

## ENTRENAMIENTO DE INTERVALOS EN EL DESARROLLO DE LA RESISTENCIA ESPECÍFICA EN EL FÚTBOL

*Pier Luigi Morera Siércovich*  
Universidad de Costa Rica  
Escuela de Educación Física y Deportes  
Maestría Ciencias del Movimiento Humano  
Correo electrónico: *psiercovich@yahoo.it*  
**COSTA RICA**

### RESUMEN

*Morera Siércovich, P.L.(2005) Entrenamiento de intervalos en el desarrollo de la resistencia específica en el fútbol. **Revista Internacional de Fútbol y Ciencia, 3(1), 45--58.** El fútbol por sus características de juego, obliga a los preparadores físicos de los equipos, a estructurar entrenamientos que optimicen el desarrollo de la resistencia específica. Dentro de los métodos utilizados, el método fraccionado o entrenamiento de intervalos es el más efectivo, por el carácter discontinuo con que se trabaja (propio del juego en sí), utilizando como proceso el fraccionamiento del esfuerzo. Las mejoras se producen tanto a nivel del metabolismo aeróbico, como anaeróbico, además de que permite un mayor tiempo de trabajo, a una intensidad alta y con el manejo de velocidades variadas. Se pueden hacer este tipo de trabajos, fácilmente con el balón, de manera que se ajuste más a la realidad de competencia. **Palabras claves:** fútbol, entrenamiento de intervalos y resistencia específica.*

### INTRODUCCION

Se dice que un jugador de fútbol tiene buena resistencia si es capaz de utilizar sus conocimientos técnicos y tácticos, así como sus capacidades físicas, a lo largo de todo el tiempo que dura un partido, para realizar con efectividad los movimientos que requiere el juego sin mostrar descenso aparente en su rendimiento.

La resistencia es uno de los componentes más importantes de la buena forma física. El carácter fundamental de la resistencia se destaca por el hecho de que cuando nos referimos a las otras capacidades físicas, como velocidad, potencia y fuerza, las relacionamos a todas ellas con el rendimiento total. En otras palabras, se trata de la capacidad de mantener la velocidad, potencia y fuerza a un mismo nivel, o muy semejante, durante un largo período de tiempo.

### CARACTERÍSTICAS DEL DEPORTE

El patrón de ejercicio puede describirse como intervalado y acíclico, donde se intercalan frecuentes intervalos de breves esfuerzos físicos a alta intensidad con pausas cortas de baja intensidad (trote, caminata) y con esfuerzos a intensidades más moderadas. Los jugadores realizan tipos diferentes de ejercicios que van desde estar parado hasta una carrera máxima. Esto hace que la demanda energética no sólo sea atribuida al metabolismo aeróbico, sino también al anaeróbico. Según Ekblom (1986) el 80% de la energía consumida durante un partido, la aporta el sistema oxidativo, mientras que entre 8-18% se da por el sistema glucolítico. Las actividades predominantes comprometen al metabolismo aeróbico, pero los eventos críticos en el juego dependen de las fuentes anaeróbicas de energía. Éstos se refieren al oportunismo en la ejecución de los movimientos rápidos y cortos para ganar la pelota y movimientos ágiles para pasar a los oponentes, tales como saltar, acelerar, rematar, cambiar de dirección, etc. En un estudio con 14 futbolistas de alto nivel, Bangsbo, Norregaard y Thorso (1991) encontraron, por medio de una filmación en juegos de competencia, que la distancia

cubierta durante un partido de fútbol era de 10.80 Km  $\pm$  0.92 Km aproximadamente y descubrió que los mediocampistas cubrían un 10% más de la distancia (11.4 Km) en comparación con los defensas y delanteros, aunque no encontraron diferencias significativas en la intensidad de carrera entre las distintas posiciones. Otros autores concuerdan con lo anterior en cuanto a la distancia cubierta durante el juego, e incluso Krustup y Bangsbo (2001) lograron demostrar que un árbitro central, recorría una distancia similar a la de los futbolistas, durante el juego: 10.07 $\pm$ 0.13 Km.

