



## ASPECTOS FISIOLÓGICOS DE LA PUESTA A PUNTO EN PIRAGÜISMO

### AUTORES

Dr. Javier Pérez-Landaluce López  
Dr. Manuel Rodríguez Alonso  
Sr. D. Alexander Nikonorow  
Sr. D. Carlos Prendes Garcia-Barrosa

Medicos Equipo Nacional de, Piragüismo.  
Medicos Equipo Nacional de, Piragüismo.  
Entrenador jefe Equipo Nacional de, Piragüismo.  
2º Entrenador Equipo Nacional de Piragüismo.

### AGRADECIMIENTOS

Sr. D. José Seguí Santos

Sr. D. Eduardo Herrero

### PUESTA A PUNTO EN PIRAGÜISMO

Tanto los piragüistas como sus entrenadores buscan constantemente nuevos métodos de cara a aumentar el rendimiento. El factor más importante de cara al rendimiento es el entrenamiento, particularmente la individualización de las cargas durante todo el periodo preparatorio, y en esta vía de individualización existe un periodo precompetitivo de una duración variable generalmente de 7 a 21 días denominado Puesta a punto (Costill y col 1985; Houmard 1991; Johns y col.1992; Houmard y col.1994; Tesch 1986), en el que hay una disminución drástica del volumen de entrenamiento, de cara a la participación en un evento importante (competiciones internacionales, Campeonatos del Mundo, Olimpiadas, etc).

El piragüismo es un deporte de resistencia y la puesta a punto se asocia con alteraciones fisiológicas positivas (cuando se realiza adecuadamente) en el rendimiento del palista. Los comentarios que vamos a realizar se refieren a palistas de un cierto nivel nacional o internacional, no pudiendo aplicar estos parámetros a palistas jóvenes en los que el entrenamiento no tiene un objetivo tan claramente definido como el senior, su trabajo va dirigido a largo plazo y el entrenamiento y las puestas a punto tienen otro sentido completamente diferente; mejora de la técnica, mejora de la estructura músculo-esquelética, trabajo aeróbico básicamente, resistencia orgánica, coger experiencia de cara al futuro.

#### COMPONENTES DE LA PUESTA A PUNTO.

Muchas variables afectan al periodo precompetitivo:

- 1.- Disminución del entrenamiento.
- 2.- Volumen de entrenamiento.
- 3.- Intensidad de ejercicio.
- 4.- Frecuencia de ejercicio, sesiones de entreno/semana.
- 5.- Duración de la puesta a punto.

#### 1.-Disminución del entrenamiento.-

La disminución del entrenamiento es la primera característica de este periodo, que habitualmente se realiza de forma progresiva y con una duración variable (oscila generalmente entre 7 y 21 días).

En nadadores, una puesta a punto desde 10 hasta 21 días se ha demostrado que aumenta la potencia muscular y mejora el rendimiento (Costill y col.1985,1991; Johns y col.1992).

En corredores de 5.000 metros una reducción estándar del 70% del volumen de entrenamiento normal durante 3 semanas, no aumenta el rendimiento en esta distancia ni la potencia muscular (Houmard y col.1990). En contraste, una reducción del 80-90% en el volumen de entrenamiento semanal de 7 días como puesta a punto si mejora el tiempo de carrera de 5 km y aumenta significativamente la potencia muscular (Houmard y col 1994; Sheply y col.1992).

Estas variaciones en otros deportes nos sugiere que la duración de la puesta a punto en el piragüismo debe realizarse de forma muy ajustada y a ser posible de forma individualizada.

Gráfica 1. (Vemos la reducción del volumen de entrenamiento del K-4 días antes del Campeonato del Mundo en Mexico 1994). Este tipo de reducción fue, altamente positivo de cara a obtener unas altas prestaciones en la competición.

Podemos concluir que la duración aproximada de la puesta a punto en piragüismo en este caso concreto se acerca a 17 días (contando hasta el último día de la competición).

#### 2.-Volumen de entrenamiento.-

La segunda característica de una puesta a punto eficaz es la reducción del volumen de entrenamiento semanal. Repasando nuevamente otros deportes de

los que debemos extraer conclusiones hacia el nuestro, vemos que los nadadores presentan una reducción del 60-90% del volumen de entrenamiento (Costill y col.1985,1991; Houmard 1991; Johns y col.1992).

