	127	20.5	1'42.5"	122	21.1	1'45.5"	122	21.8	1'49.0"	120	22.8	1'54.0"	115	1.9	5	0.6	0	0.7	2	1.0	5	219
Target 1'47.0"	21.8	1'50.0"	128	20.5	1'42.5"	124	21.0	1'45.5"	122	21.5	1'49.0"	120	22.2	1'52.5"	120	1.3	4	0.5	2	0.5	2	0.7	0	118

2008 Olympic Logo	500m Race								Drop			SUMMARY Strokes of 500m
	1st 250m				2nd 250m				(2nd 250m)			
	T(s)	Peak pace	DPS ave.	SR ave.	T(s)	Peak pace	DPS ave.	SR ave.	T(s)	DPS	SR	
W Best 1'47.1"	51.2	1'42.4"	2.1	138	55.9	1'51.8"	2.2	121	4.7	0.1	17	228
PB 1'48.6"	53.4	1'46.8"	2.3	124	55.2	1'50.4"	2.3	118	1.8	same	6	219
Target 1'47.0"	52.5	1'45.0"	2.3	125	54.5	1'49.0"	2.3	120	2.0	same	5	218

Capítulo 4

Acondicionamiento físico del piragüista de competición

Sergio Pérez Treus
José María Muyor Rodríguez
Ismael Uali Rojo

1. INTRODUCCIÓN

El acondicionamiento físico del piragüista de velocidad supone un pilar muy importante de la planificación. Aunque desde épocas remotas el entrenamiento físico tuvo un papel primordial en el entrenamiento deportivo, en la actualidad, se le presta atención tanto al entrenamiento técnico como al táctico, favoreciendo un entrenamiento global e integrador del deportista.

Dentro del acondicionamiento físico, se trabajarán las capacidades físicas fundamentales del paleo en el piragüismo, el entrenamiento de la fuerza y el entrenamiento de la resistencia.

La fuerza o tensión muscular es la capacidad que tienen los puentes de actina y miosina para unirse. Esta fuerza o tensión muscular en el piragüismo de velocidad es un parámetro muy importante, debido a que el avance de la embarcación se realiza por la constante aplicación de fuerza en el agua, mediante la pala. Esta fuerza aplicada es de muy corta duración (450 ms), por lo que el factor de fuerza rápida tendrá un papel primordial en la metodología del entrenamiento.

Por otra parte, la resistencia es la capacidad que nos permite soportar física y psíquicamente una carga de trabajo externa. Los parámetros bioenergéticos varían según la duración del esfuerzo realizado. En el piragüismo de velocidad podemos encontrar duraciones de pruebas de entre 40" y 4' por lo que el entrenamiento de la resistencia será diferente para una prueba de 200m, 1000m o una prueba de maratón.

2. CUALIDADES FÍSICAS PARA LA PRÁCTICA DEL PIRAGÜISMO

a) Fuerza

La fuerza muscular es una capacidad compleja para estudiar, ya que comprende tanto aspectos físicos como biológicos. Desde el punto de vista de la física, la entendemos como la forma en que un cuerpo interacciona sobre otro: si lo desplaza, rompiendo su reposo, entonces hablamos de fuerza dinámica. En la medida en que un cuerpo es desplazado por otro (distancia, velocidad), nos permite su cuantificación: $F = m \times a$. Respecto a los aspectos biológicos, la fuerza muscular, está íntimamente ligada a los principios fisiológicos de la contracción muscular y del gasto energético.

Factores a tener en cuenta:

1. Morfológicos: Sección transversal de los músculos y fibras, densidad de las fibras musculares por unidad del corte trasversal, correlación entre las fibras de distinto tipo, capacidad de extensión de los músculos y tendones, transformaciones del tejido óseo,...
2. Energéticos: Reservas de moléculas fosfagénicas (ATP y PC), de glucógeno muscular y hepático, eficacia de la circulación sanguínea periférica,...
3. Neurorreguladores: Número de fibras que se contraen simultáneamente, grado de contracción de las fibras, eficacia de sincronización de impulsos, velocidad de conducción en las fibras nerviosas, grado de inhibición de fibras que no contribuyen, proporción de fibras activas, eficacia de cooperación de los tipos de fibras, eficacia de los reflejos de estimamiento, umbral de excitación de las fibras,

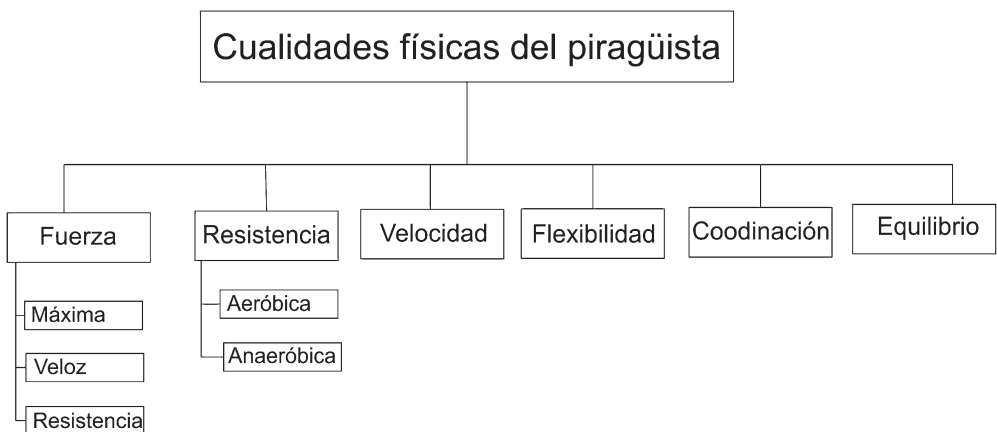


Figura 1. Cualidades físicas del piragüista

longitud inicial de los músculos antes de la contracción, proporción de estabilidad de los tejidos conectivos.

b) Resistencia

Funciones de la resistencia:

- Mantener la intensidad óptima de la carga durante el mayor tiempo posible.
- Aumentar la capacidad de soportar cargas.
- Mantener al mínimo las pérdidas notables de intensidad.
- Recuperación acelerada después de las cargas.
- Estabilización de la técnica deportiva y de la capacidad de concentración en los deportes técnicamente complicados.

Existen multitud de factores que determinan el nivel de resistencia de los diferentes tipos de actividad muscular, que permiten clasificar a dicha capacidad desde varios aspectos. Se puede subdividir en general y especial; de entrenamiento y de competición; local, regional y global; aeróbica y anaeróbica; muscular y vegetativa; sensorial y emocional; estática y dinámica; de velocidad y de fuerza. Todos ellos permiten un análisis concreto de los factores que determinan la resistencia según la modalidad o distancia específica del piragüismo, que elijamos. El análisis de estos factores permitirá seleccionar la metodología más eficaz para alcanzar los mejores resultados, atendiendo, también, a los principios de especificidad y sobre todo, de individualidad.

c) Velocidad

Las capacidades de velocidad del deportista son un conjunto de propiedades funcionales, que permiten ejecutar las acciones motoras en un tiempo mínimo. Platonov (1995) distingue entre la velocidad elemental y la compleja. Las formas elementales se manifiestan en un tiempo latente de las reacciones motoras sencillas y complejas, de la velocidad de ejecución de cada movimiento con una reacción externa insignificante y de la frecuencia de los movimientos. La rapidez de la ejecución, obedece a dos factores:

1. Operatividad de la actividad del mecanismo neuromotor. Factor preponderantemente genético y, que se perfecciona muy poco.
2. Capacidad de movilizar rápidamente el conjunto de acciones motoras. Este factor es entrenable y constituye la principal reserva para el desarrollo de las formas elementales de rapidez. La mejora de la velocidad se debe a la adaptación del aparato locomotor a ciertas condiciones, que le permiten adquirir una coordinación muscular adecuada, dentro

de las posibilidades individuales del sistema neuromuscular. (Verjoshanski, 1988).

d) Flexibilidad

La flexibilidad es un requisito básico para el movimiento humano y en particular para la motricidad propia del deporte. En este apartado, nos centraremos en tres conceptos básicos: flexibilidad, movilidad, y extensibilidad.

Se entiende por *flexibilidad* la capacidad que tiene un cuerpo para doblarse sin llegar a romperse. La *movilidad* sería la capacidad de movimiento que tienen las articulaciones del cuerpo, determinadas por limitaciones óseas, articulares o musculares. La *elasticidad* es la propiedad que tienen los cuerpos, en virtud de la cual recobran su tamaño y forma inicial, una vez que han cesado las fuerzas externas que actuaban sobre él. La extensibilidad se define como la capacidad del músculo a elongarse (alcanzar una mayor longitud).

En el piragüismo, la flexibilidad como concepto global, va a determinar en muchas ocasiones el rendimiento del deportista, ya que la técnica del paleo en kayak o canoa supone la movilización de casi todas las articulaciones del cuerpo, llegando a rangos de movimiento muy altos, como en la articulación del hombro.

Los beneficios de una adecuada movilidad articular son:

- Disminución del estrés y la tensión
- Relajación muscular
- Alivio del dolor muscular
- Prevención de lesiones
- Indicador de salud
- Capacidad condicional

Aunque la movilidad articular está caracterizada como un indicador de rendimiento y una capacidad condicional englobada en la preparación física del deportistas, en algunas ocasiones puede ser contraproducente, ya que una excesiva movilidad articular puede llevar a una inestabilidad de la articulación y a un control corporal inadecuado, durante la ejecución del gesto técnico concreto.

e) Coordinación

La coordinación va a influir de forma decisiva sobre la velocidad y los procesos de aprendizajes de destrezas y técnicas específicas. Es una cualidad neuromuscular íntimamente ligada con el aprendizaje y está determinada, sobre todo, por factores genéticos. En piragüismo, el trabajo específico en el cual se debe focalizar, es en la capacidad de valorar y regular los parámetros espaciotemporales y dinámicos de los movimientos, y el sentido del ritmo. Para eso,

debemos trabajar conjuntamente la capacidad de mantener una posición (equilibrio), con la capacidad de relajar voluntariamente los músculos y la coordinación de los movimientos.

Resulta útil aplicar ejercicios que hagan hincapié en la exactitud de la ejecución según parámetros de tiempo, esfuerzo, ritmo y espacio. Esto implica altas exigencias al músculo, limitando el control visual o auditivo de las acciones motoras. Se suelen utilizar para ello, señales acústicas o luminosas que permiten alcanzar el ritmo óptimo de los movimientos cíclicos.

Para perfeccionar la sensibilidad propioceptiva, se pueden utilizar ejercicios que aumenten la precisión de las percepciones musculares y motoras (materiales de distinto volumen y peso). Otro mecanismo utilizado para aumentar la eficacia de la sensibilidad propioceptiva y aumentar la eficacia de la regulación de los parámetros espaciotemporales y dinámicos de los movimientos, es el de desconectar los analizadores visuales.

Factores de la coordinación:

La percepción y análisis de los propios movimientos, la presencia de modelos de las características dinámicas, temporales y espaciales de los movimientos del cuerpo, la comprensión de la actividad motora, la formación de un plano y de un método concreto para ejecutar el movimiento, son los que potenciarán el impulso eferente eficaz de los grupos musculares (Bernshtein, 1986; Puni 1980).

Sin despreciar al control operativo de las características de los movimientos ejecutados, en este mecanismo, un papel importante corresponde a la exactitud de los impulsos aferentes que llegan desde los receptores periféricos (músculos, tendones, ligamentos, cartílagos articulares, así como de analizadores visual y vestibular, la eficacia de su valoración por el sistema nervioso central), y a su vez la exactitud de los impulsos eferentes que aseguran la calidad de los movimientos ejecutados.

Determinantes del nivel de coordinación:

1. Memoria motora.
2. Propiedad del sistema nervioso central de recordar los movimientos y reproducirlos (Bernshtein, 1986).
3. Coordinación inter e intra muscular eficaz.
4. Alta capacidad de reclutar unidades motoras.
5. Interacción óptima entre músculos sinérgicos y antagonistas.

f) Equilibrio

El equilibrio puede manifestarse tanto en complejos estáticos como dinámicos. Desem-

paña un papel importante en la proyección de la fuerza y por consecuente del resultado deportivo. Existen una serie de elementos que intervienen con el equilibrio, como son el sistema visual, auditivo, vestibular y somatosensorial (componente propioceptivo).

Platonov (1995) distingue dos mecanismos para mantener el equilibrio:

1. Se manifiesta cuando la principal actuación motora es mantener el equilibrio. A través de un mecanismo regulador que actúa mediante correcciones constantes. La eliminación de pequeñas alteraciones del equilibrio, se realiza mediante una tensión refleja de los músculos y de un rápido desplazamiento reflejo hacia la zona estable de apoyo.
2. Se realiza cuando las reacciones forman parte del movimiento de coordinación compleja y cada reacción presenta carácter reflejo, de anticipación, y es una parte del programa motor de las acciones (Bernshtein, 1967; Verjoshanski 1988). Para ambos mecanismos, el papel fundamental recae en la transformación de la impulsión aferente que parte de los analizadores. Por otra parte, es importante la propiocepción articular y muscular; la información suplementaria llega de los analizadores visuales y vestibulares. Por lo que el sistema de mantenimiento del equilibrio es un conjunto de subsistemas con relativa autonomía; donde cada subsistema intenta minimizar la interacción motora con otros.

3. LA CARGA DE ENTRENAMIENTO

La fatiga y la posterior recuperación dependen del nivel de la carga administrada al deportista. Este nivel de carga viene determinado por el volumen, la intensidad y la densidad del ejercicio, sesión o microciclo de entrenamiento.

La carga de entrenamiento viene determinado por la relación entre la cantidad de trabajo realizado (volumen) y el aspecto cualitativo del mismo (intensidad). Verjoshanski (1990) definió el concepto de carga de entrenamiento como "*el trabajo muscular que implica en sí mismo el potencial de entrenamiento derivado del estado del deportista, que produce un efecto de entrenamiento que lleva a un proceso de adaptación*".

Este mismo autor defiende que para saber la carga óptima de trabajo hay que tener en cuenta unos aspectos que determinarán los procesos de adaptación.

Capítulo 5

Entrenamiento seguro, efectivo y saludable de la musculatura abdominal y lumbar en deportistas

Pedro Ángel López-Miñarro
Raquel Vaquero Cristóbal
José María Muyor Rodríguez
Fernando Alacid Cárceles

1. INTRODUCCIÓN

El correcto acondicionamiento de la musculatura se basa en la aplicación de ejercicios que desencadenen una activación muscular suficiente para generar adaptaciones, sin producir altos niveles de estrés sobre las diferentes estructuras articulares. El conocimiento de la efectividad y seguridad de los diferentes ejercicios que desarrollan los principales grupos musculares del ser humano, así como las condiciones que debe reunir el deportista que realiza dichos ejercicios, son condiciones que el entrenador debe dominar en la prescripción del ejercicio físico a sus deportistas.

Desde la seguridad de los ejercicios, la lesión ocurre cuando la carga aplicada excede el umbral de tolerancia del mismo (McGill, 1997), lo que puede ocurrir de dos formas: incrementando la carga aplicada o disminuyendo la resistencia (tolerancia) de los tejidos, que está determinada por diversos factores (Breerton y McGill, 1999).

A lo largo del día, las estructuras músculo-esqueléticas están sometidas a cargas externas e internas que disminuyen la tolerancia de sus tejidos (McGill, 2002). Una parte de las lesiones deportivas son el resultado de un proceso continuo de acumulación de ciclos de carga en posturas inadecuadas, si bien la lesión se presenta en un momento concreto en el que se produce el fallo del tejido, provocando dolor o incapacidad funcional. El entrenador tiene que seleccionar los ejercicios más apropiados para cada momento de la temporada en base a sus objetivos, enseñando y corrigiendo la ejecución técnica para evitar una mala postura que aumente el riesgo de alteraciones en el sistema músculo-esquelético.

No obstante, el entrenador debe conocer las peculiaridades de la prescripción de ejercicios en la edad concreta que tengan sus deportistas. En estudios realizados bajo modelos animales que analizan el raquis lumbar de adolescentes, se ha comprobado que la zona de crecimiento de las vértebras es la parte más débil al aplicar cargas compresivas en posturas de flexión o extensión raquídea. La carga compresiva que genera el fallo del tejido en flexión o extensión es sólo el 25% de la que produce el fallo en postura alineada (Baranto y cols., 2005).

Al movilizar cargas y hacer ejercicios con autocargas, las personas con dolor en la co-

lumna generan más estrés de compresión y cizalla en su raquis que personas sin dolor (en torno a un 25-35% más) (Marras y cols., 2005) y tienen menor habilidad para controlar y detectar cambios en la posición de la curva lumbar, sobre todo en condiciones de fatiga muscular (Taimela y cols., 1999).

El riesgo de lesión en el disco intervertebral es mayor cuando se realizan movimientos de flexión intervertebral a primera hora de la mañana, tras un largo descanso en posición de decúbito, debido a que el disco intervertebral está más hidratado y, por tanto, ofrece mayor resistencia a los movimientos de flexión (Gunning y cols., 2001), reduciendo el umbral de tolerancia del disco intervertebral (McGill, 2004). En el caso de realizar una sesión de acondicionamiento muscular a primera hora de la mañana se recomienda andar unos minutos antes de comenzar la sesión, realizar el ejercicio denominado "*cat-camel*" y evitar ejercicios que impliquen la flexión del raquis (Callaghan y cols., 1998).