Además se han encontrado valores de consumo máximo de oxígeno entre 60-65 ml\*kg\*min, que indican la preponderancia de una buena aptitud cardiovascular para la participación en juegos de alto nivel.

En cuanto a la frecuencia cardíaca promedio durante un partido de fútbol, Scaglioni (1998), encontró que los jugadores se mantienen entre 83 y 91% de su FC max como promedio durante todo el partido. También encontró que el jugador pasa más de la mitad del tiempo de juego a una intensidad superior al 85% de su FC máx.

## **DEFINICIÓN DEL METODO Y CARACTERÍSTICAS**

Desde hace muchos años se ha debatido sobre el acondicionamiento físico ideal de los futbolistas, en todos los niveles y en todos los países del mundo. Hoy en día, son notables las diferencias en las opiniones de los estudiosos, la técnica, la táctica, el aspecto psíquico y los diferentes factores que influyen, sin poder determinar en términos exactos el grado de incidencia de alguno de estos elementos. Esto da lugar a que hallan diferencias en el modo de concebir el entrenamiento, sobre la estructura, sus contenidos y su método. "Conocer cómo las capacidades físicas y las cualidades fisiológicas influyen cualitativamente y cuantitativamente en la manifestación agonística del rendimiento físico no es muy fácil, al contrario, puede afirmarse que es extremadamente difícil"... "pero esto no puede limitar la posibilidad de describir un modelo general que realmente pueda representar y ejemplificar la carga de trabajo que debe sostener el jugador durante su ejecución" (Bosco,1996).

Es necesario observar que el trabajo que un deportista debe realizar durante una actividad deportiva provoca profundas modificaciones en el sistema biológico general del individuo. Por ejemplo, en los deportes de equipo, donde generalmente la duración del esfuerzo del deportista se prolonga durante cierto tiempo, el factor resistencia juega un papel principal, pues de ella depende el que un jugador pueda participar con éxito el mayor número de veces posible durante el tiempo que dura un partido (García,Navarro y Ruiz, 1996)

Ya ha quedado suficientemente demostrada la importancia del entrenamiento aeróbico en el fútbol, y la naturaleza intermitente de las acciones que se ejecutan, tanto por la diversidad de las situaciones, como por la densidad (relación trabajo/pausa) en las mismas. Teniendo como base estos

estudios, se plantea la problemática de cómo estructurar los entrenamientos para optimizar o potencializar el desarrollo de la resistencia específica del fútbol de acuerdo con las exigencias de esta modalidad deportiva.

En el ámbito de las ejercitaciones llevadas al mejoramiento de las características aeróbicas y anaeróbicas del atleta, el entrenamiento definido con el término de intermitente, ha tenido en el marco de los últimos años un interés siempre mayor. (Colli, 1997; Impellizeri y col., 1997).

Según Billat (2001) el término entrenamiento fraccionado se aplica a todo método de entrenamiento que utilice como proceso el fraccionamiento del esfuerzo. Su objetivo es desarrollar y mejorar la capacidad anaeróbica, lo que se consigue por la eficiencia del

sistema de fosfágeno (ATP-PC) y de los procesos metabólicos glucolíticos en ausencia de oxígeno (glucólisis anaeróbica). Sin embargo el entrenamiento con intervalos en juegos deportivos entrelaza el desarrollo de la velocidad, en la resistencia de velocidad y en la resistencia de la duración, en una "mezcla" que combina las necesidades impuestas por el carácter concreto de la realización de las acciones durante el juego, con lo específico de las cualidades físicas y su método de desarrollo.