En corredores de distancia, si se reduce el 62% de la carga 7 días antes no aumenta el rendimiento (Sheply y col.1992) (Determinado por el tiempo de ejercicio hasta el agotamiento). En contraste una reducción del 90% en el volumen de entrenamiento, por encima de 7 días resulta en un aumento del tiempo de agotamiento de un 22% (Sheply y col.1992).

Para Houmard (1991) y Neuffer (1989) una reducción en el volumen de entrenamiento semanal es necesaria durante la puesta a punto para permitir una recuperación o efecto rebote (supercompensación) en el rendimiento deportivo.

En piragüismo y centrándonos en la última temporada del Equipo Nacional podemos decir que si existió una reducción en el volumen semanal de entrenamiento pasando de una media de 18,8 Km/día (concentración de Mexico en Febrero de 1994 (Figura 2) hasta 15,82 Km/día 2 semanas antes de competir y 11,68 Km/día en la semana previa al Campeonato.

Reducción que se cuantifica en un 15,8 % en la penúltima semana antes del campeonato del Mundo y en un 37,8% en la semana previa. Esta disminución de volumen se realiza de forma individual.

### 3.-Intensidad de ejercicio.-

El entrenamiento durante la puesta a punto se realiza habitualmente con trabajo interválico con suficiente recuperación entre las series de ejercicio a máxima intensidad (Costill y col.1985,1991; Houmar 1991; Johns y col.1992; Neuffer 1989).

Los programas con una reducción de la intensidad de ejercicio de menos del 70% del  $VO_2$  máx mantienen o empeoran el rendimiento (Houmard y col.1989; Mc.Connell y col.1993).

Sin embargo las puestas a punto que mantienen un ejercicio por encima del 90% del  $VO_2$  máx en intensidad mejoran el rendimiento (Costill y col.1985,1991; Houmard 1991 ;Houmard y col.1994; Hohns y col.1992; Sheply y col.1992).

El ejercicio intenso puede ser necesario para mantener las adaptaciones conseguidas a lo largo de una temporada de entrenamiento.

El trabajo interválico intenso, se acopla con la reducción del volumen de entrenamiento, pero también provoca estímulos únicos del sistema musculoesquelético (especialmente el Sistema Nervioso) cuyas adaptaciones resultan en un aumento del rendimiento (Houmard 1991).

La intensidad de las series interválicas en las semanas previas al Campeonato se comprobó que se realizaban por encima del Umbral

Anaeróbico de 4-5 mmol/l, con unas amplias recuperaciones .

Comparando la estancia en Febrero en Mexico D.F., con la puesta a punto final en esta misma ciudad, vemos que en el periodo preparatorio el 94,8 % del entrenamiento se realizaba a Ritmos en el umbral anaeróbico o por debajo de él, con la siguiente distribución : R1 (52,5%), R2 (20,1%) y R3 (22,2%).

Sin embargo en la Puesta a Punto el 85,4 % de trabajo se realizaba a ritmos R1, R2 y R3 dos semanas previas al campeonato y el 87,8% en la semana previa.

De forma paralela los Ritmos de competición aumentaron:

Mexico(Febrero 94) :5,2%

2 semanas antes de Cpto 14,6%

1 semana antes de Cpto 12,2%

### 4.-Frecuencia de ejercicio.

El número de sesiones que se realizan por semana no debe ser drásticamente disminuido durante las semanas de la puesta a punto.

Neuffer y col.(1987) trabajando con nadadores observaron que con una misma reducción del volumen de entrenamiento, solo los deportistas que no disminuían mucho la frecuencia de entrenamiento mantenían los niveles de rendimiento.

Para Costill y col.1985; Houmard y col.1990,1994; Johns y col.1992, prueban que para mantener el rendimiento o mejorarlo sólo debe de restringirse entre un 20-50% en la frecuencia de entrenamientos semanales. En contraste una reducción del 80-95% de la frecuencia de entrenamiento resulta en un efecto negativo en relación a la capacidad de rendimiento (Neuffer y col.1987).

Houmard y col. (1989) informan de una disminución del rendimiento en carreras a pie con un 50% de reducción de la frecuencia de entrenamiento.

Houmard (1991) y Neuffer (1989) informan que cuando disminuye de forma importante la frecuencia de sesiones de entrenamiento durante la puesta a punto, disminuyen también las "sensaciones" en los ejercicios de competición de los atletas.