En toda sesión de acondicionamiento muscular, hay que realizar una adecuada preparación. Es conveniente realizar ejercicios de movilidad y extensibilidad del raquis basados en movimientos de flexión y extensión en descarga, como por ejemplo el *cat-camel*, ya que reduce la viscosidad espinal (resistencia interna del disco y fricción), la rigidez raquídea, el estrés pasivo y facilita la movilidad intervertebral (McGill, 2001), lo que reduce el estrés que posteriormente van a generar los ejercicios. Desde cuadrupedia, con una distancia entre el apoyo de manos y rodillas equivalente a la longitud entre trocánter mayor y la articulación escápulo-humeral, se alterna una postura de cifosis total (flexión lumbar, dorsal y cervical) (Figura 1) más retroversión pélvica con una postura de rectificación de las curvas (extensión lumbar, dorsal y cervical) más anteversión pélvica (Figura 2). Este movimiento debe realizarse lentamente a través de un rango de movimiento completo. Se trata de un ejercicio de movilización vertebral, que no requiere forzar en los rangos finales de flexo-extensión, realizando unas 6-10 repeticiones (McGill, 2004). Más ciclos no reducen la viscosidad o fricción. Por la posición adoptada, las cargas intervertebrales que se producen son bajas, si bien en personas con ciática se pueden exacerbar las molestias durante el movimiento de flexión.



Figura 1



Figura 2

2. ESTABILIDAD Y ACONDICIONAMIENTO MUSCULAR

El desarrollo de la resistencia muscular abdominal es un objetivo clave en el entrenamiento deportivo por su importancia en el correcto funcionamiento del raquis lumbar, así como por sus implicaciones en la prevención y rehabilitación de patologías y lesiones en la columna vertebral (Juker y cols., 1998). La presencia de dolor o molestias en la columna vertebral debe ser valorada inicialmente, ya que provoca cambios en la respuesta de los músculos del tronco y en las cargas sobre la columna vertebral.

Durante las acciones técnicas propias del deporte practicado y en los entrenamientos destinados a mejorar las capacidades físicas, los músculos del tronco deben activarse con una secuencia y tensión apropiadas para soportar las cargas y mantener la estabilidad (Cholewicki y Van Vliet, 2002). Si existe dolor de espalda habrá un retraso en la activación de diversos músculos estabilizadores del tronco (especialmente el transverso abdominal) al mover piernas y/o brazos (Hodges, 2001), re-

duciendo la estabilidad dinámica del raquis, y aumentando el riesgo de lesión (Cholewicki y cols., 2005).

Una adecuada fuerza-resistencia de la musculatura del tronco aumenta la estabilidad de la columna vertebral, al aumentar la presión intra-abdominal (Hodges y cols., 2001), traccionar de la fascia tóraco-lumbar por la acción de los músculos oblicuo interno y transverso abdominal y por el aumento de la rigidez raquídea.

Al planificar el entrenamiento de la musculatura abdominal, a nivel general, es preciso dar predominancia al trabajo de los músculos anchos del abdomen (oblicuos y transverso abdominal) (Hodges y Richardson, 1997), ya que tienen mayor capacidad estabilizadora que el recto abdominal, que presenta un mayor potencial como flexor del tronco (McGill, 1991).

Un adecuado desarrollo muscular abdominal es importante, si bien ciertos ejercicios pueden ser contraproducentes para el raquis dorso-lumbar. Juker et al. (1998) consideran que el ejercicio ideal es aquel que activa suficientemente la musculatura abdominal sin crear excesivo estrés compresivo sobre el raquis lumbar. Al seleccionar ejercicios para el acondicionamiento muscular abdominal, hay que considerar tres principios básicos:

- 1) Que el ejercicio provoque una activación muscular ligera o moderada.
- 2) Que los músculos flexores de cadera estén inhibidos en la medida de lo posible. Uno de los factores que aumenta la inestabilidad del raquis es la implicación de la musculatura flexora coxofemoral, ya que la activación del psoas-ílfaco aumenta las cargas en el raquis lumbar.
- 3) Que los valores de compresión lumbar sean bajos o moderados (< 3000 N).

Un ejercicio efectivo y seguro es aquel que cumple los tres criterios. El incumplimiento del primer criterio supone su falta de efectividad. El incumplimiento del segundo y/o tercer criterio supone su falta de seguridad, y por tanto, un factor de riesgo en cuanto al fallo de los tejidos vertebrales.

Es preciso recordar, para un análisis completo de los ejercicios, que los músculos abdominales no tienen ni origen ni inserción en la articulación de la cadera, por lo que no pueden movilizarla. Son músculos que sólo pueden realizar la flexión intervertebral torácica. Cualquier ejercicio que implique una flexión lumbar, de la pelvis o la cadera no puede ser

consecuencia de la activación abdominal, sino de los flexores lumbares y coxofemorales: psoas mayor, psoas menor, ilíaco y recto femoral, entre otros.

3. TRABAJO DE LA MUSCULATURA ABDOMINAL. PRESCRIPCIÓN DE EJERCICIOS

El *isometric side support* o plancha lateral (Figura 3) y el *bridge* o plancha ventral son ejercicios efectivos para activar los músculos anchos del abdomen (transverso abdominal, oblicuo externo y oblicuo interno) y cuadrado lumbar (McGill y cols., 1996). En cuanto a su efectividad y seguridad, generan una activación reducida en el músculo Psoas y resto de flexores de cadera, produciendo cargas compresivas moderadas (2500 Newton), así como un reducido estrés de cizalla en el raquis lumbar (Kavcic y cols., 2004).



Figura 3. *Isometric side support* o *side bridge*

El *isometric side support* genera menor compresión lumbar que el encorvamiento con giro (Figura 4), que está en torno a los 2900-3000 N, y es mucho más efectivo para el trabajo de los músculos anchos del abdomen, por lo que es más recomendable para el desarrollo de los músculos oblicuos interno y externo (McGill, 2001).

Este ejercicio genera menor compresión lumbar que el encorvamiento con giro y es más efectivo para el desarrollo de los músculos anchos del abdomen (McGill, 2001). Es importante controlar la posición de la cabeza, que con frecuencia no se coloca alineada con el tronco.

Para las fases iniciales de la temporada, cuando es menor la resistencia muscular abdominal, se puede realizar el *isometric side support* apoyando las rodillas, disminuyendo así el momento de resistencia (McGill, 2002),



Figura 4. Encorvamiento con giro

o bien modificar el ángulo entre el tronco y el suelo, apoyando el antebrazo en superficies más elevadas. Conforme mayor es el ángulo entre la línea media del cuerpo y la horizontal, menor es la intensidad para los músculos del tronco y para el hombro del brazo de apoyo.

En el *isometric side support*, realizar una flexión o extensión de la pierna que no contacta con el suelo genera un incremento en los niveles de activación muscular. Al hacer el ejercicio con los dos pies apoyados, la mayor activación se alcanza en los músculos oblicuos del lado más cercano al suelo, con un rango que va del 14 al 30%, mientras que los niveles de activación del lado más alejado del suelo oscilan entre el 3 y 10%. La activación del recto abdominal y el erector spinal del lado más cercano al suelo están en torno al 16%, indicando cierta co-contracción de toda esa parte para estabilizar la columna. Al realizar un movimiento de flexión o extensión de la pierna más alejada del suelo, los niveles de activación del oblicuo interno oscilan entre el 32-50% (en torno a un 20% superior a la ejecución tradicional con los dos pies apoyados). Al contrario, al realizar una extensión, el oblicuo externo incrementa su activación en mayor medida, aunque la magnitud de este incremento es menor que para el oblicuo interno (García-Vaquero y cols., 2012).

El *isometric side support* puede provocar molestias en el hombro del brazo de apoyo. En este caso se puede optar por realizar el *bridge* (Figura 5), que disminuye la presión en los hombros, o bien optar por realizar el *isometric side support* sobre un banco con algún sistema de fijación de los miembros inferiores, que permita realizar el ejercicio eliminando el apoyo del brazo.

Este mismo ejercicio, ejecutado de forma dinámica, aumenta el nivel de activación de la musculatura, aunque también la carga ra-

Capítulo 6

La observación como procedimiento para el análisis y enseñanza de la técnica en piragüismo

Javier Gómez Rodríguez
Manuel Isorna Folgar

1. INTRODUCCIÓN

1.1. La Importancia de la calidad del entrenamiento

Establecida la imperiosa necesidad de contar con un tiempo suficiente de práctica deliberada, y con un grado de compromiso suficiente por parte del deportista para poder alcanzar los resultados deseados, tenemos que avanzar y preocuparnos de la calidad del entrenamiento que les proponemos a nuestros deportistas. Uno de los factores a tener en cuenta cuando hablamos de la práctica deliberada es que implícitamente asumimos que el entrenamiento plantea al deportista las habilidades correctas y necesarias, y que además lo hace de la forma adecuada. La primera cuestión en esta área, será tratar de ver cómo la efectividad del tiempo dedicado al entrenamiento puede ser mejorada. En otras palabras, teniendo las mismas cualidades innatas entre dos deportistas, un mayor nivel de pericia será alcanzado cuando el deportista esté expuesto a mejores condiciones de práctica que otros (Lorenzo y Sampaio, 2005).

El énfasis de la teoría de la práctica deliberada lleva en los últimos años a estudiar la microestructura de la sesión de entrenamiento. En algunos estudios se observa que, aproximadamente la mitad de la sesión de entrenamiento, se puede considerar como "no activa" (Starkes, 2000). Estas investigaciones concluyen que los entrenadores deben tratar de rentabilizar más el tiempo de la sesión de entrenamiento, en vez de preocuparse por buscar más horas de práctica. "El tiempo de aprendizaje es un aspecto fundamental para el éxito de la enseñanza" (Del Villar y Moreno, 2004). Para Cobley (2001), el entrenador experto desarrolla un papel crucial a la hora de estructurar y optimizar el tiempo de entrenamiento.

2. ENSEÑANZA COMPRENSIVA, ASIMILACIÓN Y ACOMODACIÓN DE UN MODELO TÉCNICO INTERNO

La elección de un modelo comprensivo para la enseñanza deportiva lleva implícita una filosofía educativa y unas prioridades formativas que entroncan con las teorías constructivistas del aprendizaje (Rovegno, Nevett y Babiarz, 2001). La decisión para

cambiar el modelo de enseñanza, desde los enfoques tradicionales o técnicos a los comprensivos, se debe a la existencia de varias críticas al modelo tradicional o técnico, en este sentido hemos de destacar las realizadas por

Bunker y Thorpe (1982), y que a pesar de haberlas realizado ya hace más de treinta años, en la actualidad todavía tienen vigencia. Según estos autores los niños y jóvenes que aprenden con este modelo:

- *Saben poco acerca de los fundamentos técnicos de su deporte.*
- *Poseen técnicas que no saben aplicar y una pobre capacidad de tomar decisiones.*
- *Son dependientes del entrenador.*
- *Alcanzan, en menor medida, el éxito deportivo.*

Por otro lado, también existen una serie de limitaciones para la aplicación de los modelos comprensivos o alternativos, tales como:

- *El entrenador/a debe ser buen conocedor de su deporte.*
- *El entrenador/a debe estar formado en la utilización de técnicas de enseñanza por descubrimiento guiado y de reflexión sobre la acción.*
- *Los niños no están acostumbrados a este sistema y les cuesta adaptarse.*
- *Dificultad para el aprendizaje de determinadas habilidades técnicas en situaciones globales.*
- *En ocasiones y en ciertos deportes, no existen criterios claros de progresión.*

De hecho Griffin y Butler (2005) hacen especial énfasis en que los entrenadores para aplicar los modelos comprensivos en la iniciación a los deportes necesitan de varios factores:

- *Un mayor conocimiento del contenido que tratan de enseñar.*
- *Mayores habilidades de observación y análisis de las habilidades del alumnado.*
- *Mayores habilidades en la utilización de la técnica de enseñanza mediante "la búsqueda activa del deportista".*

En este sentido, y de forma general en casi todos los deportes, en los últimos tiempos se han encaminado los esfuerzos a la determinación del papel del **modelo mental interno** sobre el proceso de aprendizaje motor y la calidad de la ejecución, los medios para su creación y perfeccionamiento, la influencia de la motivación y las emociones en la misma, la estructura de los detalles técnicos en la memoria, así como su dinámica. Esta esfera científica constituye hoy en día uno de los objetos de estudio más importante de la teoría del aprendizaje motor desde el punto de vista psicológico. Para una mejor comprensión de las representaciones acerca de los movimientos, es necesario considerar el concepto de las representaciones del mundo exterior, en forma de imágenes, donde Rudik (1990) expresa que:

“Las imágenes concretas, intuitivas de los objetos y fenómenos, que surgen como resultado de la percepción del mundo exterior, no desaparecen sin dejar huella, sino que continúan conservándose durante un tiempo determinado en nuestra conciencia. Estas imágenes de los objetos y fenómenos del mundo exterior que se han conservado en la conciencia, y que se formaron sobre la base de percepciones y sensaciones anteriores, se denominan representaciones”. De esta manera, las **Representaciones Motoras**, durante el proceso de apropiación, entrenamiento y perfeccionamiento de una acción motora, reflejan en la conciencia del deportista las particularidades o detalles exteriores de los movimientos técnicos deportivos en forma de imágenes. Así, en el dominio de movimientos difíciles y complejos, es imposible sin imágenes plenas, correctas, claras y precisas acerca de las acciones.

El contenido de la Representación Motora, son las imágenes del movimiento que se quedan grabadas en el cerebro del deportista, a partir de las informaciones del entrenador como: explicaciones, demostraciones y otras. Esas imágenes completas y evidentes, permite al deportista crear un modelo interno que le servirá de patrón ideal en la ejecución del movimiento deportivo. Esas imágenes, se nutren de los estímulos visuales, auditivos, propioceptivos, lógico verbal, táctil y vestibular. Además de estos estímulos se incorporan también en formas de imágenes internas, la imagen de la piragua y el piragüista cuando se desplaza por el agua y otros, como también el grado de esfuerzo muscular, la velocidad a desarrollar y las direcciones de las acciones.

Para el dominio de la técnica de los movimientos, **el deportista necesita de representaciones claras y precisas acerca de las acciones.**

Así, la enseñanza del movimiento, a partir de la estructuración de las imágenes, constituye la base de la realización de secuencias completas de movimiento, tomándose en cuenta las buenas calidades de las imágenes previas en la formación de la representación.

En el proceso de formación de la Representación Motora de un determinado movimiento, hay dos etapas: **la creación de la imagen** y de **perfeccionamiento de la misma**. En la primera etapa, las imágenes que se crean en la mente del joven deportista, se caracterizan por imágenes generales del movimiento en conjunto: de sus partes principales y da secuencia de la acción. En este periodo, las imágenes se nutren de los estímulos visuales. De este modo, las imágenes se producen incompletas, indiferenciadas e imprecisas, pero los procedimientos de descripción verbal del esquema detallado de toda la acción, ya en esta fase, ayudan a crear una imagen completa del movimiento. El vídeo puede aportar una imagen completa. La segunda fase de formación de la representación motora, se denomina de perfeccionamiento de la imagen. Ya en esta etapa, los deportistas reflejan las imágenes con características de una máxima claridad y diferenciación. El movimiento se vuelve más detallado, perfecto y preciso. En estas imágenes se le concede una importancia cada vez mayor a los estímulos propioceptivos y vestibulares, con el objetivo de la estructuración de imágenes claras, completas, diferenciadas, correctas y vinculadas entre sí. Así, la representación de los movimientos de acuerdo con las cualidades de sus imágenes, permite al deportista, la asimilación de las particularidades o detalles del movimiento, como también rectificar y perfeccionar la dirección, rapidez y el grado de fuerza de su acción motora.

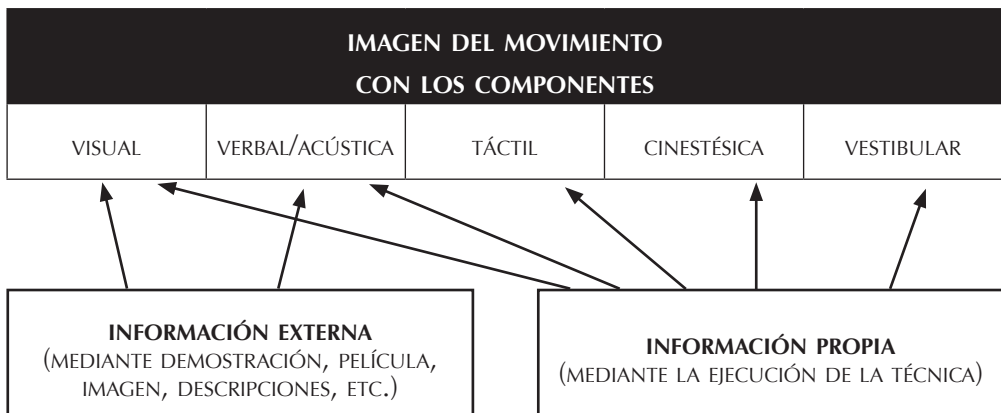


Figura 1. Distribución entre información externa y propia en la imagen del movimiento (Grosser y Neumaier, 1986)

Además de su estructuración, las representaciones del movimiento también cumplen determinadas funciones, entre estas Puni y Dzhamgarov (1979) destacan que las más importantes son: **de programación, de entrenamiento y de regulación**. La primera es la principal en la asimilación y durante el proceso de formación de la técnica deportiva. La segunda es responsable por el efecto entrenador, elevando la exactitud y rapidez de los movimientos, a través de la ejecución mental de los movimientos denominado de **entrenamiento ideomotor o práctica imaginada**. Sobre esto, los referidos autores afirman: “la efectividad especial del entrenamiento ideomotor, cuando la ejecución mental de la acción está acompañada de una verbalización, o sea la enunciación de los elementos ejecutados, de los elementos en voz alta y después, para sí, en el lenguaje interno, acentuando de esta forma la atención en los así denominados puntos de apoyo, momentos difíciles o viceversa en los elementos de la acción insuficientemente consolidados. Todo esto testimonia una alta significación de la ejecución mental de la acción motriz como procedimiento que acelera y eleva la cualidad y el dominio de estos y de la predisposición para la ejecución de la acción”.

El entrenamiento ideomotor adquiere gran importancia como medio eficaz de aprendizaje y mejora de movimientos difíciles y con alto grado de coordinación. Así se puede utilizar para:

- Repasar mentalmente la prueba antes de ejecutarla.
- Repasar mentalmente una habilidad intentando buscar los errores de ejecución.
- Revisar mentalmente el modo de ejecución del contrario e imaginarse las posibilidades de aplicación de una nueva táctica.