---

Próximo capítulo

**ASPECTOS FISIOLÓGICOS DE LA PUESTA A PUNTO EN PIRAGÜISMO**

(Continuación)

En el período de puesta a punto en piragüismo la reducción de la frecuencia de entrenamientos sólo se produjo la semana previa al campeonato con 2 sesiones de entrenamiento diario hasta 3 días antes de la competición lo que supone un 33 %, acompañado de sensaciones de "agua dura" o "palada dura" que asociaban los palistas al período precompetitivo. Esta disminución supuso pasar de 13/14 sesiones/semanales dos semanas antes, a 10 sesiones/semana la semana previa al Campeonato.

#### 5.- Duración de la puesta a punto.-

Muchos autores (Burke y col.1982; Rushall & Busch 1980; Van Handel y col.1988; Yamamoto y col.1988) analizan los efectos de la puesta a punto en parámetros fisiológicos.

Para Yamamoto y col.(1988) los parámetros de Hb y Hto en nadadores con puestas a punto de 15 y 45 días obtienen su máxima expresión a los 7 días de iniciarse la Puesta a Punto y la prolongación de este tiempo puede ocasionar una disminución del rendimiento.

Tanto en nadadores como en corredores se ha informado aumento de rendimiento tras 21 días de puesta a punto.(Costill y col.1985; Houmard 1991; Houmard y col.1994; Johns y col.1992). Los efectos de puestas a punto más prolongadas, no han sido bien investigados, pero parece que las puestas a punto en atletas de resistencia de más de 21 días pueden resultar en un mantenimiento más que en una mejora del rendimiento (Houmard y col.1990).

En piragüismo la puesta a punto para el Campeonato de Bélgica (Mechelen) en 1994 tuvo una duración de XX días y la del Campeonato del Mundo de 17 días. La competición de Duisburgo sólo permitió una puesta a punto muy corta de XX días por las competiciones Nacionales en las que participaron los palistas del Equipo Nacional.

#### 6.-Otros aspectos de la puesta a punto.

Se han realizado estudios para calcular los parámetros óptimos de una puesta a punto (Fitz-Clark y col.1991; Morton y col.1990). Los modelos matemáticos sugieren que un período de 16 días puede ser el tiempo de duración de esta puesta a punto. Esto puede variar dependiendo de los niveles de la condición física de los individuos y básicamente del entrenamiento realizado previamente.

#### RESUMEN.

En piragüismo, parece que para tener éxito en la puesta a punto se necesita una reducción del 15-45% del volumen de entrenamiento y realizar un trabajo de alta intensidad interválico durante un período entre 14 y 21 días. La frecuencia de entrenamiento puede ser reducida hasta un 33%

## 1.- EFECTOS FISIOLÓGICOS DE LA PUESTA A PUNTO

### 1.A Máximo consumo de oxígeno

Los datos de consumo máximo de oxígeno que alcanzan los piragüistas tanto en carrera y sobre todo en kayakergómetro nos indican una gran capacidad aeróbica. Con el entrenamiento se mejora de un 14-25% Saltin (1969). Sin embargo el  $VO_2$  máx no suele cambiar con la puesta a punto. Tampoco cambia en nadadores de élite (Van Handel y col 1988). Estudios en otros grupos de atletas también han demostrado aumentos en el rendimiento en puestas a punto sin aumentos del  $VO_2$  máx (Houmard y col.1994; Sheply y col.1989).

Las alteraciones en el rendimiento son independientes de los cambios en  $VO_2$  máx y comunmente se asocian con adaptaciones a nivel muscular en relación a la liberación de oxígeno (Sheply y col. 1992) (aumento de la capilarización, cambios enzimáticos..) que pueden ser ocasionados por la puesta a punto, lo que provoca un aumento de la potencia muscular, evidente en los nadadores; por lo tanto la monitorización del  $VO_2$  máx puede no reflejar el efecto positivo de la puesta a punto. Si hay que tenerlo en cuenta para una evaluación del trabajo aeróbico, de forma muy importante a lo largo de la temporada.

Los datos del Equipo Nacional determinando el  $VO_2$  máx en test de 2 y 4 min. varió ligeramente llegando a alcanzar los kayakistas 4.924 ml/min (61,4 ml/kg/min), y los canoistas un  $VO_2$  max de 4.599 ml/min (58.02 ml/kg/min).