El entrenamiento ideomotor, además de su importancia en el aprendizaje y perfeccionamiento de un movimiento a través de la imaginación del mismo, también puede generar confianza en el deportista, permitiendo al mismo un mejor control de sus estados emocionales. El entrenamiento ideomotor puede envolver la práctica de aspectos cognitivos, simbólicos y de toma de decisión. Este puede permitir al deportista la repetición de acciones posibles y estrategias, estimando los probables resultados en la situación real. A su vez puede permitir contracciones musculares diminutas, muy pequeñas para producir una acción, que simulen el movimiento real. Además puede dar confianza al perfeccionamiento deportivo, permitiendo el dominio efectivo del estrés y de la ansiedad.

Niveles de entrenamiento dentro del desarrollo del rendimiento	Edades o espacios de tiempo respectivamente	Rango o bien el entrenamiento necesario de:		
		La técnica	La condición física	La táctica
Entrenamiento de los fundamentos (nivel fundamental que sirve como base para todos los principiantes)	Para niños: a partir de 5-8 años, aproximadamente; en las demás edades: 2-3 años.	Formación general y polifacética del cuerpo, es decir, formación de la fuerza general, de la velocidad de reacción, de la resistencia fundamental, de la flexibilidad y agilidad, elaboración de “técnicas básicas”.		
Entrenamiento formativo (nivel avanzado)	Para niños: desde 9 a 12 años; en las demás edades: 2-4 años.	La técnica se sitúa claramente en primer plano; para los niños es una edad favorable para el aprendizaje motor o bien técnico.	Para niños: entrenamiento velocidad de reacción, frecuencia, fuerza rápida, resistencia aeróbica, flexibilidad; en las demás edades: fundamentos de la condición física, continuando.	El comportamiento táctico depende aquí mucho del dominio técnico.
Entrenamiento del rendimiento	Para adolescentes: desde 13 a 16 años; en las demás edades: 2-3 años.	En el entrenamiento de la técnica y la condición física específica tienen el mismo rango en cuanto al volumen y al tiempo utilizado: la condición física predomina más en las disciplinas que requieren fuerza y resistencia.		Se acentúa el entrenamiento, dependiendo de la técnica y de la condición física.
Entrenamiento de alto rendimiento	Para adolescentes: a partir de 13-16 años; para las demás edades: después de 6-8 años.	Según el deporte, predomina o la técnica o la condición física; pero es igualmente importante la coordinación eficiente de los niveles.		Predominio correspondiente según el tipo de deporte.

Figura 2. Rango de la técnica, condición física y táctica en los distintos niveles de entrenamiento. (Crosner y Neumaier, 1986)

Capítulo 7

Técnica de paleo de kayak en 200 metros

Alexandr Nikonorov

Traducción: Xavi Ruíz y Daniel López-Plaza

Revisión y traducción: Carlos M. Prendes García-Barrosa

INTRODUCCIÓN

La técnica de paleo en el piragüismo de Aguas Tranquilas, debería ser lo más eficiente posible para alcanzar los objetivos de la competición. El concepto de técnica eficiente de paleo se ha ido desarrollando y estableciendo adecuadamente durante los últimos ciclos Olímpicos. Sin embargo, con la introducción de la distancia de 200m en el programa Olímpico, este concepto de técnica eficiente debe cambiar en su esencia, para adaptarse a esta prueba.

La técnica eficiente para la prueba de 1000m debería ayudar al mantenimiento de la velocidad durante toda la prueba. La velocidad máxima no juega un papel determinante en esta distancia. Muchos deportistas son capaces de alcanzar la velocidad pico de la prueba en distancias más cortas, sin embargo esto no garantiza un buen rendimiento final.

El rendimiento en la prueba de 200m está limitado de forma significativa por la máxima velocidad que se alcanza durante la primera parte de la misma. La segunda parte de la prueba, en cambio, estará limitada por la resistencia del palista y la eficiencia de la técnica, de forma similar a la prueba de 1000m.



Figura 1. Contribución de la técnica en el rendimiento

De esta forma, los objetivos para la enseñanza de la técnica de paleo para las pruebas de 200 y 1000m deberían ser diferentes (fig.1). Los objetivos para los 1000m deben centrarse predominantemente en la mejora de la eficiencia biomecánica. En el caso de los 200m habrá que centrarse en la necesidad de encontrar vías para elevar la velocidad máxima a los niveles más altos posibles, así como en mejorar la eficiencia técnica.

Antes de señalar la estrategia de la preparación técnica para los 200 metros debemos describir y comprender los siguientes conceptos fundamentales:

- “Palada de potencia” - para describir la estructura de la técnica de velocidad.
- “Conexiones” - para coordinar acciones musculares entre segmentos corporales distantes.
- “Tareas técnicas esenciales” - para facilitar la enseñanza de la palada de potencia.

1. DEFINICIÓN DE LOS PRINCIPIOS FUNDAMENTALES

1.1. Palada de potencia

Usamos la “Palada de potencia” como concepto opuesto a la descripción tradicional de la técnica de palada. La diferencia fundamental entre los dos puntos de vista, reside en la manera que el palista tiene para lograr la velocidad de la embarcación.

La palada tradicional se centra en la eficiencia del movimiento durante la fase de tracción, y la fase aérea la describe únicamente como la forma de cambiar el lado de paleo. Lo podríamos describir como “palada de potencia”.

Power Stroke: is a version of paddling technique targeted predominantly to extend the glide after the stroke by a ballistic, impact-type action; versus to traditional focus on maximize the benefits of the movements during the water phase

Ballistic movement as such supposes the crucial dynamic parameters given before the power phase begins; and usage of initial momentum to increase the final performance

Figura 2. Consideraciones acerca de la Palada de Potencia

La amplitud de la palada estará limitada por los parámetros antropométricos del deportista, y no podrá incrementarse más una vez adquirida una técnica eficiente. De esta forma, y siguiendo la concepción tradicional de la técnica, el incremento de la velocidad se realiza básicamente a través del aumento de la frecuencia de paleo.

La “Palada de potencia” enfatiza el incremento del deslizamiento del barco tras la palada (fig.2). Esta palada debe realizarse como un movimiento de impacto. La distancia del movimiento durante la fase aérea estará limitada, en este caso, por la fuerza aplicada y

la habilidad del palista para transformarla en deslizamiento. Como resultado, con la palada de potencia tenemos un parámetro más en que fijarnos para lograr imprimir velocidad a la piragua (fig.3).

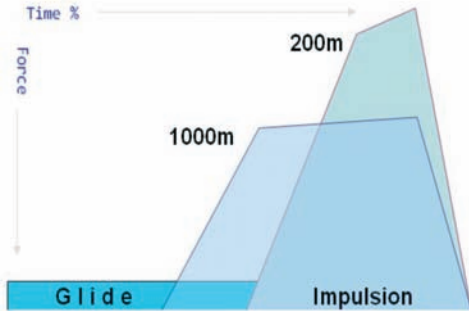


Figura 3. Deslizamiento tras paladas de potencia o conducción

El concepto de “Palada de potencia” se basa en el concepto tradicional de las “actividades motoras balísticas” del ser humano. El distintivo de este tipo de movimientos es el comportamiento motor principal, el inicio de la acción motriz previa al impacto. La regulación del sistema balístico es esencial en los movimientos explosivos de impacto y de interacción con el medio. Por ejemplo, los saltos o un sprint en carrera.

Las características biomecánicas básicas de este tipo de movimiento son las siguientes:

- Potenciación inicial de la unidad motora, como resultado del pre-estiramiento proveniente del contra-movimiento previo.
- Uso de la energía elástica almacenada en la unidad motora después del pre-estiramiento.
- Uso del momento mecánico acumulado antes del impacto, para incrementar la producción de fuerza.
- Imposibilidad de corregir el movimiento durante el impacto.

Este cambio en la fase inicial del movimiento, permite la obtención de niveles más altos de velocidad de contracción, y ahorra energía biomecánica al mismo tiempo. De esta forma, el momento crucial en una “Palada de potencia” está en la “actitud” del deportista antes de la fase acuática. El entrenamiento balístico de alta velocidad es esencial ya que induce adaptaciones neuromusculares específicas que ocurren como función de los mecanismos neurofisiológicos subyacentes, y lo hace parte de la técnica de paleo.

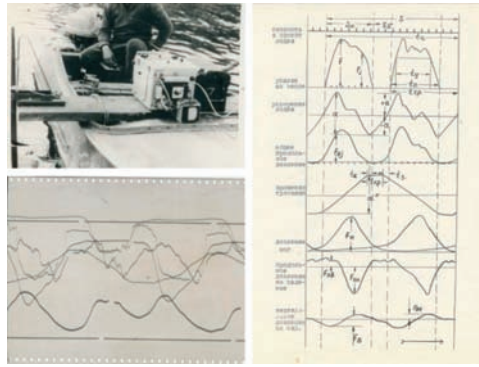


Figura 4. Investigaciones acerca de la técnica

Este concepto no es un enfoque totalmente nuevo en la práctica del piragüismo. Este tipo de paleo fue muy utilizado por el equipo de la URSS de los años 80 como método para desarrollar la potencia específica. Durante el mismo periodo sus componentes fueron estudiados detalladamente por este autor (fig.4) con intención de mejorar la eficiencia de la técnica de paleo genérica (A. Nikonorov, 1985). Las características principales de este tipo de técnica fueron descritas en numerosos artículos científicos y manuales de entrenamiento:

- Ataque dinámico – la pala y el cuerpo entero ataca el agua desde el aire de forma proactiva, antes de empezar la fase acuática.
- Rotación del torso de tipo pendular, sin pausa entre paladas.
- Continuación de la rotación del cuerpo después de la palada, con intención de aumentar el deslizamiento de la embarcación.
- La acción de “pedaleo” por parte de las piernas es parte fundamental del movimiento del cuerpo en torno a la palada.

Estos cambios suponen un cambio fundamental en el contenido de las fases del ciclo de paleo. Tradicionalmente se ha dividido el ciclo de paleo en fases como el ataque, tracción, extracción y fase aérea. Esta división se fundamenta en la observación de la utilización de la pala dentro del agua. La “Palada de potencia” está basada en las interacciones energéticas entre periodos temporales. Ello permite la organización de estos procesos energéticos a través de todo el ciclo de paleo, y los convierte en una unidad completa. Ello requiere la unión de varios periodos temporales del ciclo en fases integradas que reflejen la acción del deportista, y una revisión de la estructura temporal tradicional (fig 5).

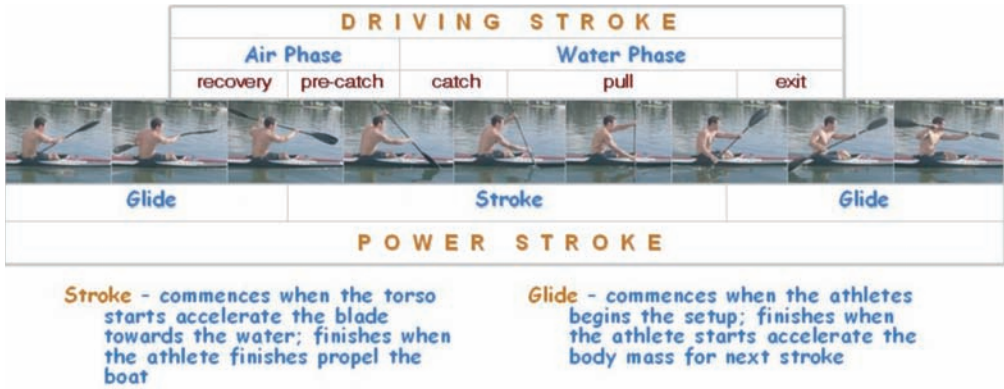


Figura 5. Fases del ciclo de paleo

Considerando la importancia de los parámetros balísticos de la palada para el rendimiento final, la estructura de las fases y las sensaciones específicas del deportista, la “Palada de potencia” podría llamarse también “Palada balística”.

1.2. Tareas Técnicas esenciales

El concepto “Tareas Técnicas esenciales” servirá para dilucidar de una forma más práctica la mejoría técnica.

Las tareas técnicas esenciales dividen la “Palada de potencia” en los elementos técnicos significativos, para simplificar su enseñanza y control.

En el proceso de entrenamiento, podemos observar diferentes formas de entender cómo se define la técnica deportiva. D. Donskoy (1980) apuntó las siguientes estrategias para entender el concepto de técnica deportiva:

- Descripción de una ejecución ideal del ejercicio (Concepto)
- Percepción del deportista de su ejecución real (Acción)
- Parámetros reales de ejecución del ejercicio por parte del deportista (Movimiento)
- Capacidad del deportista de ejecutar el ejercicio exclusivamente de una determinada manera (Habilidad o Destreza)

Todos estos conceptos se usan simultáneamente en el entrenamiento. Esto produce algunos problemas para identificar el objetivo para la mejora técnica, debido a que es un proceso que engloba múltiples aspectos.

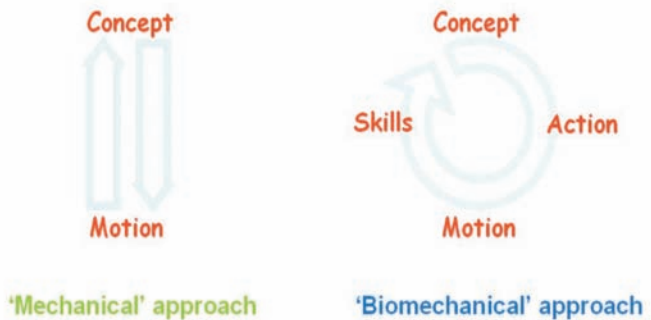


Figura 6. Aproximaciones a la formación de la técnica de paleo

En el entrenamiento moderno se intenta enseñar directamente los elementos de la técnica ideal. El punto débil de este método reside en que no toma en consideración la interdependencia entre todos los elementos técnicos, y las reglas neurofisiológicas fundamentales de la jerarquía de las regulaciones motrices. Podemos llamar a esta estrategia, como “mecánica”.

La concepción tradicional de los principios reguladores de la motricidad humana indica que dicha motricidad funciona como un **sistema de sub-tareas motrices subordinadas** en un proceso continuo de percepción-acción (Bernstein, 1947). Se trata de un concepto neurofisiológico fundamental. Funciona como un “retrato” neurofisiológico del movimiento deseado, distribuido entre todos los niveles de los sistemas nerviosos central y periférico. Esto nos sirve para comparar el objetivo del movimiento con el rendimiento, de acuerdo con la jerarquía funcional del sistema nervioso. Únicamente este concepto explica el comportamiento motor humano adaptativo en condiciones variables.

Capítulo 8

Análisis de las finales A de K1 y K2 1000m
en los Juegos Olímpicos de Londres 2012

Carlos M. Prendes García-Barrosa

1. ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO DEL K2 1000M O. CAUWENBERGH-L. PANNECOUCKE (BEL) EN LOS JJOO DE LONDRES 2012

El Equipo Nacional Belga de Piragüismo se planteó como objetivo para el ciclo olímpico Londres 2012 la clasificación de las embarcaciones K1 y K2 1000m hombres. Cinco deportistas, dos de ellos, Bob Maesen y Wouter D'haene, con experiencia olímpica, afrontaban el ciclo como la última posibilidad de volver a acudir a unos JJOO. Los otros tres iniciaron el ciclo olímpico siendo deportistas en categoría Sub 23. Olivier Cauwenbergh y Maxime Richard iniciaron el ciclo olímpico obteniendo el título de Campeones de Europa Sub 23 en K2 1.000 y el subcampeonato en K2 500m en 2009, y Laurens Pannecoucke obtuvo un quinto puesto en K1 1000m en el Campeonato de Europa Sub 23 de 2010, lo que les avalaba como posibles candidatos a la clasificación para Londres 2012. El objetivo planteado originalmente no se cumplió en el caso del K1 y sí en el caso del K2, que obtuvo su clasificación directa para los JJOO con un cuarto puesto en el Campeonato del Mundo de 2011 en Szeged. La tripulación la formaban Olivier Cauwenbergh y Laurens Pannecoucke. En la temporada 2011-2012, Maxime Richard, otro de los cinco posibles candidatos para luchar por la clasificación para los JJOO, obtuvo la clasificación olímpica en K1 200m en la Repesca Olímpica para Europa disputada en el mes de mayo. No así Wouter D'haene quien no consiguió el "pasaporte olímpico" en esta última oportunidad de clasificación. Tanto D'haene como Maesen se retiraron al finalizar la temporada 2011-2012.

El reducido número de candidatos, la pertenencia de estos cinco deportistas a dos administraciones deportivas autónomas en Bélgica (cuatro de ellos de origen flamenco y el quinto de origen valón) con criterios de selección y políticas deportivas diferentes, la heterogeneidad en cuanto a edad y experiencia, su distinto nivel de rendimiento y especialización en distancia, hizo realmente complicado el seleccionar la tripulación de K2 1.000m más fuerte de cara a la lucha por las pocas plazas que se clasificaban directamente para los JJOO de 2012.

En el mes de octubre de 2010 Olivier Cauwenbergh, Laurens Panne-

coucke, Bob Maesen y Wouter D'haene iniciaron un proceso de selección para definir la tripulación de K2 1.000m que competiría en el Campeonato del Mundo por la clasificación olímpica. Tras un periodo de pruebas de cinco combinaciones posibles, Olivier-Laurens y Wouter-Bob disputaron en un control selectivo y en las regatas de Copa del Mundo, la plaza para asistir al Campeonato del Mundo. Olivier y Laurens demostraron gran autoridad en la selección interna y un gran nivel de regularidad entre las mejores tripulaciones del mundo en la prueba K2 1.000m durante toda la temporada lo que les valió la selección para el Campeonato del Mundo 2011, donde consiguieron un cuarto puesto que les clasificaba directamente para Londres 2012.