### 1.B. Medidas en ejercicio submáximo.

1.B.1.-Número de paladas. El número de paladas en la puesta a punto varia de forma muy individualizada, dependiendo del barco y de la condición, tanto física como técnica del individuo :

1.B.2.-Distancia por palada. La distancia por palada en el caso de la K-1 500 m del E.N. era de 2,4 metros/palada en la regata de Bélgica y en Cpto. Mundo aumentó a 2,6 m/palada, mejorando claramente la eficacia pues mantuvo el mismo tiempo de 37,7 sg en 200 metros debido probablemente a la técnica y aumento de fuerza.

1.B.3.-Frecuencia cardíaca. La frecuencia cardíaca en ejercicios submáximos era menor como consecuencia de la adaptación cardíaca al entrenamiento durante todo el año. La frecuencia cardíaca máxima prácticamente no varia en este período.

1.B.4.- Acido láctico. Para P.TESCH,(1992) en lo que el denomina "Criterios para definir la forma" comenta:

El objetivo fijado ante una competición importante es el de subir o mantener el umbral del lactato a la vez que se mejora la capacidad anaeróbica, es decir, realizar la

carrera de 200 m. con mayor velocidad, con un valor mas alto de lactato máximo y evitando simultáneamente un empeoramiento de la eliminación del ácido láctico (desplazamiento hacia la derecha de la curva en la recuperación del Lactato) durante la recuperación.

En las ocasiones en las que se ha fallado en la búsqueda de la forma, todavía es posible elevar el umbral del lactato, pero el lactato máximo baja, la capacidad anaeróbica no ha mejorado y probablemente se ha puesto demasiado énfasis en el entrenamiento aeróbico.

Durante la puesta a punto y competiciones, el "entrenamiento de amortiguación" (de los sistemas tampón), constituye la forma dominante de entrenamiento, junto con intervalos a velocidad umbral e intervalos mas largos a diferentes ritmos justo por debajo o por encima de la velocidad umbral con el fin de mejorar la eliminación del lactato durante condiciones parecidas a la competición. Gracias a este tipo de entrenamiento convencional que produce ácido láctico (p.ej. 6 x 1 min 'a tope') durante un período enfocado a ponerse en forma.

Sin un aumento progresivo de la capacidad anaeróbica, aumenta el riesgo de fallar en la búsqueda de ponerse en forma y además, parece mas difícil mantenerla durante un cierto período de tiempo.

Como Tesch comenta, la concentración de lactato sanguíneo tras un esfuerzo máximo debe ser alta en este período, esto nos indica la activación adecuada de la vía glucolítica, así como una eliminación de este lactato rápida del musculo a la sangre.

#### 1.C.- Medidas sanguíneas. Otras medidas.

1.- Relación Hb/Hto. Tanto la Hb como el Hto se mantuvieron altos, y no encontramos correlación en la última fase del entrenamiento y la puesta a punto. En parte debido a que los palistas se trataban con Sulfato Ferroso como medida preventiva de posibles anemias.

2.- CPK. Los niveles de CPK en la puesta a punto parece que se normalizan, aunque no hay bibliografía escrita sobre la evolución de este parámetro en la puesta a punto. (Es un parámetro que modifica mucho su concentración en sangre ante el trabajo de alta intensidad, pero la concentración media de la semana previa disminuye con respecto a las anteriores).

PreDuisburgo

-CPK.- Media de Varones.

13/6/94 349.6 (nº=11)

Mexico Cpto. Mundo.

-CPK.-Media De Varones :

01/9/94 193,2 (nº=11)

12/9/94 124,05 (nº=11)

15/9/94 291 (nº=11)

17/9/94 326,6 (nº=5)

MEDIA 233.7

Media de Mujeres :

01/9/94 80,95 (nº=4)

13/9/94 58,1 (nº=4)

MEDIA 69,52

3.- Urea. La concentración de Urea sanguínea también se normaliza después de alcanzar cifras de 7-8 mMol/L en períodos preparatorios, en la puesta a punto es alrededor, de 6 mMol/l. Esta respuesta normalizadora se produce como respuesta al proceso anabólico (combinación de una disminución de las cargas de entrenamiento junto con una supercompensación fisiológica) y de recuperación que ocurre en el período de puesta a punto. Podemos comentar como proceso inverso (catabólico), las cifras altas de Urea después del entrenamiento en altura en Bulgaria (entrenamiento con altas cargas de trabajo).

- Varones.-

Urea Mexico

(2/94) 7,54 (rango 6,77-9,21) referencia

Urea PreDuisburgo

(6/94) 6,92 (rango 6,40-7,91) Baja 8,2%

Urea Mexico (Cpto.Mundo).

6,15 (rango 5 51-6,93) Baja 18,7%.

4.- F.C. basal/Hoja personal de Control Diario de entrenamiento.

La frecuencia cardíaca basal no sufrió modificaciones (puesto que su aumento parece relacionado con procesos de sobreentrenamiento) lo que no ocurrió en este caso. Respecto a la hoja individual de control de entrenamiento y las sensaciones subjetivas de cansancio de los palistas, comentar que el RPE bajaba significativamente.

RPE.-

Mexico (Febrero) Media 14.92 (10.8-17.68)

Mechelen (Abril) Media 13.04 (10.1-15.14)

Duisburgo (Junio) Media 13.91 (13.2-14.61)

Bulgaria (Julio) Media 14.47 (12.9-16.05)

México (Septi. CTO.Mundo) Media 13.10 (11.5-15.21)

5.- Enzimas hepáticos. La TGO evoluciona teóricamente de forma semejante a la CPK en cuanto existe un proceso catabólico del musculo.

6.-Hormonas.Testosterona.Testosterona/Cortisol.

Los niveles de Testosterona que descienden cuando la carga de trabajo es muy intensa se normalizan en el período de puesta a punto. El índice Testosterona/Cortisol también aumenta por aumentar los niveles basales de Testosterona y disminuir los de Cortisol plasmático.

#### D.- Musculo esquelético-Sustratos energéticos.

Se desconocen los efectos sobre enzimas oxidativas y glucolíticas en la puesta a punto, salvo el aumento de la Citrato Sintetasa en corredores, Shepley et al. (1992).

Si podemos asegurar una supercompensación a nivel del glucogeno muscular y hepático (gran disminución de volumen, mayor tiempo de recuperación y dieta muy rica en hidratos de carbono).

Sobre los depositos de PC decir que se intentaron repleccionar al máximo con la ingesta de Monohidrato de Creatina como se informa en recientes investigaciones publicadas (Balsom y col., 1993; Balsom y col. 1994).

#### E.-Potencia muscular

Mejora de los watos que realizan en pruebas máximas de 2-4 min. Este aumento se cifró en un 9 % de mejora (de 300 watos de media a 318,7 watos de media) para los kayakistas. Estabilizandose en los canoistas, (no existe mejora).

Es posible que la mejora de la habilidad técnica se deba al aumento de la potencia muscular (demostrada por Costill) que junto con la mejora de parámetros de resistencia retardarian la aparición de la fatiga y por lo tanto el rendimiento técnico mejoraría.

### 3.- CONSIDERACIONES PRACTICAS.

Los palistas se acercan a la puesta a punto con gran excitación, puesto que conocen que durante este período se descansa y recuperan totalmente esperando el máximo rendimiento. Los entrenadores se aproximan con sensaciones de ansiedad después de muchos meses de preparación para una competición importante.

Puede aparecer la inseguridad:

1.- Sensaciones al pallear. Aparecen en esta fase "malas" sensaciones asociadas a la primera parte de la puesta a punto denominadas por los palistas y entrenadores de "agua dura", que precisa ser explicada al palista. Posiblemente ocasionada por la supercompensación de los almacenes musculares de glucogeno, (3 gramos de agua se almacenan por 1 gr de Glucogeno) (Costill 1988); esto aumenta el deposito de agua en la célula muscular que puede ser parcialmente responsable de la sensación de dureza o torpeza durante la primera fase de la puesta a punto. Esta sensación puede conducir a la duda de ambos (entrenador y palista) aportando gran ansiedad al deportista si no se le explica adecuadamente su origen.

Otras posibles explicaciones, (no confirmadas) se relaciona con la mejora de la concentración y coordinación del palista al disminuir el volumen de cargas, sufriendo un período de adaptación al nuevo ritmo

mas intenso lo que perjudicaría su habilidad para el deslizamiento de la embarcación a un alto ritmo; se aumenta el reclutamiento de fibras musculares al realizar un trabajo de alta intensidad. En pocos días (3-4 días) el deportista (su S.N.C.) se "adapta" a esa sensación y mejora su deslizamiento siendo capaz de mantener el trabajo a intensidad máxima durante mas tiempo.