El resultado obtenido en la competición olímpica estuvo por debajo del objetivo planificado para esta competición. Como habitualmente ocurre en la evaluación de resultados, un cúmulo de factores, "carencias" y errores, relacionados con la recuperación entre pruebas, la distribución del esfuerzo en las regatas y la preparación mental, fundamentalmente, impidieron la consecución de un mejor resultado.

1.1. Análisis cuantitativo de la Semifinal y Final B del K2 1000m de BEL en los JJOO de Londres 2012

Parámetros analizados.

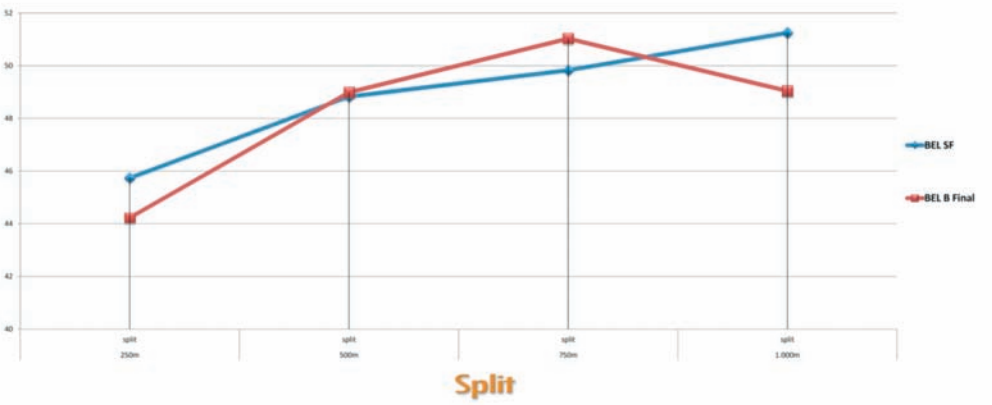
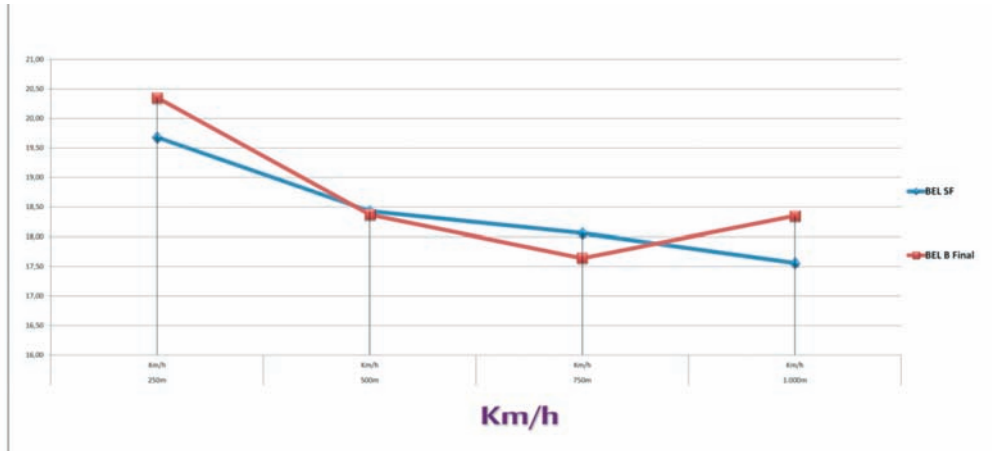
La evaluación de las regatas se ha realizado a través de la comparación de los siguientes parámetros:

- Velocidad media de las embarcaciones en distintos intervalos de la regata
- Frecuencia de palada
- Avance por palada
- Ritmo de competición

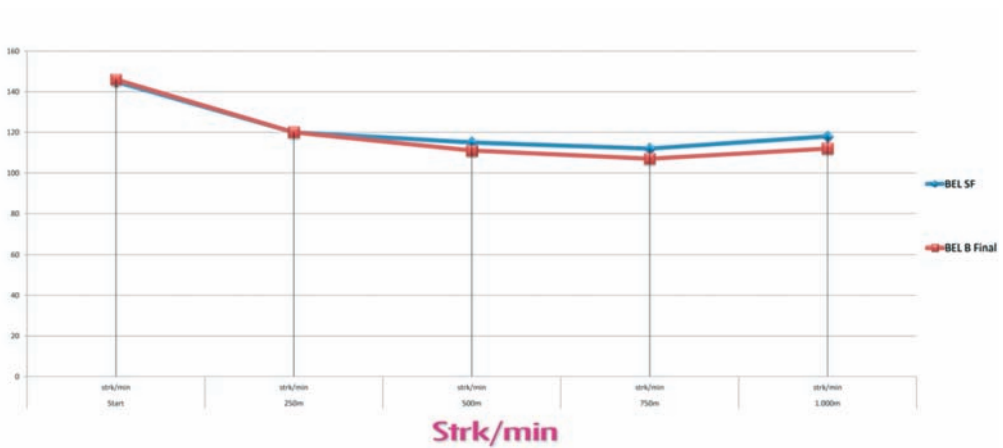
Los datos se han obtenido a través de la medición de los distintos parámetros con un cronometro NK durante la observación de los vídeos de las pruebas.

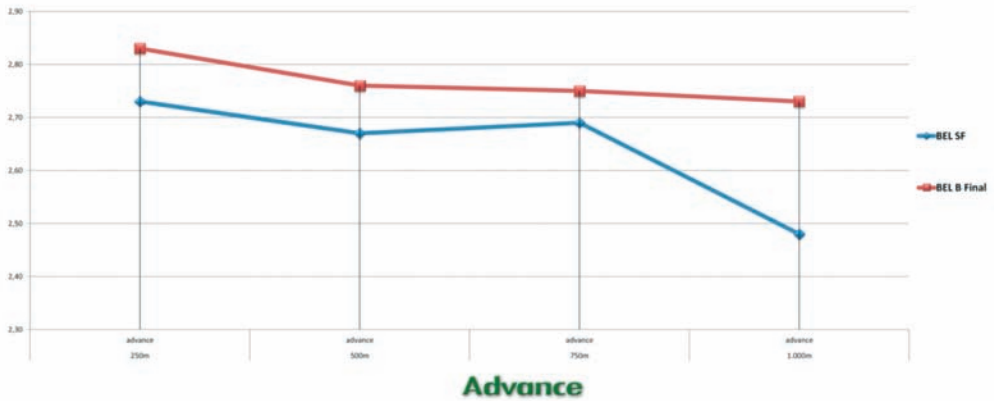
K2 1000M MEN	START	250m						500m						
		strk/ min	split	strk/ min	ad- vance	m/ seg	Km/ h	split	time	strk/ min	ad- vance	m/ seg	Km/ h	
LONDON 2012														
BEL SF	145	45,74 (1)	120	2,73	5,47	19,68	48,83 (3/2)	1.34,57	115	2,67	5,12	18,43		
BEL B FINAL	146	44,23 (1)	120	2,83	5,65	20,35	48,99 (3/1)	1.33,22	111	2,76	5,10	18,37		
		750m						1000m						
		split	time	strk/ min	ad- vance	m/ seg	Km/ h	split	time	strk/ min	ad- vance	m/ seg	Km/ h	
		49,83 (5/2)	2.24,40	112	2,69	5,02	18,06	51,25 (5/5)	3.15,65	118	2,48	4,88	17,56	
		51,03 (4/2)	2.24,25	107	2,75	4,90	17,64	49,04 (1/2)	3.13,29	112	2,73	5,10	18,35	

Velocidad media por intervalo y Ritmo de competición.



Frecuencia de palada y avance por palada.





1.2. Reseña sobre la Planificación de la temporada 2011-2012 de O. Cauwenbergh-L. Pannecoucke.

La Planificación de la temporada olímpica se realizó sin seguir de forma ortodoxa un mode-

lo, combinando aspectos de la planificación convencional y otros de la planificación “moderna”, siguiendo las pautas que requieren los “macrociclos integrados”.

MACROCYCLE 5 - 2012 / BELGIUM FLATWATER CANOEING OLYMPIC TEAM (K-2 1.000m Cauwenbergh-Pannecoucke)										
100										100
90										90
80										80
70										70
60										60
50										50
40										40
30										30
20										20
10										10
Microcycle	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Dates	04-10 Jun	11-17 Jun	18-24 Jun	25 Jun-1 Jul	02-08 Jul	09-15 Jul	16-22 Jul	23-29 Jul	30 Jul-5 Aug	06-12 Aug
Place	HAZEWINKEL			CLUB		HAZEWINKEL		Club	ETON	
Objective	BASIC		SPECIFIC			TAPERING			COMPETITION	
	R2 R3		R3+ R4			R7				
Musc.Tr./Gym	Snelkracht (45-65%) - M. Kracht (Intram. Coord.)// Stability- Alg. Kracht									
Hypoxic cont.			OC	OC	OC					
Hypoxic Tr. ABC			OC 1 ses/week	OC 1 ses/week	OC 1 ses/week					
Medic. Check.										
B.C.T.										
Suplmt.-recup. I										
Suplmt.-recup. II										
Suplmt.-recup. III										
Suplmt.-recup. IV										
Power Breathe										
Main objectives in the mesocycle										
R2 Anaerobic Threshold										
R3 Aerobic Power/ Intervalic medium distances										
R3+ Aerobic Power/ Intervalic short distances										
R4 Anaerobic Lactic Capacity										
R7 Competition Rythm										

Capítulo 9

Táctica, técnica y formación de embarcaciones K4

Jesús Cobos Téllez
José Luis Sánchez Hernández
Xabier Imaz



Eton Dorney
Eton Dorney
THU 9 AUG 2012

Canoe Sprint
Course-kajak, course en ligne
Kayak Four (K4) 1000m Men
Kayak à quatre (K4) 1000 m - hommes
Final A
Finale A

CORREGIDA



Results
Résultats

Race 46

World Best Time:	GER	Rhode / Günert / Hoff / Mitzelisch	Sagep / BURD 2011	World Championships	2:47.734
Olympic Best Time:	GER	Renold / Zabi / Hoffmann / Wenter	Atlanta, GA (USA) 1996	Olympic Games	2:51.528

Rank	Lane	NOC	Bib	Name	250m	500m	750m	1000m
1	3	AUS	16	SMITH Tate	43.76 (1)	1:24.30 (1)	2:08.03 (1)	2:55.035 (1)
			17	SMITH Dave				
			19	STEWART Murray		43.24 (3)	44.00 (2)	46.540 (6)
			7	CLEAR Jacob				
2	4	HUN	120	KANZMAYER Zoltan	41.22 (2)	1:24.08 (2)	2:09.41 (2) 2:09.65 (3)	2:55.999 (2)
			137	TOTH Daniel	0.40	0.20	0.01	0.014
			131	KULFIK Tamás		42.97 (1)	45.02 (4) 45.54	46.500 (4) 46.046 (4)
			125	PALMAN Daniel				
3	2	CZE	74	HAVEL Daniel	42.40 (8)	1:28.17 (5)	2:10.59 (4)	2:55.650 (3)
			75	TRFIL Lukas	1.70	2.17	2.08	0.159
			72	DOSTAL Josef		45.71 (3)	44.41 (1)	45.270 (2)
			250	STERBA Jan				
4	6	GER	114	GROSS Marcus	41.68 (5) 41.44 (4)	1:26.80 (7) 1:26.80 (8)	2:11.80 (7)	2:56.172 (4)
			111	BROCKL Norman	0.38	2.71	3.90	1.087
			125	WESKOTTER Tim		43.27 (2) 43.12 (3)	43.09 (1)	44.370 (1)
			115	HOFF Max			45.30	
5	8	DEN	81	WRAAF Kim	42.16 (7)	1:25.94 (4)	2:10.70 (5)	2:56.542 (5)
			79	POULSEN Rene	1.10	1.84	2.20	1.457
			82	STAAR Søren		43.69 (4)	44.06 (5)	45.840 (3)
			77	SLEJBACH Kasper				
6	5	SVK	227	GELLE Peter	41.33 (3)	1:21.51 (3)	2:09.05 (3) 2:09.11 (2)	2:56.771 (6)
			229	JANKOVEC Martin	0.57	0.91	1.10	1.689
			234	VLOEK Erik		43.19 (2)	45.14 (3) 44.60 (3)	47.100 (3) 47.661
			223	TARR Juraj				
7	7	RUS	198	MEDVEDOV Ilya	41.81 (6)	1:26.47 (6)	2:11.11 (6)	2:57.375 (7)
			209	VASILEV Anton	1.25	2.47	2.61	2.250
			203	RYAPOV Anton		44.06 (6)	44.54 (4)	46.250 (5)
			210	ZHESTHOV Oleg				(6)
8	1	ROU	189	NEAGU Traian	41.44 (4) 41.84 (5)	1:27.41 (8) 1:27.41 (8)	2:12.04 (8)	2:58.223 (8)
			194	IONETICU Toni	0.82	2.41	3.54	0.136
			191	VASILE Stefan		45.25 (2) 45.21 (3)	44.83 (3)	46.190 (4)
			193	SAVINCA Petrus			45.35	

Chief Official:	CAN	GARNER Farel	Course Umpire:	SVK	HAVAR Miroslav
Chief Judge:	NED	MULLER Ely	Course Umpire:	AUS	BAHRAMI Farzadour
Starter:	ELR	SHABLYKA Svatko	Chief Finish Official:	RUS	ROMANOVA Marina

Air Temperature: 15.0°C	Water Temperature: 13.0°C	Humidity: 66.0%
-------------------------	---------------------------	-----------------

LEGEND	
• False Start Warning	°C Degree Celsius

© 2012 ICF

Event Overview: ETON DORNEY 2012

Page 1 of 1

OMEGA

Atos

acer

Cuadro 1

1. TÁCTICA EN K4 HOMBRES 1000M

JUEGOS OLÍMPICOS LONDON 2012 K4 1000M HOMBRES (UN EJEMPLO)

1.1. Clasificación de los K4 para los JJOO 2012

- Clasifican para los JJOO 10 países como máximo y dentro de esos 10 tiene que haber al menos 3 continentes. Esto se define durante el mundial, año anterior en Szeged 2011.
- Se separan los días de participación en los JJOO en los 1000m. El K4 va en diferente día que el K1 y K2, crea y fuerza la posibilidad, que el mejor K1 y K2 de un país pueda formar parte del K4. Hay un REFUERZO en los K4, este se convierte en el objetivo principal de las grandes potencias en el mundial de 2011.

- La competencia para el clasificatoria en el 2011 es tan exigente, que países como FRA 1.º C. Mundo 2010, BLR 1.º JJOO 2008, POR 1.º C. Europa 2012 no llegan a clasificarse para los JJOO, HUN consigue clasificarse, realizando una temporada 2011, en la que tuvo problemas para encontrar una tripulación que diera garantías para conseguir la clasificación.

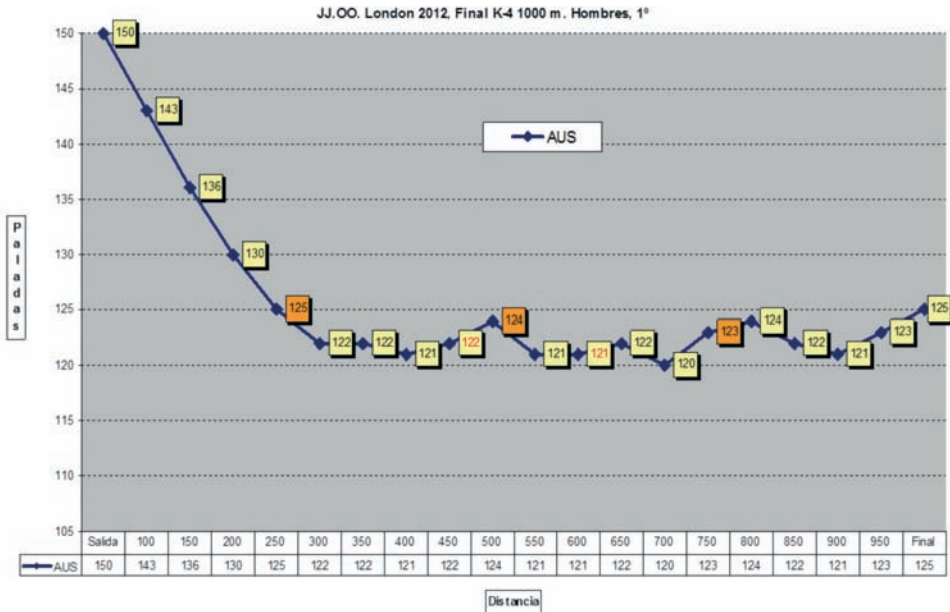
1.2. Corrección de los tiempos oficiales de la Final JJOO 2012

Gracias a las imágenes de televisión en tiempo real, podemos verificar y corregir los tiempos parciales oficiales, en el cuadro n.º 1 se puede observar donde se han corregido los tiempos.