2.- Individualización. La puesta a punto como la mayor parte del proceso de entrenamiento es un proceso individualizado. Los palistas deben dar información al entrenador de sus sensaciones para que este aprenda de los palistas de una forma interactiva (palista -entrenador). Existen guias generales de la puesta a punto (bajar volumen/aumentar intensidad) pero cada deportista puede adaptarse mejor si su entrenador está informado de sus sensaciones.

3.- Frecuentemente el calendario de competiciones obliga a que el entrenador se vea obligado a desarrollar minipuestas a punto, es decir, no dispone del tiempo suficiente para realizar un período completo de puesta a punto.

Este es un tema estrictamente del entrenador y dirección técnica. Sin embargo podemos comentar que las "mini" puestas a punto de 5-7 días, pueden usarse para un desahogo mental y físico de un entrenamiento intenso. Puede ser útil para dar confianza en el entrenamiento realizada en la primera parte de la temporada. En otros casos se precisa obtener una experiencia internacional, para lo cual el palista debe obtener un resultado no catastrófico o desmoralizante y una pequeña puesta a punto le mejorarán física y psicológicamente.

En categorías inferiores, donde el trabajo debe ser mas general y menos competitivo se pueden realizar "minipuestas a punto" cada 2-3 meses como motivación y aprendizaje del funcionamiento de su cuerpo.

4.- Estimaciones reales por parte de los palistas de sus propias posibilidades. La mejora en el rendimiento tras la puesta a punto se ha estimado en torno al 2-3% en otros deportes, aunque en este deporte es difícil de evaluar dado el ambiente natural en el que se realiza, y las diferentes variables (viento, corrientes, etc) que inciden en él.

Para concluir, comentar que todos estos aspectos que se han discutido, nos dan información de la puesta a punto y la mejora de los resultados, pero existen muchas sutilezas y componentes de la puesta a punto que aún desconocemos y que está dentro de lo que podríamos llamar el "arte de entrenar" que corresponde al entrenador. Una buena aplicación de este "arte de entrenar", con el apoyo de las recomendaciones científicas puede mejorar los rendimientos de los palistas.

**EFICACIA MECANICA**

**K-4**

Lugar	P. de Lillo	Cpto. México
Fecha	11/8/94	18/9/94
Distancia (m)	400	400
Tiempo (s)	1'08"96	1'07"07
Frec. Palada	125	123
Long. Palada (m/p)	1.78	2.88
Velocidad (m/s)	5.8	5.9

**C-1**

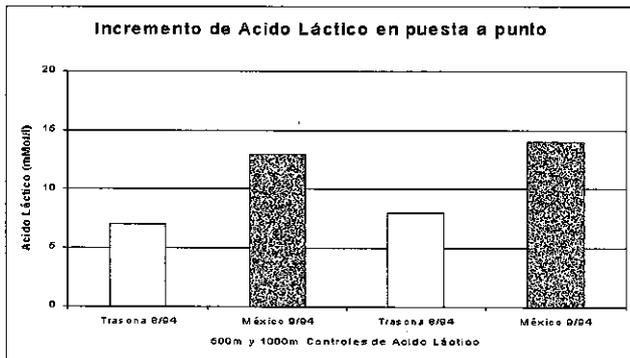
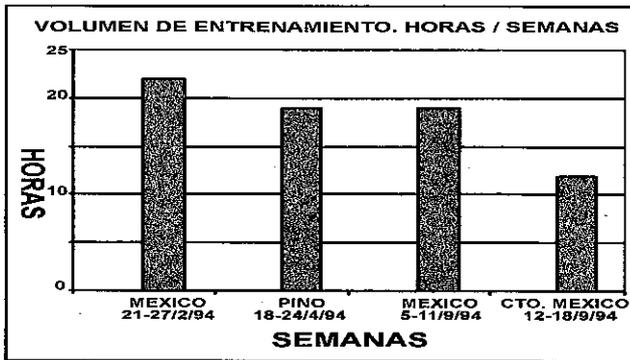
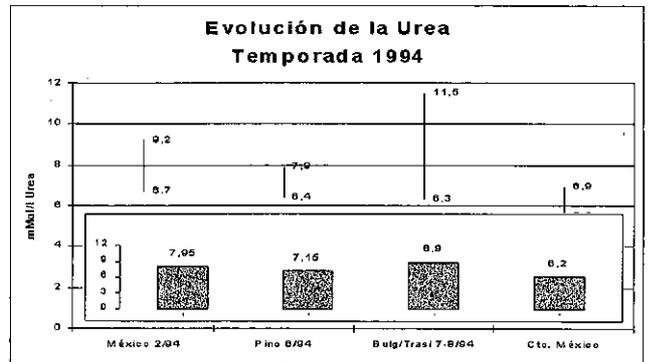
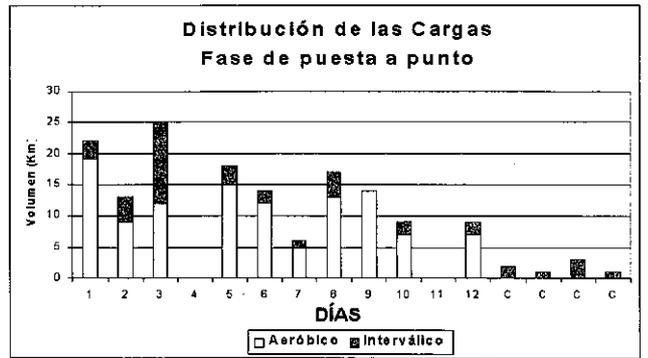
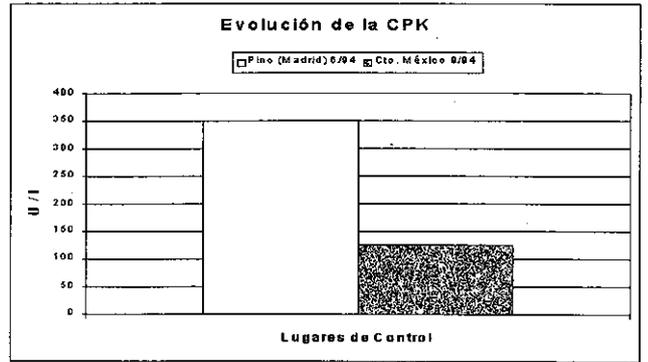
Lugar	Pino (Madrid)	Cpto. México
Fecha	28/5/94	10/9/94
Distancia (m)	300	300
Tiempo (s)	1'07"11	1'09"11
Frec. Palada	58	64
Long. Palada (m/p)	2.78	2.88
Velocidad (m/s)	5.8	5.9

**C-2**

Lugar	Pino (Madrid)	Cpto. México
Fecha	28/5/94	12/8/94
Distancia (m)	200	200
Tiempo (s)	40"81	40"09
Frec. Palada	73	76
Long. Palada (m/p)	4.02	3.93
Velocidad (m/s)	4.9	4.98

**K-1**

Lugar	Pino (Madrid)	Cpto. México
Fecha	29/7/94	14/09/94
Distancia (m)	200	200
Tiempo (s)	37"74	36"98
Frec. Palada	130	124
Long. Palada (m/p)	2.44	2.61
Velocidad (m/s)	5.29	5.4



Próximo capítulo

**ASPECTOS FISIOLÓGICOS DE LA PUESTA A PUNTO EN PIRAGÜISMO**

(Continuación)