1.3. Estudio "Táctico" individual de K4 1000m

K4 1000, 1.º Australia (AUS)



Gráfica 1

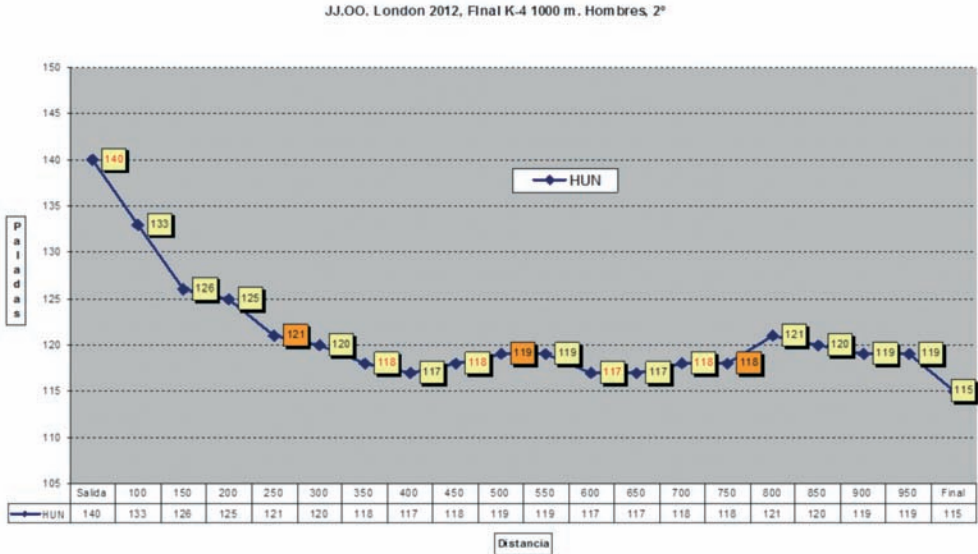
• Embarcación con un nivel superior al resto, los primeros 750m son muy rápidos, sobre todo su primer 250m, no llegan a perder la cabeza de carrera, tienen muy automatizado y controlado el ritmo alto de paleo, repiten la misma táctica de carrera que el mundial año anterior (2.º). Una embarcación preparada con tiempo, inicia el proyecto el primer año del

ciclo olímpico (2009) con proyecto de K2, al año siguiente (2010) monta el K4, que queda 5.º en el Campeonato del Mundo, 2.º en el 2011(cambia 1 tripulante) y 1.º en los JJOO 2012, su táctica de competición de unos primeros 250m rápidos y un alto ritmo de paleo, la prueba con éxito en el 2011 y la consolida con éxito en los JJOO London 2012.



El equipo australiano Tate Smith, Dave Smith, Murray Stewart y Jacob Clear medalla de oro K4 1000m (tiempo de 2:55,085). Juegos Olímpicos Londres 2012 en Eton Dorney

K4 1000, 2.º Hungría (HUN)



Gráfica 2

- Embarcación con tripulación nueva para el 2012, el marca (Z. Kammerer) con gran experiencia, les lleva a un ritmo de paleo CLÁSICO. Son rápidos en los tramos de 250m 1.º y sobre todo un 2.º (en este realizan el mejor tiempo de todos), van en el grupo de cabeza, no pierden el 2.º o 3.º puesto, orientados en velocidad por

la calle de al lado SVK, el control del ritmo y de la situación de carrera, les hace conseguir la 2ª plaza. Esta embarcación está formada con tripulación nueva para esta competición, 2 de sus componentes son los campeones del mundo en K2 500m el año anterior, son los que van en el 2.ª y 3.ª posición en el K4.



Equipo húngaro: Zoltan Kammerer, David Toth, Tamas Kulifai, Daniel Pauman

Capítulo 10

Análisis y claves para la enseñanza
del modelo técnico de Imre Kemecsey

Carlos M. Prendes García-Barrosa
Manuel Isorna Folgar

1. INTRODUCCIÓN

El precio por alcanzar resultados significativos en el deporte implica la interacción de varios factores y dimensiones del rendimiento deportivo. Según recoge Malina y Bouchard (1981), entre ellos, deberíamos hablar de los **factores genéticos**, que entre otros aspectos determinan:

- a) Las características de personalidad asociadas con la capacidad competitiva de la persona o el control emocional;
- b) Las características antropométricas del deportista;
- c) Las habilidades motoras como la velocidad, la potencia, la agilidad o la flexibilidad;
- d) La salud y la ausencia de trastornos crónicos que imposibiliten la práctica deportiva.

Además y con igual importancia, podemos señalar los **factores "contextuales"** (Malina y Bouchard, 1981), como son el hecho de haber desarrollado durante muchos años un *entrenamiento correctamente planificado y estructurado*, de haberlo realizado en unas *condiciones adecuadas*, de haber contado con los *entrenadores adecuados*, o al hecho de no haber padecido *ningún tipo de lesión* que le haya impedido rendir en los momentos decisivos o que haya obligado al deportista a retirarse; o incluso, en otras ocasiones, al hecho de haber tenido la *oportunidad* para demostrar esa capacidad de rendir.

Asumiendo que algunos individuos han sido más agraciados en aspectos como los atributos físicos o la capacidad de adaptarse al entrenamiento, sus posibilidades de alcanzar niveles elevados de rendimiento en un deporte concreto son obviamente mayores que la de aquellos individuos con peores capacidades. Es decir, cuanto más favorable sea la disposición genética, mayores posibilidades de que el entrenamiento planificado produzca resultados (Lorenzo y Sampaio, 2005). Sin embargo, consideramos que éstas, aun siendo necesarias, no son suficientes. Siguiendo a Baker, Horton, Robertson-Wilson y Wall (2003), podemos considerar que los genes determinan el tamaño de la botella, mientras que los aspectos contextuales representarían el contenido.

En este capítulo trataremos fundamentalmente de centrarnos en uno de estos últimos, es decir, el **desarrollo técnico**, aspecto que condiciona la posibilidad de alcanzar resultados de alto nivel en todos los deportes pero fundamentalmente en el piragüismo.

2. SOBRE TÉCNICA Y ESTILO

Los conceptos de técnica y estilo, suelen utilizarse de forma errónea, según Antón et al., (1990) se entiende por técnica deportiva un "procedimiento racional, funcional y económico para la obtención de altos rendimientos deportivos". Siguiendo al mismo autor, por estilo deportivo, entendemos a "la forma particular de ejecutar los movimientos deportivos".

Según Grosser y Neumaier (1986) definen la técnica deportiva como:

1. El modelo ideal de un movimiento relativo a la disciplina deportiva. Este movimiento ideal se puede describir, basándose en los conocimientos científicos actuales y en experiencias prácticas, verbalmente, en forma gráfica, en forma matemática-biomecánica, anatómica-funcional y otras formas.
2. La realización del movimiento ideal al que aspira, es decir al método para realizar la acción motriz óptima por parte del deportista. Ambos campos de definición dependen o son limitados respectivamente por:

- Los mecanismos directrices del sistema nervioso central (la cooperación entre cerebro y musculatura); en este contexto, también por: las capacidades cognitivo-sensoriales (por ejemplo, la percepción, la imaginación del movimiento, la anticipación, el pensamiento, la cinestesia, etc.);
- Circunstancias anatómico-funcionales (por ejemplo, la disposición de músculos y articulaciones);
- Las leyes mecánico-deportivas (o biomecánicas; por ejemplo, impulsos de fuerza, palancas);
- Componentes psíquicos (por ejemplo, la concentración, la motivación, etc.);
- Capacidades de la condición física (por ejemplo, la utilización de la fuerza, rapidez/velocidad de movimiento, flexibilidad, resistencia);
- Nivel de desarrollo y aprendizaje motor (sobre todo las fases "sensitivas");
- Las reglas del deporte en cuestión.
- El entorno y los demás condicionantes.

De forma similar se define Matveiev (2001): "*Se llama preparación técnica del deportista a la enseñanza que se le imparte en términos de movimientos y acciones que constituyen el medio para librar la lucha deportiva o para efectuar los entrenamientos*".

Las diferencias entre técnica y estilo podrían resumirse de forma general en que la técnica es susceptible de aprendizaje y enseñanza,

mientras que el estilo se forma o se adquiere en relación directa a su práctica. Por ejemplo, existe una técnica específica de competición para el kayak y que casi todos los grandes kayakistas intentan ejecutar con mayor o menor éxito (ejemplo: Larsen, Koeverden y Ken Wallace, etc.), sin embargo cada uno de ellos tiene su estilo peculiar de ejecución de la citada técnica.

Al hablar del proceso de aprendizaje y/o entrenamiento de la técnica del piragüismo de competición, se han de tener en cuenta estos conceptos. No se trata pues de “calcar”, el estilo de los grandes campeones, y si de enseñar la técnica de una especialidad en concreto. Posteriormente cada deportista, desarrollará su estilo personal, en función de sus características individuales.

Para tratar el proceso de aprendizaje que ha de experimentar un joven piragüista hasta que se convierte en un experimentado atleta de alto rendimiento, tendríamos que comenzar hablando desde la fase de iniciación deportiva y de aproximación por primera vez al piragüismo, hasta que termina su vida competitiva.

Todo aprendizaje de un nuevo movimiento se irá reajustando permanentemente, dependiendo de la frecuencia y de la comprensión, cada vez más acabada que se tenga del modelo técnico de referencia (aprendizaje inteligente con programación consciente). Esto dará como resultado la consolidación en la memoria del engranaje motor, pudiéndose lograr su automatización, con lo que se obtendrá una economía en el esfuerzo y un determinado valor técnico. Para que esta economía sea posible, ello dependerá de la adecuada participación de los grupos musculares y del reclutamiento de unidades motoras imprescindibles. Los gestos deportivos son movimientos creados y desarrollados mediante la reiteración, siendo luego automatizados; es decir la adquisición de reflejos condicionados, los cuales son productos de cambios ilimitados en el tiempo (por ejemplo:

cuando se arroja la pelota a un jugador de fútbol, este tiende a darle con el pie o cabecearla, mientras que un jugador de baloncesto la toma con las manos). Ahora bien, tal y como sugiere Ericsson, Krampe y Tesch-Römer (1993) el desarrollo de la pericia del deportista está directamente relacionada por la influencia de una práctica deliberada durante años. Para Ericsson (1996), “la cantidad y la calidad de la práctica están relacionadas con el nivel de rendimiento que se alcance”. Esta práctica deliberada se debe entender como una práctica altamente estructurada con el expreso deseo de progresar y mejorar y no con el deseo de pasarlo bien o entretenerse (Lorenzo y Sampaio, 2005).

3. ENTRENABILIDAD DE LA TÉCNICA

La adquisición de conocimientos técnicos en el deporte es el resultado de interacciones complejas entre limitaciones biológicas, psicológicas y sociológicas (Singer y Janelle, 1999). Esta adquisición tiene una directa relación con las funciones motoras cuyo potencial depende de las aptitudes coordinativas (que tienen un componente genético y otro componente que depende del oportuno aprovechamiento de su desarrollo en las fases sensibles de la vida del deportista, que coinciden con la etapa de mayor desarrollo del sistema nervioso central).

La formación multilateral y la ampliación de la experiencia motora es el factor educativo de mayor significancia en la consolidación técnica posterior, pues todo movimiento nuevo que se aprende se consolida en base a huellas motoras anteriores consolidadas anteriormente.

Los periodos de la vida del niño se constituyen en fases sensibles y críticas, y observamos que, la capacidad de coordinación coincide con la edad en la que en nuestro medio los niños cursan la escolaridad primaria. Es precisamente



Knut Holmann y Ken Wallace dos campeones olímpicos pero con estilos muy diferentes

en esta etapa, de consolidación de la mielinización del SNC, donde la formación polivalente determinará las bases que constituyen el potencial para el futuro desarrollo de la maestría técnica (véase cuadro 1).

Se puede proponer, entonces que, la instrucción técnica pasaría por una primera etapa de tendencia a un desarrollo multilateral, polivalente; una segunda de preparación general de la técnica deportiva escogida, y una tercera de preparación especial o especialización, en la que cobran especificidad la modalidad deportiva elegida y el puesto o función que desempeña el atleta en su campo de juego o en el ámbito de desarrollo de su deporte. A pesar de

lo que a primera vista pueda parecer, en piragüismo también es muy importante el aspecto táctico (Alacid, López-Miñarro y Isorna, 2010; Alacid, López-Miñarro y Vaquero, 2010), por lo que debe ser un aspecto a desarrollar y perfeccionar en el piragüista.

Hotz (1985) descompone el proceso de instrucción técnica en cuatro fases:

1. Fase de información y aprehensión. El deportista toma conocimiento de los movimientos a ser aprendidos y crea las bases necesarias para la concepción de un proyecto de acción. En este punto el sujeto es ayudado por sus experiencias motoras previas, su nivel motor y su capacidad de observación.

Fases de aprendizaje en el desarrollo de la técnica deportiva	Criterios metódicos del entrenamiento en el proceso de instrucción técnica	Desarrollo neurofisiológico del proceso de aprendizaje motor
1. Fase de toma de contacto con el ejercicio modelo	Comunicar las primeras representaciones del desarrollo gestual de conjunto; crear las primicias con atuda de ejercicios preparatorios y habilidades básicas.	Las percepciones visuales, auditivas, verbales y kinestésicas inducen nuevos campos de excitación, representaciones gestuales y modelos de conexión
2. Fase de coordinación global; el desarrollo gestual recibe sus primeras estructuras básicas globales	Los desarrollos gestuales son trabajados “globalmente”, pero bajo condiciones reducidas , sin puesta a punto de las características de fases diversas y parciales. El objetivo de esta fase es el modelo fundamental global del desarrollo gestual	“Fase de irradiación de los procesos de excitación” = extensión y preponderancia de los procesos de excitación con relación a los procesos de inhibición en ecórtex cerebral. El resultado es una inervación costosa y excesiva de la musculatura interesada en la ejecución
3. Fase de coordinación fina. Las diferentes fases gestuales reciben su estructura cinemática y dinámica; además, el desarrollo gestual se vuelve cada vez más consciente	Se conserva la forma general de la estructura global. Sin embargo, las fases individuales y las “articulaciones” de la técnica que adquieren importancia son trabajadas una por una. El modelo gestual es, en adelante, el tipo ideal de técnica. Las condiciones de aprendizaje están relativamente estandarizadas. La modulación fina depende de una toma de conciencia del objetivo y del proceso de aprendizaje. Modulación fina = ejercicio consciente	En la fase “concentración”, los procesos de inhibición y de excitación convergen sobre los centros y órganos que deben ser inervados racionalmente. El sistema de conjunto inhibición-excitación sigue siendo todavía relativamente frágil y sensible a las perturbaciones. Los desarrollos gestuales se llevan a cabo bajo control sensorial de preponderancia óptica.
4. Fase de consolidación y de estabilización. El sistema de reacciones gestuales ha sido fijado; los desarrollos gestuales reaccionan y se adaptan mejor a las influencias del medio exterior e interior y adquieren una estructura estable	La estabilidad del desarrollo gestual se obtiene sobre todo por un ejercicio practicado en situaciones de competición. El objetivo pedagógico es una elevada capacidad de reacción y de adaptación a cualquier situación que sobrevenga. Instruir una viva sensibilidad gestual y perceptiva	Los procesos de excitación y de inhibición están automatizados de tal forma que los desarrollos gestuales puedan realizarse sin atención concreta. Los esquemas de inervación están “incluidos” en el córtex cerebral. Con ello estabiliza la coordinación gestual, aunque la atención del sujeto pueda pasar otros factores ambientales

Cuadro 1. Fases del proceso de instrucción técnica (Hotz, 1985)

Capítulo 11

Avances en la técnica de canoa
desde Sidney a Londres

Narciso Suárez Amador

1. CONCEPTOS GENERALES DE TÉCNICA

- Modelo ideal de un movimiento deportivo, definido por los conocimientos científicos y experiencias prácticas (Grosser y Neumaier, 1986).
- La forma de ejecutar un ejercicio. Cuanto más perfecta es la técnica menos energía es necesaria para conseguir el resultado (Bompa, 1983).
- La técnica es el modo más racional y efectivo posible de realización de los ejercicios (Ozolín, 1983).

2. RELACIÓN DE LA TÉCNICA CON LA CONDICIÓN FÍSICA

FACTORES DEL ENTRENAMIENTO
(Bompa, 1983)

La preparación física y técnica es la base de la ejecución deportiva.

Cuando se alcanza una buena preparación física y técnica se introducen conceptos tácticos.

Cuando se alcanza un buen nivel de los tres factores, será la preparación psicológica la que determine el mejor.



Figura 1. Factores del entrenamiento (Bompa, 1983)

3. IMPORTANCIA DE LA TÉCNICA: EL ANÁLISIS Y LA EVALUACIÓN

- Desde el punto de vista técnico, el piragüismo está encuadrado dentro de los denominados “deportes cíclicos de resistencia” (Merni, 1991). Y por tanto la técnica nos va a permitir ejecutar el movimiento de la forma más económica posible retrasando **la fatiga**.
- Además si este movimiento cíclico se produce de forma “continua”, podremos estudiarlo de forma repetida y dividirlo en fases y sub-fases, donde apreciar posibles **errores** conforme a un modelo establecido.

- Durante la ejecución técnica la fatiga lleva a la aparición de errores, y a su vez estos, llevan a que la fatiga aumente o disminuya, de ahí la gran importancia del estudio y aprendizaje de la técnica.

4. ANÁLISIS DE LA TÉCNICA

El análisis por tanto, va a permitir un mayor conocimiento del movimiento técnico del palista, que nos ayudará a diseñar tanto la metodología del entrenamiento, como la utilización de medios materiales para la mejora del rendimiento.

4.1. Análisis cualitativo

Se trata de descubrir, descomponer, dividir, observar o aislar los elementos que componen la técnica deportiva.

Se puede utilizar durante la propia observación, realizándose a partir de este análisis una evaluación subjetiva.

	FASE AÉREA A-AMPLIO DESPLAZAMIENTO HACIA DELANTE B-CADERAS RECTAS	PUNTAJACIÓN 0 1 2 3
	ATAQUE A-COORDINAR EN EL ATAQUE LA FLEXIÓN DEL TRONCO CON LA ROTACIÓN B-AMPLIA EXTENSIÓN DEL BRAZO DE TRACCIÓN	PUNTAJACIÓN 0 1 2 3
	TRACCIÓN A-MANTENER LA PERPENDICULARIDAD DE LA PALA DURANTE LA TRACCIÓN B-PESO DEL CUERPO SOBRE LA PALA Y LA RODILLA DE APOYO	PUNTAJACIÓN 0 1 2 3
	FINAL DE LA TRACCIÓN A-TRACCIÓN DEL TRONCO, ENDEREZÁNDOSE DE FORMA COORDINADA CON EL BRAZO DE EMPUJE B-LA CADERA Y LAS PIERNAS TRANSMITEN	PUNTAJACIÓN 0 1 2 3
	EXTRACCIÓN A-LIGERA FLEXIÓN DEL BRAZO DE TRACCIÓN Y ROTACIÓN DE CADERA PARA EVITAR QUE SE FRENE LA EMBARCACIÓN	PUNTAJACIÓN 0 1 2 3

Figura 2. Análisis mediante fotoseriación

Se establecen también relaciones con el material, el entorno, el móvil, el contrario, etc.