## BIBLIOGRAFIA.

- 1 \* Fernandez B., Terrados N. y Perez-Landaluce J. Valoración funcional en canoistas de elite. *Rev. Medicina y Deporte*. 5:47- 49.1989.
- 2 \* Marhold G.; Herrmann H.. On some possibilities and problems collecting measuring data for de biomechanical analysis of sport techniques in flatterwater canoe events. *Biomechanics VIII*, vol.B,p.1053-1064 (1983).
- 3 \* Larsson L., Tesch A.. Motor unit fibre density in extremely hypertrophied skeletal muscle in man. *Eur. J. Applied Physiology*, 55: 130-136 (1986).
- 4 \* Larsson L., Larsen J., Modest R., Serup B. and Secher H. A new Kayak ergometer based on a wind resistance. *Ergonomics*, 1988, vol 31, No 11, 1701-1707.
- 5 \* Prono J.M.; El entrenamiento en barco. *Piragüismo en las autonomias*, nº 7, abril-mayo (1991).
- 6 \* Shephard J.. Science and medicine of canoeing and kayaking. *Sport Medicine* 4: M-33 (1987).
- 7 \* Tesch A.. Physiological characteristics of elite Kayak paddlers. *Applied sports sciences* 8:2 87-91 (1983).
- 8 \* Tesch A., Erland B., Kaiser P.. Muscle metabolism during intense heavy-resistance exercise. *Eur. J. Appl. Physiology* 55: 362-366 (1986).
- 9 \* Tesch A., Karin P., Wilson G., Karlsson J. Physiological investigations of swedish elite canoa competitors. *Medicine and science in Sports*, vol 8, nº4, pp 214-218 (1976)
- 10 \* Tesch A., Karlsson J.. Muscle metabolite acuinulation following maximal exercise. *Applied Physiology* 52:243-246, (1984).
- 11 \* Costill DL. Carbohydrates for exercise; dietary demands for optimal performance. *International Journal of Sports Medicine* 9:1- 18,1988.
- 12 \* Costill DL. Rayfield R. Kirwan J. et al. A computer based system for the measurement of force and power during front crawl swimming. *Journal of Swimming Research* 2:16-19,1986.
- 13 \* Costill DL. Thomas R. Robergs RA. et al. Adaptations to swimming training: influence of training volume. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 23:371-377.1991.
- 14 Yamamoto Y. Mutoh Y. Miyashita M. Hematological and biochemical indices during the tapering period of competitive swimmers. *Swimming science* VI vol.18, 243-249, Human Kinetics Books, Champaign, 1988.
- 15 \* Sheply B. MacDougall D. Cipriano N. et al. Physiologic effects of tapering in highly trained athletes. *Journal of Applied Physiology* 72:706-711.1992.
- 16 \* Neuffer PD. The effect of detraining and reduced training on the physiological adaptations to aerobic exercise training. *Sports Medicine* 8: 302-321,1989.
- 17 \* Neuffer PD. Costill DL. Fielding RA. et al. Effect of reduced training on muscular strength and endurance in competitive swimmers. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 19: 486- 490.1987.
- 18 \* Fitz-Clarke JR. Morton RH. Banister EW. Optimizing athletic performance by influence curves. *Journal of Applied Physiology* 71: 1151-1158.1991.
- 19 \* McConnell GK. Costill DL. Widrick JJ. et al. Reduced training volume and intensity maintain aerobic capacity but not performance in distance runners. *International Journal of Sports Medicine* 14: 33-37,1993.
- 20 \* Johns RA. Houmard JA. Kobe KW. et al. Effects of taper on swim power, stroke distance, and performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 10: 1141-1146.1992.
- 21 \* Morton RH., Fitz-Clarke JR., Banister E\*H. Modelling Human performance in running. *Journal of Applied Physiology* 69: 1171- 1177.1990.
- 22 \* Houmard JA. Impact of reduced training on performance in endurance athletes. *Sports Medicine* 12: 380-393.1991.
- 23 \* Houmard JA. and Johns RA. Effects of Taper on swim Performance. *Sports Medicine* 17(4): 224-232.1994.
- 24 \* Houmard JA. Scott BK. Justice CL. Chenier JC. The effects of taper on performance in distance runners. *Medicine and science in Sports and Exercise* 1994.
- 25 \* Houmard JA. Kirwan JP. Flynn MG. et al. Effects of reduced training on submaximal and maximal running responses. *International Journal of Sports Medicine*. 10: 30-33.1989.
- 26 \* Houmard JA. Costill DL. Mitchell JB. et al. Reduced training maintains performance in distance runners. *International Journal of Sports Medicine*. 11: 46-52.1990.
- 27 Balsom PD., Ekblom B., Soderlund K. et al. Creatine supplementation and dynamic high-intensity intermittent exercise. *Scan. J. Med. Sci. Sports*. 3:143-149.1993.
- 28 \* Balsom PD., Soderlund K. Ekblom B. Creatine in Humans with Special reference to Creatine Supplementation. *Sports Med*. 18(4):268-280.1994.
- 29 \* Fernandez B. Rodriguez M. Perez-Landaluce J. Terrados M. Lesiones en piragüismo. *Archivos de Medicina Deportiva* . 35:315- 318.1992.
- 30 \* Terrados M. Fernandez B. Perez-Landaluce J. Anaerobic capacity in elite kayakers. *Medic. Scien. in Sport and Exercise*. 23 n24,106 (suppl.) 1991.
- 31 \* Terrados N., Perez-Landaluce J., Fernandez B. Oxigen cinetics during simulated kayak competition. *Medic. Scien. in Sport and Exercise*. 22 nº2, 100 (suppl.) 1990.
- 32 Fernández B. Perez-Landaluce J. Resumen de las características fisiológicas del canoe-kayak. *Rev. Comunicaciones Técnicas de la F.E. de Piragüismo*. Vol.1,39-49.1987.