Su efectividad aumenta al utilizar procedimientos sistematizados, y la precisión de la observación se mejora por medio del registro de imágenes (vídeo, cámaras de alta velocidad...) como la fotoseriación (fig. 2).

4.2. Análisis Cuantitativo

Es el que se emplea para determinar la importancia, duración, proporción y dimensión de los elementos que componen la técnica deportiva.

Los valores obtenidos por el análisis cuantitativo se pueden tratar estadística o matemáticamente.

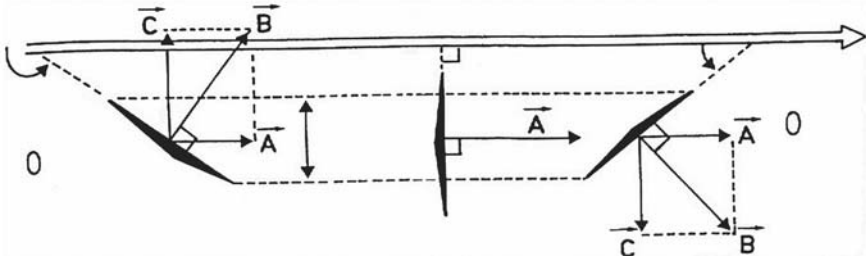


Figura 3. Descomposición vectorial de la palada (Sánchez y Santos, 1993)

La ejecución o algún aspecto de la misma, como la trayectoria del apoyo de la pala en el agua, son registrados utilizando un procedimiento lo suficientemente fiable como la descomposición vectorial (Fig.3).

La utilización de métodos cuantitativos facilita la realización de una evaluación objetiva y ayuda a definir parámetros que facilitarán el análisis cualitativo.

4.3. Descripción de las diferentes fases de paleo en Canoa

4.3.1. Descomposición del movimiento en fases y subfases (fig.4).

El paleo, como se ha comentado, es un movimiento cíclico con dos fases diferenciadas: La **fase acuática** y la **fase aérea**. El estudio y definición de cada fase y subfase vendrá condicionado por la fase o subfase anterior, y ésta a su vez con la siguiente, teniendo por tanto siempre presente esta dinámica cuando se estudia la descomposición del movimiento por fases.

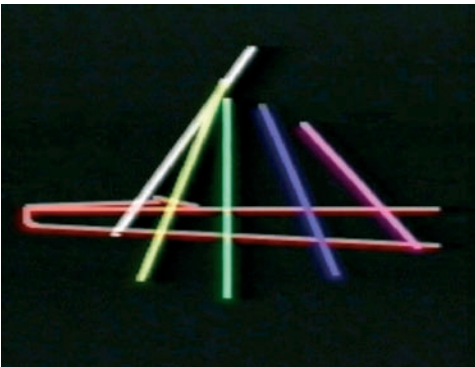


Figura 4. fases y subfases del ciclo de paleo

4.3.1.1. Fase acuática: posición base, ataque, tracción, salida

Posición Base: Colocación del canoísta

En esta posición el canoísta debe lograr una base estable con los tres puntos de apoyo: pie delantero, rodilla y pie trasero.

La posición deber ser cómoda, equilibrada, con el tronco erguido y el centro de gravedad idóneo que permita utilizar todo el potencial de movimientos para la ejecución del paleo. (Fig.5)



Figura 5. Elementos que actúan en la colocación del canoísta

Características de esta subfase:

–Pie delantero

1. Ligero desplazamiento del centro de empuje (lado contrario de paleo)
2. Apoyo en angulación sobre el eje longitudinal
3. Posibilidad de movimiento
4. Importante aplicación de fuerza de impulso



Figura 6. Posición base del canoísta

–Rodilla de apoyo detrás del eje transversal: (fig.6)

1. Ligera elevación de la proa
2. El centro de apoyo desplazado al lado de paleo

3. Pierna de apoyo con ligera angulación sobre eje longitudinal

-Posición corporal del canoísta: (fig.7)

1. Correctas angulaciones de miembros inferiores
2. Caderas orientadas hacia adelante
3. Tronco en prolongación vertical
4. Hombros equilibrados



Figura 7. Posición base del canoísta

Fase acuática: Ataque

Durante esta fase el principal objetivo es conseguir una adecuada y eficaz introducción de la pala en el agua.

En el inicio de esta fase se genera un gran impulso por la inercia de la acción del tronco, donde las piernas y caderas juegan un gran papel controlando el desequilibrio del tronco.

En este momento se debe localizar el peso del cuerpo en la rodilla de apoyo y la pala.

La importancia de esta subfase hace que la diferenciamos a su vez en: ataque aéreo y ataque acuático.

a) Ataque aéreo (fig. 8)

Características de esta subfase:

1. Pala en posición más distante del canoísta



Figura 8. Subfase ataque aéreo

2. Brazo inferior extendido y superior semiextendido por encima de la cabeza
3. Tronco en flexión ventral de 40°- 45° y rotación 25°- 30°
4. Caderas en rotación al lado de paleo
5. Las pierna de apoyo en máximo desplazamiento hacia a delante
6. Importante actividad muscular de isquiotibiales y espinales en la acción del tronco (fig. 9)
7. Trapecios y deltoides también realizan una importante acción muscular junto al tríceps del brazo inferior

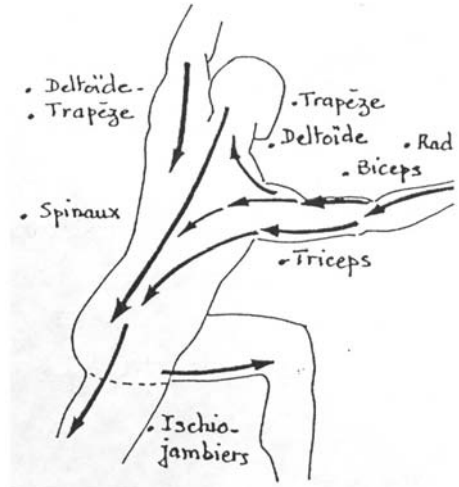


Figura 9. Acción muscular

b) Ataque acuático (fig. 10)

Características de esta subfase:

1. La hoja está totalmente sumergida
2. Los brazos descienden hasta una angulación de 80°
3. El tronco aumenta su flexión ventral de 45°- 50°
4. Aumento de flexión lateral
5. Las caderas y piernas mantienen la posición



Figura 10. Subfase ataque acuático

Capítulo 12

Las nuevas tecnologías aplicadas al
piragüismo de aguas tranquilas

Sergio Pérez Treus
Héctor Manuel Lorenzo Buceta
Ole Torp

1. INTRODUCCIÓN

La utilización de las nuevas tecnologías están actualmente muy popularizadas en el control y valoración del rendimiento en el deporte de alto nivel, aunque aún hay bastantes discrepancias por la implementación de los soportes informáticos para el control objetivo del entrenamiento del deportista, por lo que la mayoría de los aspectos de control técnico, fisiológico o dinámico están “cuantificados” de una manera muy subjetiva y no reproducible en situaciones posteriores.

La cuantificación objetiva de todas las variables que influyen en el rendimiento del palista ayudan a ofrecer al deportista un mejor y más preciso “Feedback” sobre una ejecución determinada. Dentro de una aplicación correcta del “Feedback” nos encontramos con el ¿Qué, cuando y como informar? sobre la ejecución.

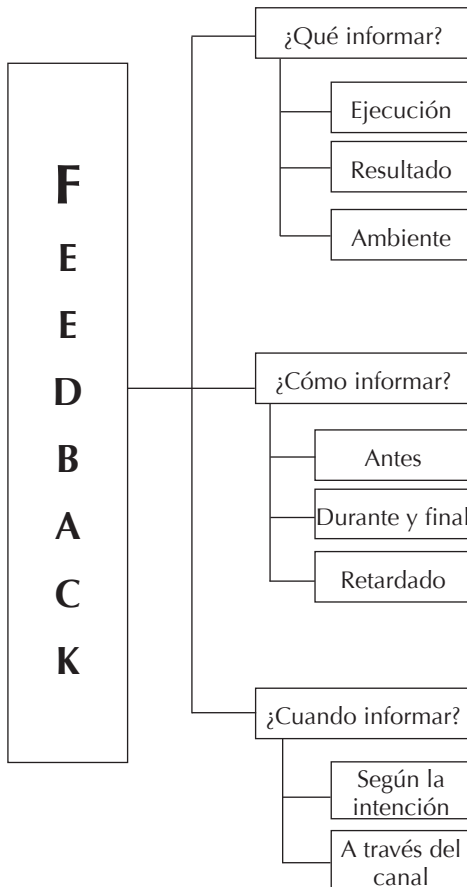


Figura 1. Aplicación del feedback en el entrenamiento

Dentro de cada una de las respuestas a estas preguntas relacionadas con el “feedback” podemos encontrar cada uno de los instrumentos que nos servirán para el control y valoración del rendimiento de nuestro deportista, informando así a nuestro deportista de una manera más precisa sobre la ejecución o el resultado de una tarea determinada.

En la información sobre la ejecución técnica nos podemos encontrar con los análisis de videos, la información sobre el resultado de una competición lo podemos analizar mediante acelerometría o los GPS. La información anterior a la competición o entrenamiento también es sumamente importante por lo que las pruebas de valoración mediante análisis de lactato o frecuencia cardíaca son importantes para la estimación y determinación de los ritmos de entrenamiento.

El principal objetivo de la aplicación de las nuevas tecnologías en el piragüismo de aguas tranquilas es el controlar, valorar y mejorar el rendimiento deportivo, así como administrar un “feedback” más eficaz, preciso y objetivo al deportista sobre una tarea determinada.

La cuantificación objetiva de las variables que influyen en el rendimiento de nuestro piragüista ayudan a programar y planificar de manera más eficiente el entrenamiento.

En el siguiente capítulo se pretende analizar la utilización de las nuevas tecnologías (pulsómetros, acelerómetros, analizadores de potencia,...) en el piragüismo de aguas tranquilas con el fin de optimizar el entrenamiento del deportista.

2. NUEVAS TECNOLOGÍAS EN EL CONTROL Y VALORACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL PIRAGÜISMO DE AGUAS TRANQUILAS

En multitud de deportes el uso de las nuevas tecnologías ya está implantado de manera sistemática para el control y valoración del rendimiento del deportista.

La implementación de instrumentos que controlen el rendimiento de nuestro deportista parte fundamentalmente de las variables que influyen en el rendimiento del mismo, con lo que los instrumentos irán enfocados al control de variables fisiológicas, biomecánicas, técnicas y competitivas del piragüismo de aguas tranquilas.

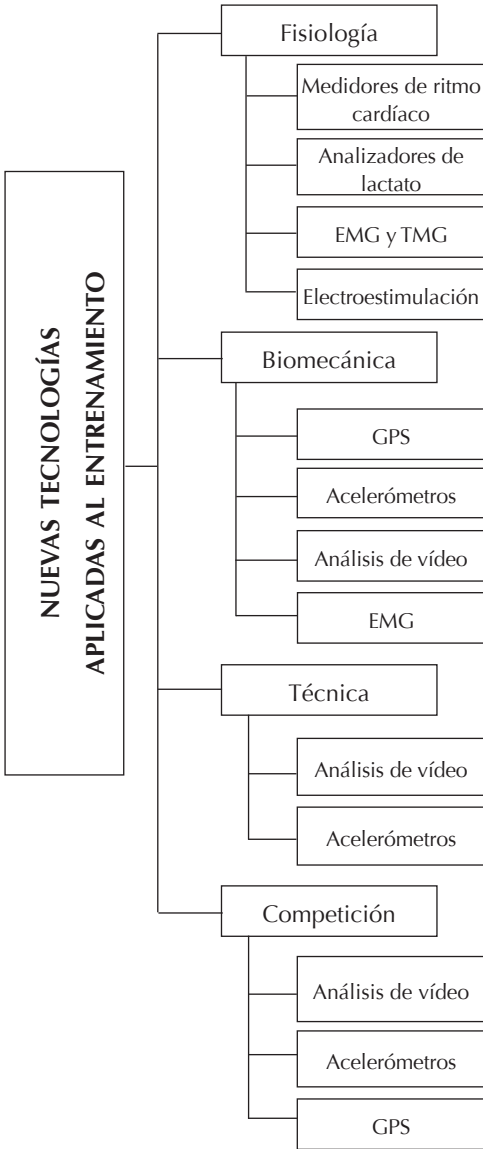


Figura 2. Instrumentos utilizados para la valoración y control del rendimiento en el piragüismo de aguas tranquilas

En los siguientes apartados se tratarán de abordar cada uno de los instrumentos de control y valoración del rendimiento, relacionados con las nuevas tecnologías desde un punto de vista práctico para el entrenamiento en el piragüismo de aguas tranquilas. Se destacarán los instrumentos que ofrece actualmente el mercado para abordar el:

- Control fisiológico.
- Control biomecánico.
- Control técnico.

2.1. Medición del ritmo cardíaco

La frecuencia cardíaca es una variable de medición en el trabajo de la resistencia, sobre todo del trabajo de resistencia aeróbica por lo que su control durante el entrenamiento se ve imprescindible para la eficacia en el trabajo.

La dinámica del comportamiento de la frecuencia cardíaca nos puede dar una información sobre diferentes eventos fisiológicos que se producen antes, durante y después del ejercicio o ejercicios realizados y que estos están relacionados con el nivel del piragüista, con la edad y el sexo.

Investigaciones realizadas por Schwabeger y cols. (1984) mostraron que la frecuencia cardíaca será solo significativa si se efectúa por medios mecánicos (Medidor de ritmo cardíaco) y no por una medida manual.

Las principales variables que interesan en el uso de medidores de frecuencia cardíaca en el piragüismo se expresan en la siguiente tabla. (Variables en el uso de medidores de ritmo cardíaco)

En el mercado existen múltiples medidores de frecuencia cardíaca que se conocen como pulsómetros. Pero en este apartado nos centraremos en los pulsómetros **Suunto**® y **Polar**®, dado que las evidencias científicas demuestran (Weippert y cols, 2010) una elevada correlación con el conocido como “estándar de oro”, el Electro Cardiograma (ECG).

El **Polar RS800** (©Polar Electro, 2014) es uno de los medidores de ritmo cardíaco más utilizados en el entrenamiento de alto nivel debido a su fiabilidad y precisión, aunque la mayoría de los pulsómetros de Polar® poseen unos valores de fiabilidad y precisión muy elevados con respecto a otras marcas (Weippert y cols, 2010; Wallén y cols, 2012; Engström y cols, 2012). Las correlaciones encontradas entre los productos de Polar® y el ECG son muy altas ($r=0,97$ a $1,00$).



Figura 3. Polar RS800 (©Polar Electro, 2014)

El **Suunto t6** (©Suunto Oy, Finlandia) es otro de los dispositivos de medición del ritmo cardíaco comúnmente utilizado y que posee una alta correlación con el ECG (Weippert y cols, 2010) con lo que su fiabilidad y precisión es muy alta.



Figura 4. Suunto t6 (©Suunto Oy, Finlandia)

Tanto el *Suunto t6* como el *Polar RS800* poseen sendos transmisores para poder volcar los datos registrados al correspondiente software, con lo que poseen una gran capacidad de manejo posterior de la información registrada.

Además de los medidores de ritmo cardíaco explicados anteriormente (Polar y Suunto) en la actualidad existen otro medidores de ritmo cardíaco que poseen múltiples funciones más. Uno de los medidores de ritmo cardíaco que posee la función GPS adicional es el **Garmin 310xt** (©Garmin Ltd.), esta herramienta posee las siguientes funciones para el control del rendimiento en el piragüismo:

- Tiempo (min)
- Función de Frecuencia Cardíaca (ppm)
- Función de velocidad (km/h)
- Función de tiempo parcial 1000m (min/km)
- Función de distancia recorrida (m)
- Función de altitud (m)



Figura 5. Garmin Forerunner 310xt (©Garmin Ltd. 2014)

El Garmin Forerunner 310xt posee una gran pantalla y la posibilidad de establecer combinaciones entre variables (FC, Velocidad, distancia,...) lo que ayudan a un control permanente de la carga de entrenamiento (Volumen e intensidad).

La implementación de los medidores de ritmo cardíaco durante el entrenamiento se ve caracterizada por varios aspectos. (tabla inferior)

VARIABLES EN EL USO DE MEDIDORES DE RITMO CARDÍACO	
Variables	Utilidad
Frecuencia cardíaca instantánea	• Control del ritmo de entrenamiento.
Frecuencia cardíaca acumulada promedio	• Control de la carga interna total de entrenamiento.
Frecuencia cardíaca máxima	• Valoración de la frecuencia cardíaca máxima personal para la estimación de los ritmos de entrenamiento.
Variabilidad de la FC	• Sobreentrenamiento. • Adaptación al entrenamiento aeróbico.
Recuperación de la FC post-ejercicio	• Valoración de la condición física.
Velocidad	• Control del ritmo de entrenamiento.
Ritmo kilómetro	• Control del ritmo de entrenamiento.

MEDIDORES DE RITMO CARDÍACO Y ENTRENAMIENTO	
Control del entrenamiento	Valoración del entrenamiento
• Establecimiento de la carga interna óptima para el desarrollo de la resistencia aeróbica/ anaeróbica (ritmos entrenamiento).	• Estimación de los umbrales fisiológicos (Aeróbico y anaeróbico). • Estimación de la frecuencia cardíaca máxima.

Capítulo 13

Intervención psicológica en piragüistas de aguas tranquilas

Manuel Isorna Folgar
Francisca Fariña Rivero
Fernando Alacid Cárceles
M.^a José Vázquez Figueiredo

1. INTRODUCCIÓN

Las características personales del deportista y en especial, la búsqueda de talentos, han constituido áreas tradicionales de investigación en el deporte. Aunque la excepcionalidad física y fisiológica han sido los aspectos más estudiados, cada vez con mayor frecuencia se han analizado las características psicológicas.

El deporte de alta competición tiene como principal objetivo que los deportistas, siempre dentro de unos límites marcados por el propio reglamento de la actividad practicada, rindan al máximo de sus posibilidades con el propósito de lograr el mayor éxito posible. Mahamud, Tuero y Márquez (2005) exponen que el objetivo final del entrenamiento en el deporte de competición es ampliar y poner a punto los recursos físicos, técnicos y táctico-estratégicos de los deportistas. En este sentido, Buceta (1991) afirma que estos deportistas de alto rendimiento aprenden a mejorar sus capacidades con técnicas que escapan del entrenamiento ordinario con el fin de incrementar al máximo sus posibilidades y rendir durante la competición.

En el deporte de competición y en el rendimiento deportivo intervienen variables psicológicas que tienen una notable importancia, como son la motivación, la atención, el estrés, la ansiedad, la autoconfianza, los estados de ánimo, el autocontrol y la autorregulación, la cohesión, las habilidades interpersonales o el ajuste emocional (García, Rodríguez, Andrade y Arce, 2006; Gil, Capafons y Labrador, 1993). No en vano, el entrenamiento psicológico ha ido adquiriendo mayor significación no sólo en la potenciación de conductas positivas de los deportistas sino también en la eliminación o control de las negativas.

Desde la psicología del deporte se reconoce y defiende que los entrenadores cuenten con conocimientos psicológicos (Buceta, 1999; 2004); en tanto que el entrenamiento clásico y ordinario no siempre permite incrementar el rendimiento de los deportistas de alta competición, especialmente cuando han alcanzado un nivel alto de ejecución. De hecho, Orlick y Partington (1988) consideran que la integración de los componentes psicológicos, físicos, técnicos y tácticos supone el cincuenta por ciento de la efectividad en el potencial del deportista.

Aunque la influencia que tienen los factores psicológicos en el rendimiento deportivo esté ampliamente demostrada, aún queda mucho por investigar acerca del grado de incidencia o el impacto que éstos tienen en cada una

de las disciplinas deportivas. Concretamente, en la formación de la carrera deportiva de un piragüista se requieren unas altas demandas psicológicas personales, dadas las características de este deporte, siendo particularmente necesarias no solo por la alta carga de entrenamiento a la que son sometidos, sino también por las influencias climatológicas externas, muchas veces poco favorables: entrenamientos en aguas abiertas, clima frío, viento, lluvia, nieblas, etc., lo que hace que se requiera de una fuerte autosuperación, sobre todo durante los meses de invierno (Lenz, 2008).

2. OBJETIVO DE LA PREPARACIÓN PSICOLÓGICA

La preparación psicológica de los deportistas incluye la aplicación rigurosa de estrategias apropiadas para conseguir que alcancen un determinado estado mental y realicen una conducta o conjunto de conductas que resulten relevantes para su rendimiento. Así, se trabajan, en este contexto, variables psicológicas como la motivación, la autoconfianza, la atención para conseguir el rendimiento deportivo y personal más apropiado en cada momento concreto (i.e., entrenamientos, competiciones, momentos previos a la competición, períodos de descanso, reuniones entrenador-deportista).

En general, existen tres grandes áreas de trabajo psicológico en el deporte de competición:

- (a) **El área del entrenamiento deportivo**, en la que el principal objetivo es contribuir a ensanchar las posibilidades de rendimiento de los deportistas, ayudando a incrementar y "poner a punto" sus recursos.
- (b) **El área de la competición deportiva**, en la que se trata de ayudar a que los deportistas pongan en práctica las habilidades que dominan en las condiciones estresantes de la competición.
- (c) **El área de apoyo a las anteriores**, en la que se incluyen apartados que pueden contribuir a optimizar el rendimiento tanto en el entrenamiento como en la competición; principalmente: la comunicación interpersonal, el funcionamiento del grupo, la prevención y rehabilitación de lesiones y el ajuste psicológico.

Por tanto, en contraste con la percepción que todavía mantienen algunos profesionales del deporte y del piragüismo en particular, el trabajo psicológico no debe dirigirse únicamente

a los deportistas con problemas emocionales o alteraciones mentales; sino que constituye, al igual que la preparación física y el entrenamiento técnico y táctico, una rama más de la preparación global del deportista. Ahora bien, la intervención psicológica también se ocupa de prevenir la aparición de alteraciones emocionales, así como de controlarlas y aliviarlas. Por tanto, el trabajo psicológico en el deporte, además de controlar problemas de salud mental, optimiza el rendimiento de los deportistas a la vez que aumenta el grado de satisfacción y disfrute de la práctica deportiva.

3. PRINCIPALES PUNTOS DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN PSICOLÓGICA

Para el desarrollo del siguiente punto, estableceremos las pautas y la temporalización de un entrenamiento psicológico a lo largo de la temporada. Sería interesante que la periodización del entrenamiento psicológico fuese elaborada por el conjunto de especialistas que trabajan junto al deportista, a saber: el entrenador/a, el psicólogo/a, el médico y el fisioterapeuta, entre otros. Es fundamental que a la hora de planificar este entrenamiento se tenga un alto conocimiento de las características propias del deporte para analizar los requisitos psicológicos del deportista.

Según Balaguer y Castillo (1994), las fases del entrenamiento psicológico son las siguientes:

- Evaluación de las habilidades psicológicas y establecimiento de objetivos.
- Entrenamiento de habilidades psicológicas.
- Pre-competición.
- Competición.
- Post-competición.

En cada una de estas fases, las habilidades que se incluyen y las técnicas que se utilizan

para entrenarlas, dependen de variables tales como el tipo de deporte que se practica, el periodo de tiempo que se va a trabajar con el psicólogo y las características y necesidades del deportista o del equipo. El objetivo principal del programa de entrenamiento psicológico consiste en desarrollar planes de acción para que los deportistas consigan adquirir y mejorar una serie de habilidades psicológicas. Se desarrollarán desde una perspectiva educativa pretendiendo que los piragüistas adquieran las habilidades necesarias para poder afrontar con éxito las dificultades con las que se encuentren, de forma que les permita rendir al máximo de sus posibilidades. También se pretende que la adquisición de habilidades psicológicas favorezca la salud y el bienestar psicológico del deportista. El entrenamiento psicológico se realizará en los periodos que los kayaquistas descansan del entrenamiento físico, pero su aplicación tendrá lugar a lo largo de toda la semana. En las distintas fases del programa se analizarán el funcionamiento de los deportistas y/o del equipo en las diferentes situaciones importantes (entrenamiento, pre-competición, competición y post-competición); se fijarán los objetivos para la temporada de trabajo y, por último, se diseñarán y entrenarán los planes de acción para conseguirlos.

4. EVALUACIÓN DE LAS HABILIDADES PSICOLÓGICAS Y ESTABLECIMIENTO DE OBJETIVOS

El establecimiento de metas a principio de temporada debe estar acorde con las posibilidades de nuestros deportistas. La fase más importante se enmarcaría en los meses de octubre, noviembre y diciembre, ya que es el período preparatorio en el que se trabaja la preparación física general. Se delimitarán los posibles objetivos generales de un plan de preparación psicológico en cada periodo de la temporada (Buceta, 1999) (tabla 1).

PERIODO PREPARATORIO	PERIODO DE COMPETICIONES SECUNDARIAS	PERIODO DE COMPETICIONES PRINCIPALES	PERIODO DE DESCANSO
<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar la motivación básica. • Favorecer al máximo el aprovechamiento del entrenamiento. • Sentar las bases para optimizar el funcionamiento mental más adelante. 	<ul style="list-style-type: none"> • Máximo aprovechamiento de la experiencia competitiva para la preparación psicológica de los deportistas. • Prevención y control de dificultades con vistas a optimizar el rendimiento en el siguiente periodo. • Desarrollo del autocontrol. 	<ul style="list-style-type: none"> • Consecución y mantenimiento de la mejor "forma psicológica". • Prevención de dificultades en la competición. • Intervención en momentos de crisis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis del funcionamiento psicológico durante la temporada. • Planteamiento de nuevas necesidades. • Adquisición de nuevas habilidades.

Tabla 1. Posibles objetivos generales de un plan de preparación en cada periodo de la temporada (Buceta, 1999)

La evaluación de las habilidades psicológicas se realizará de forma individualizada con el propósito de diseñar un programa que se ajuste a las características particulares de cada deportista.

Es importante que el entrenador/a colabore en el proceso de evaluación puesto que es quien mejor conoce los puntos fuertes y débiles de sus piragüistas. El psicólogo/a debe dar a conocer los beneficios del programa sin prometer que únicamente con el mismo se alcanzarán todos los objetivos incidiendo en que el rendimiento, podrá optimizarse dentro de sus posibilidades, toda vez que se somine el programa. En definitiva, se pretende que el palista tome conciencia de la importancia del factor psicológico como vía para alcanzar el estado óptimo de rendimiento en competición, es decir, el deportista debe vivenciar las siguientes sensaciones:

- Relajación física.
- Ausencia de presión.
- Tranquilidad mental.
- Alta energía (determinación y positivismo)
- Diversión.
- Esfuerzo y lucha.
- Automatismo de la palada.
- Alerta.
- Focalización mental (flow)
- Alta autoconfianza.
- Control de la situación.

En esta primera fase realizaremos dos tipos de evaluaciones, una del estado general de las habilidades psicológicas y otra del funcionamiento de éstas en las diferentes situaciones que se le pueden plantear al piragüista en competición.

Evaluación general

1. **Con el deportista:** las habilidades que exploraremos en primer lugar son la relajación, la concentración, la autoconfianza/autoeficacia, la activación y la visualización valiéndonos de los siguientes métodos: cuestionarios, entrevistas y observación directa.
2. **Con el entrenador/a:** el técnico informará sobre la personalidad de los deportistas en múltiples situaciones, así como los resultados obtenidos recientemente y su estado anímico actual.
3. **Con el resto de los miembros del equipo de trabajo:** son importantes las aportaciones que pueda realizar el médico, el masajista, su entorno familiar, los compañeros de equipo,...

Evaluación en diferentes situaciones

Interesa conocer el comportamiento de los palistas durante los entrenamientos, en la

convivencia diaria con sus compañeros de equipo. Al igual que en la evaluación general los métodos empleados serán la observación directa principalmente, revisión de vídeos de competición, cuestionarios y entrevistas. La información recogida nos permite finalizar esta fase confeccionando un perfil sobre el estado actual de las habilidades psicológicas del deportista en el periodo genérico (meses de octubre, noviembre y diciembre).

Los cuestionarios pueden ser herramientas útiles de apoyo de este proceso de evaluación, ya sea para orientar, esclarecer o confirmar datos obtenidos a través de otros procedimientos (e.g., observación directa, la autoobservación, los registros psicofisiológicos y la entrevista) e instrumentos (e.g., hojas de observación y registro). A su vez, pueden facilitar la identificación de los deportistas con mayores necesidades psicológicas, cuando es preciso trabajar con un grupo numeroso de deportistas y en intervalos de tiempo limitados (e.g., /en el contexto de concentraciones organizadas por las federaciones deportivas). En este sentido, la evolución de la Psicología del Deporte ha estado acompañada de una extensa producción de cuestionarios que podemos utilizar y que han sido validados para población española, planteamos a modo de ejemplo tres de ellos:

El Inventario Psicológico de Ejecución Deportiva (IPED) de Hernández (2006), basado en la escala construida por Loehr (1990) denominada **Psychological Perfomance Inventory (PPI)**, ha sido utilizado en diferentes modalidades deportivas para valorar las fortalezas o debilidades del perfil psicológico competitivo del deportista. Este instrumento mide los siguientes factores psicológicos o atributos de la fortaleza mental:

- **Autoconfianza:** Grado de certeza respecto a las propias habilidades en la consecución del éxito en una determinada tarea (Hernández, 2006). Dicha certeza vendrá determinada por la experiencia, los estados fisiológicos y emocionales así como las experiencias en imaginación (Dossil, 2004; Vealey, 1986).
- **Control de Afrontamiento Negativo:** Dominio sobre las actividades que el deportista pone en marcha, tanto a nivel cognitivo como conductual, con el fin de enfrentarse a situaciones deportivas adversas (Suinn, 1977).
- **Control Atencional:** Grado de dominio ejercido sobre un estado de alerta o de preparación para la acción (Abernethy, 1993).

Capítulo 14

Nutrición deportiva en el piragüismo

Dr. José Luis García Soidán
Grupo Hi10 - Universidade de Vigo

1. INTRODUCCIÓN

El metabolismo consiste en una serie de reacciones a través de las cuales, los alimentos son degradados para obtener la energía necesaria para realizar todas las funciones del organismo, entre las que se incluyen las actividades deportivas como el piragüismo. En términos generales, las rutas metabólicas utilizadas por los piragüistas para la obtención de esta energía son las mismas independientemente de la edad del sujeto.

En relación con el metabolismo del piragüista, se ha observado un aumento del mismo a medida que este crece e incrementa el tiempo de práctica deportiva, mientras que por el contrario existe una disminución del gasto energético total, cuando envejece. El metabolismo basal (cantidad de energía necesaria para mantener las funciones vitales en reposo) aumenta a medida que aumenta la masa muscular del piragüista, y la mayor parte de los estudios apuntan a que este aumento del consumo energético, se debe a los cambios en la composición corporal, con un aumento de la masa magra y una disminución del tejido adiposo. Con la

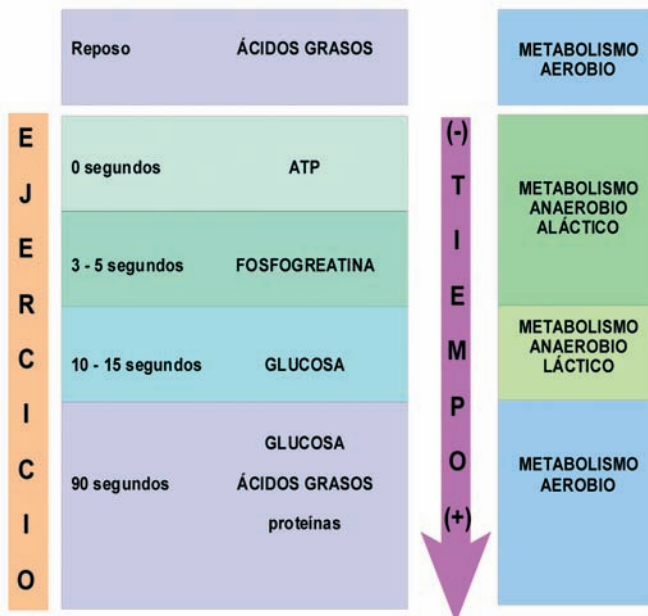
edad los piragüistas veteranos entrenan menos y aumentan su masa grasa, lo que implica un menor gasto energético asociado, que les hace difícil conseguir un peso ideal.

En el piragüista el aporte de energía al organismo se realiza a través de los alimentos, en términos generales la energía se obtiene fundamentalmente de los hidratos de carbono o carbohidratos y de las grasas o lípidos. El consumo de proteínas como sustrato energético es poco importante.

2. SECUENCIA TEMPORAL DE UTILIZACIÓN DE LAS DIFERENTES VÍAS METABÓLICAS DURANTE EL PALEO

La utilización de uno u otro tipo de sustrato energético por parte del piragüista depende, entre otras circunstancias, del curso temporal durante el paleo, que determina que se produzcan las adaptaciones cardiovasculares necesarias para un adecuado aporte de O_2 al músculo y que las distintas vías metabólicas tengan tiempo para completar todas las reacciones enzimáticas necesarias para la síntesis de ATP.

Vías metabólicas utilizadas por el piragüista durante el paleo intenso



- **En reposo** la principal fuente de energía es la degradación de los ácidos grasos que proporcionan, aproximadamente, el 95 % de la energía necesaria.
- **Entre los 0 y los 2 ó 3 segundos** de un paleo muy intenso o explosivo, la energía se obtiene de los sustratos de utilización inmediata como el ATP almacenado en el músculo, del que se obtiene directamente la energía para la contracción.
- **Entre los 3 y los 10 segundos** de paleo muy intenso, en los que las reservas musculares de ATP ya se han agotado, el músculo obtiene la energía de la fosfocreatina que también se encuentra almacenada en él. La transferencia de energía entre la fosfocreatina y el ATP es instantánea, pero las reservas de fosfocreatina son también escasas y se agotan entre los 7 - 15 segundos de iniciada la contracción. Una de las funciones de la fosfocreatina es la dar tiempo a las vías oxidativas, más lentas, a que completen sus reacciones para la síntesis de ATP.
- **A partir de los 15 segundos**, el metabolismo anaeróbico de la glucosa, más rápido que las vías aeróbicas, ya ha completado las reacciones necesarias para la obtención de ATP, y será, por lo tanto la principal fuente de energía para la contracción muscular hasta los **90 segundos**, que es el tiempo necesario, aproximado, para que las vías aeróbicas completen todas las reacciones necesarias para la síntesis de ATP durante el paleo en este período que sigue siendo muy intenso.
- **A partir de los 90 segundos** son las vías aeróbicas de degradación de los hidratos de carbono, grasas y proteínas, las principales suministradoras de energía al músculo durante el paleo intenso, siempre que el aporte de O₂ sea el adecuado.

En resumen, la importancia relativa de los distintos compuestos como suministradores de energía durante el paleo, depende en gran medida de la intensidad y de la duración del trabajo. Cuando se realiza un entrenamiento o competición hasta el agotamiento, probablemente todas las reservas de combustible se utilicen al mismo tiempo, pero la cantidad relativa de cada tipo de sustrato se modifica cada segundo. Al comienzo del paleo explosivo (por ej. en la salida), predomina la utilización del ATP y de la fosfocreatina, posteriormente, aumenta la conversión anaeróbica del glucógeno en lactato, y hacia el final de la prueba predomina la oxidación del glucógeno y de los ácidos grasos.

3. NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN

Los nutrientes son sustancias contenidas en los alimentos, que nos permiten obtener energía, mantener las estructuras corporales y regular procesos vitales para el adecuado funcionamiento corporal del piragüista. Diversos expertos en nutrición, establecen que “sin una buena alimentación no puede haber salud, ni un adecuado rendimiento deportivo”.

Existen múltiples y variadas dietas, pero no todas ellas son sanas y menos cuando hablamos de jóvenes piragüistas, que pueden presentar patrones nutricionales inadecuados propios de su edad. Por ello, sin olvidar las diferencias personales, culturales, de género, etc., intentaremos establecer de acuerdo con los conocimientos basados en la evidencia científica actual, algunas normas básicas de nutrición que permitan cubrir las necesidades diarias del piragüista.

Tanto los hidratos de carbono como los lípidos son los grandes responsables del aporte energético, las proteínas sin embargo, aportan fundamentalmente aminoácidos necesarios para que podamos sintetizar nuestras propias proteínas, y tanto las vitaminas como los minerales van a ejercer funciones reguladoras y catalizadoras de las distintas reacciones químicas que se producen en el organismo. Por tanto, con estas premisas podríamos establecer las necesidades nutricionales básicas para un piragüista europeo, americano o asiático, ya que sus necesidades en términos metabólicos son muy similares.

La realidad nos dice que modelos alimenticios absolutamente dispares, en cuanto a gasto económico, son capaces de proporcionar los mínimos nutricionales que garantizan la subsistencia, aunque naturalmente no todos se ajustan con la misma eficacia al objetivo de mantener un estado nutricional óptimo en los piragüistas y con ello presentar una buena salud.

La evidencia científica nos dice que no existe un único modelo alimenticio y que varios modelos podrían cumplir los objetivos nutricionales propuestos, siempre y cuando se conozcan sus deficiencias y estas sean suplementadas y compensadas. Afortunadamente, las diversas zonas geográficas donde se ha desarrollado el piragüismo, ponen a su disposición distintas variedades de alimentos, con los que podríamos garantizar una nutrición óptima.

4. GASTO ENERGÉTICO DIARIO, EQUILIBRIO INGESTA/GASTO DEL PIRAGÜISTA

El piragüista joven mantendrá un peso constante si existe un equilibrio entre la cantidad de energía que ingiere por medio de la alimentación y su gasto energético. Con los años disminuye el número de células activas, lo que produce un descenso de los procesos metabólicos, lo cual unido a una disminución en la duración e intensidad de los entrenamientos en los piragüistas veteranos, hace que sean menores las necesidades diarias de nutrientes, que en general suponen una reducción de hasta un 25%, respecto a una persona joven de la misma estructura corporal.

Si la ingesta es superior al gasto aumentará el peso, mientras que si la relación se invierte, disminuirá. Se entiende por gasto energético diario, el consumo de energía que realiza un piragüista durante un día. El gasto energético diario tiene muchos componentes: el gasto energético basal(en reposo), el ligado a la realización de los entrenamientos, el originado por la acción dinámica específica de los alimentos que ingerimos, el producido para mantener la temperatura corporal(termorregulación), el género, etc.

El metabolismo basal del piragüista, es la cantidad de energía mínima necesaria para mantener en reposo las funciones vitales del organismo, como son: el proceso respiratorio, cardíaco, renal, hepático, nervioso... y que no pueden paralizarse en ningún momento del día. Sus características más destacables son:

- Es menor en la mujer que en el hombre.
- Disminuye a medida que aumenta la edad y la grasa corporal (debido a que se reduce la lipólisis), en piragüistas veteranos.
- Aunque el metabolismo basal a determinada edad y sexo varía dentro de amplios

márgenes, cada piragüista en particular tiene un metabolismo basal prácticamente constante a lo largo de los años.

- Gran parte del metabolismo energético del piragüista, se destina al gasto ocasionado por el crecimiento (en los jóvenes) y a la actividad física (incluidos todos los entrenamientos) que realiza a lo largo del día. Obviamente, cuanto mayor sea la intensidad, volumen y densidad (entendida como relación entre el trabajo desarrollado y el descanso requerido) de los entrenamientos, mayor será la necesidad energética y a la inversa.

5. CONCEPTOS BÁSICOS DE NUTRICIÓN PARA PIRAGÜISTAS

Los nutrientes que contienen las sustancias que ingerimos, podemos dividirlos en **energéticos o macronutrientes**: hidratos de carbono, grasas, proteínas; y en **no energéticos o micronutrientes**: vitaminas, minerales y agua.

a) **Los Carbohidratos o azúcares**, deben ser consumidos diariamente por los piragüistas y deben aportar entre el 50-65% de la energía total diaria producida. Se distinguen dos grupos de hidratos de carbono en función de su velocidad de absorción:

- **Simples**: de absorción rápida. Entre ellos tenemos: Glucosa (fruta); Fructosa (miel); Sacarosa (legumbres); Lactosa (leche de vaca)

- **Complejos**: de absorción lenta. Sobre todo los Almidones (cereales, legumbres, tubérculos, arroz, harina, pasta, guisantes)

Estos últimos los complejos, son los más indicados para las distintas dietas a utilizar en nuestros piragüistas, ya que al absorberse lentamente impiden que se estimule de forma brusca la producción de insulina, evitando grandes concentraciones de la misma en sangre que pueden resultar perjudiciales en aquellos adultos con situaciones prediabéticas.

% Hidratos de Carbono en piragüistas	
50-65% del aporte calórico diario total	
Simples	Glucosa, Fructosa, Sacarosa, Lactosa
Complejos	Almidones, celulosas
Azúcares complejos = 90% Azúcares simples <10%	

Capítulo 15

Variante de transformación patológica
del miocardio de los atletas de kayak y canoa
–Patología del corazón en el deporte–

Vladimir Schantarovich
Elena Kallaur
Vitaliy Marinich
Traducción: Jorge Pérez Santos

1. EL "POLESSKY STATE UNIVERSITY"

Sumario. Considerando la necesidad del oportuno diagnóstico de la transformación del corazón en atletas involucrados en deportes cíclicos aquí se presentan los resultados (recogidos durante la actividad de palistas de canoa y kayak) de la investigación sobre el estudio de electrocardiogramas, ecocardiogramas, señales de cambios bioquímicos en atletas con lesiones de miocardio con signos de cardiomiopatía por estrés que ocurren durante la actividad de los atletas arriba mencionada. Es aparente que la frustración vegetativa y metabólica de los atletas de kayak y canoa con signos de estrés cardiomiopático viene acompañada de la disminución de la capacidad de esfuerzo físico. Los datos obtenidos hacen posible la ampliación de las investigaciones utilizadas en cardiología del deporte.

Palabras clave: palistas de kayak y canoa, cardiomiopatía por estrés, patología de las ondas Q, creatina fosfoquinasa, variabilidad del ritmo cardíaco.

Las actividades deportivas de alto nivel implican cambios y adaptaciones del miocardio [1]. La transformación del músculo cardíaco durante las actividades deportivas (siguiendo procesos de entrenamiento racionales) tiene un enfoque fisiológico y proporciona la creación de oportunidades de adaptación [1]. Bajo la influencia del entrenamiento a largo plazo y carga de la competición ocurre una reorganización funcional en el organismo de los atletas. Es más aparente en el aparato músculo-articular. El factor más importante en la limitación del trabajo muscular es el estado funcional del sistema cardiovascular (CVS) [1], [2].

Bajo la influencia de la carga física en CVS ocurren cambios tanto inmediatos como a largo plazo. Todos estos cambios son finalmente dirigidos a la consecución de suministro óptimo de energía al organismo. Por lo tanto en el curso de las pruebas de carga sobre atletas, el indicador más integral y universal de trabajo dinámico es el del consumo máximo de oxígeno (MOC) que indica durante la actividad física máxima la funcionalidad de los sistemas cardiovascular y respiratorio en el aporte total de energía al organismo.

Las investigaciones demuestran que durante los ejercicios físicos se observa la aparente correlación entre el tamaño normal del

corazón (hipertrofia en reposo), la cantidad de actividad física, el MOC, el volumen de sangre por minuto (MVB/rendimiento cardíaco) y el volumen sistólico (SV) [3]. Por otra parte la mayor cualificación del atleta en deportes cíclicos implica un mayor MOC y aumento de SV [3]. En la formación del SV el volumen de sangre circulante, la contractilidad del miocardio, la presión arterial (AP), la resistencia vascular, el tiempo de reducción isovolémica (PEP) y el tiempo de exigencia del ventrículo izquierdo (VET) [3] son de gran importancia.

Los entrenamientos deportivos constantes aumentan el peso del corazón lo que se acompaña de un aumento del volumen diastólico final del ventrículo izquierdo (EDVI), hipertrofia de la partición interventricular y del ventrículo izquierdo [3]. La hipertrofia en el miocardio de los atletas da lugar a un aumento del SV, grandes MVB máximos y bajo ritmo cardíaco en reposo. El resultado es un aumento del tiempo diastólico, tanto en reposo como durante la actividad física lo que mejora la perfusión del miocardio [3].

La alta carga muscular provoca la proliferación de capilares en los músculos esqueléticos y del corazón acompañados de un aumento de la cantidad de capilares y su tamaño que da lugar a un aumento de sangre capilar, volumen de sangre circulante y (DO_2) de suministro de oxígeno [4]. Los cambios fisiológicos de CVS dependen del deporte, la intensidad y tiempo de entrenamiento, experiencia deportiva, género, edad, factores genéticos y el tamaño corporal [4]. Para suavizar las variaciones de talla y peso se acepta la indexación de las medidas absolutas de CVS (SV, MVB, EDVI, DO_2) con el área de superficie corporal, que se calcula teniendo en cuenta el crecimiento, peso y sexo. De este modo SV se convierte en el índice de choque (SI), MVB en el índice cardíaco (CI), EDVI en el índice diastólico final (EDI) y DO_2 en el índice de suministro de oxígeno (DO_2I).

La carga excesiva provoca un sobreesfuerzo en el funcionamiento de diversos órganos y sistemas, rompe la regulación neuroendocrina y da lugar a cambios patológicos, primeramente en el sistema cardiovascular [2].

Muchos autores nacionales y extranjeros describen el corazón patológico de los atletas y la transformación patológica del aparato de circulación de la sangre cuyo origen no es coronario ni inflamatorio (como resultado de sobreesfuerzo físico) como el estado de una cardiomiopatía por estrés [4], [5].

Normas de diagnóstico de la cardiomiopatía por estrés se conocen como resultado del sobreesfuerzo físico en atletas, desarrollado por el grupo de expertos de la Asociación Europea de cardiólogos [4]. En la revisión décima de la clasificación internacional de enfermedades (WHO, Ginebra, 1995), esta patología se describe como “una cardiomiopatía con la participación del miocardio secundario en condiciones de sobrecarga física y estresante (clase IX, bloque 142.7)” [6].

La cardiomiopatía por estrés en los atletas se desarrolla por la diferencia de la fuerza y la duración de la influencia de los factores de estrés en actividades deportivas y las oportunidades de adaptación del organismo de un atleta, cambios en el miocardio son secundarios durante las actividades deportivas, tanto la sobrecarga física como psico-emocional sirve como un factor perjudicial en la adaptación a las condiciones de las actividades deportivas [5]. La realización de deportes cíclicos presupone un alto grado de aparición de daños y reacciones de estrés en atletas (con predisposición hereditaria a la formación de transformaciones estructurales y violaciones del metabolismo en el miocardio) [7].

La cardiomiopatía por estrés se considera como un posible factor de predicción de un estado de muerte súbita (MS) de los atletas [8]. En el deporte profesional y de masas modernos el número de muertes súbitas entre los atletas jóvenes es cada vez mayor, el 56% de las cuales es la participación en el sistema cardiovascular, la patología no se diagnostica a tiempo [4]. Además, los mismos cambios electrocardiográficos y hemodinámicos revelaron en el organismo de un atleta puede ser una consecuencia de la adaptación (o desadaptación) turnos y la manifestación de enfermedades orgánicas del sistema cardiovascular y por lo tanto, tener los diversos pronóstico [2], [4].

Según D. Corrado y co-autores [9] la frecuencia de SD de los atletas es 2,6 en hombres y 1,1 en mujeres por cada 100.000 deportistas al año, que es 2,4 veces mayor ($p < 0,0001$), que en la población. La dificultad en la previsión de SD en el deporte está en que la gran mayoría de los muertos (el 80% de los casos), de acuerdo a las inspecciones anteriores a la tragedia no tenían ninguna queja en la víspera de la muerte y no tenían anamnesia familiar de SD de alto riesgo. En la mayoría de casos (93%) la razón es la muerte cardíaca súbita (SHD) [9]. Y más de la mitad de todos los casos de SHD puede ser diagnosticado durante la

vida del deportista [9]. Alrededor del 26% de los casos de SHD hace referencia a la hipertrofia desequilibrada del miocardio (MH) [9].

Según B. J. Maron y sus colegas [7], [8] la MH en los atletas es una hipertrofia del miocardio del ventrículo izquierdo, con paredes de más de 13 mm de espesor, simétrica, sin lesión en las vías de salida, con la posibilidad de retorno a la situación normal después de abandonar la actividad deportiva. Científicos nacionales G, F. Lang, A. G. Dembo [6], B- J. Maron y coautores [8] creen que entre el corazón fisiológico del deportista y una miocardiopatía hipertrófica (HCMP) existe la llamada “zona gris”, el concepto incluye significados vecinos del peso del miocardio, un estado especial de transición en relación con los últimos casos de MH desequilibrada. Se demostró la idea de la distrofia del miocardio debido al sobreesfuerzo físico (MDPO / DMFP). Más tarde tras una amplia introducción de la ecocardiografía en la práctica clínica (EchoCG) se sugirió (teniendo en cuenta los requisitos de la terminología de la ICD-10) reemplazar la noción MDPO (DMFP) por el diagnóstico “cardiomiopatía por estrés” (SCMP) y señalar a la compensatoria e hipertrófica (CH) un tipo de SCMP [5]. Se consideró usar para una hipertrofia de miocardio desequilibrada no sólo la magnitud del espesor absoluto de las paredes del ventrículo izquierdo y el cálculo del peso del miocardio, sino también la relación entre el peso del miocardio y los indicadores de volumen del ventrículo izquierdo [5]. Además se ofreció considerar como el principal criterio de diagnóstico de CG de tipo SCMP diferente a HCMP la dinámica del peso de retorno del miocardio del ventrículo izquierdo cuando se abandonan los entrenamientos intensivos [5].

El método principal para diagnosticar una cardiomiopatía por estrés es la observación mediante electrocardiograma (ECG). En caso del diagnóstico de SCMP se utiliza un enfoque ofrecido por A. G. Dembo en 1984 [5] según el cual el diagnóstico de esta patología se determina por el grado de expresividad de la rotura de los procesos de repolarización, ritmo de aparición de las lesiones y la conductividad en el electrocardiograma mostrando el desarrollo de un proceso distrófico en el miocardio. El patrón de electrocardiograma patológico en forma de ondas de cambio de voltaje R y S, inversión de la onda T de los atletas testados puede acompañar la remodelación tanto de la patología orgánica como fisiológica del

“corazón deportivo” sin exigir restricciones en la carga de entrenamiento [5]. Por regla general estos cambios vienen acompañados de una disminución de la capacidad de trabajo.

El electrocardiograma como un método de escaneo permite la oportunidad de diagnóstico temprano de la patología cardiovascular de los atletas que puede causar SHD. La interpretación moderna de un electrocardiograma establece las características distintivas de los cambios normales de adaptación fisiológica del electrocardiograma de los atletas en relación con los resultados anormales de un electrocardiograma que indican patología. Se sabe que (utilizado por los médicos deportivos) los criterios de transformación patológica del “corazón deportivo” en forma de cambios en la parte final del complejo QRST mostrados en el ECG no son específicos [10].

El grupo internacional de expertos en el campo de cardiología en medicina deportiva en el congreso en Seattle (Washington, EE.UU) del 13-14 de febrero de 2012 definió los estándares modernos del electrocardiograma en los

atletas. La interpretación de los datos de electrocardiogramas en atletas proporciona la definición de la lista que contiene los indicadores que cambian en el electrocardiograma (en relación con la población sana que no practica deporte) que se consideran como una variante de la norma y define un estado de adaptación fisiológica a la actividad física regular y no requiere una nueva evaluación [1]. La lista de los indicadores de los electrocardiogramas de los atletas que difieren de los valores normales pero no certifican las condiciones patológicas del sistema cardiovascular se da en la Tabla 1.

Los indicadores que se presentan en la tabla 1 son de carácter general resultado del entrenamiento profesional de los cambios en los electrocardiogramas de los atletas debido a la adaptación fisiológica al ejercicio físico regular. En caso de que aparezcan las nuevas tácticas deberían ser el examen de los atletas.

Los criterios de Seattle indican también como señalar los indicadores en los electrocardiogramas de los atletas que muestran los cambios patológicos de un miocardio (tabla 2) [10].

Indicador ECG	Datos obtenidos
Bradycardia sinusal	Sphygmus (puls) ≥ 30 BPM
Arritmia sinusal	
Ritmo auricular ectópico	
Migración de marcapasos	
Bloqueo AV de grado I	intervalo PR > 200 ms
Bloqueo AV de grado II	Mobitz tipo I (Venkebakh)
RBBB incompleto	
Variantes aisladas de cambios de QRS como criterio de LVH (hipertrofia ventricular izquierda), con excepción de la variante del esfuerzo en la aurícula izquierda, una desviación eléctrica del eje del corazón a la izquierda, una depresión del segmento ST, inversión de la onda T o Q en el caso de la patología	
Síndrome de repolarización temprana de los ventrículos	aumento de ST , elevación del punto J de la onda J o QRS final
Los segmentos ST son más elevados que la isolínea, convexa (“cúpula”) en combinación con la inversión de un diente T en las derivaciones V1-V4	

Tabla 1. Indicadores normales en ECG para atletas [9]