*Revista Internacional de Fútbol y Ciencia Vol. 3 No 1 2005 48*

Esta forma de trabajo busca que entre esfuerzo y esfuerzo, el organismo recupere mejor y más rápido (pausas incompletas), de manera que pueda realizar mayor cantidad de trabajo (Billat, 2001)

Hay 3 modalidades de trabajo diferentes, que tienen efectos diversos a nivel orgánico: el método intervalado a breve tiempo (tiempo de esfuerzo de 5 a 60 s), medio tiempo (1 a 8 minutos) y a largo tiempo (8 a 15 minutos). En el entrenamiento del fútbol el método intervalado intenso, es el que se acerca más al tipo de metabolismo que demanda el juego, y viene aplicado bajo forma de intervalado a breve tiempo en el sentido de un entrenamiento de base de la resistencia a la velocidad, de la fuerza y de la fuerza instantánea (Weinek, 1998) Para su ejecución, este trabajo necesita de una cantidad muy elevada de energía: en su realización vienen implicados todos los sistemas metabólicos (Sassi, 2001). La proporción con la cual cada sistema contribuye a la producción de energía viene determinada por diversos factores, entre los cuales la distancia recorrida, la duración y la intensidad, además del tiempo de recuperación entre un ejercicio y el otro.

## **METODOLOGIA**

Variando los tres parámetros principales que permiten la construcción de un protocolo de intermitente, o sea, el tiempo de trabajo, la intensidad del trabajo y el tiempo de recuperación, es posible construir protocolos que incidan mayormente en el mecanismo aeróbico o en el anaeróbico.

La escogencia de las combinaciones trabajo/recuperación es variado: 5/10, 5/15, 5/20, 5/25, 10/10, 10/20, 15/15, 15/30, 20/20, 20/40, 30/15, 30/30, 45/15, y hay que recordar que se trabaja a una intensidad que supera el umbral anaeróbico (Weineck, 1998). Según Bisciotti (2002), antes de todo se debe establecer el tipo de adaptación fisiológica que se quiere desarrollar en los jugadores, cuantificando la intensidad del trabajo, en función de la VAM (velocidad de carrera que se obtiene al alcanzar el consumo máximo de oxígeno). En su estudio, le pidió a 10 futbolistas de efectuar tres tipos diferentes de intermitente: 10-10, 20-20 y 30-30 (trabajo-pausa en segundos), y en intensidades de trabajo diferentes, obtenidas con un porcentaje de la VAM, precedentemente determinada a través de un test específico. Las intensidades que se manejaron fueron 100, 105, 110 y 115% de la VAM. El tiempo total del trabajo era de 12 minutos para las intensidades de 100, 105 y 110% y solamente de 8 minutos (considerada alta intensidad de trabajo) para las ejercitaciones realizadas al 115% de la VAM.

También se obtuvo una muestra de sangre para determinar la concentración del lactato durante la mitad y al final de cada ejercitación. Los resultados de la tabla 1 y 2, muestran que utilizar diversas

intensidades de carrera, comporta diversos "impactos fisiológicos"; notándose como la diferencia entre el lactato producido al final del ejercicio es diferente al registrado durante la mitad, y por esto, si la diferencia no excede 1 mmol (tabla 3), el trabajo es considerado aeróbico; en caso contrario, el ejercicio puede ser de tipo lactácido.

### **Tabla 1**

**Modalidad Muestra 4 min. Muestra 8 min Diferencia**  
10-10" 4,94+-0,39 5,33+-0,33 0,39

**100% VAM** 20-20" 5,02+-0,36 5,43+-0,29 0,41  
 30-30" 5,24+-0,38 5,69+-0,35 0,45  
 10-10" 5,7+-0,51 7,48+-1,06 1,78  
**105% VAM** 20-20" 6,02+-0,50 7,82+-1,03 1,8  
 30-30" 6,26+-0,61 8,14+-1,06 1,9  
 10-10" 5,71+-0,33 7,70+-0,40 1,99  
**110% VAM** 20-20" 6,20+-0,89 9,20+-0,77 3  
 30-30" 7,37+-0,51 11,4+-0,80 4,03  
 10-10" 5,73+-0,35 8,20+-0,60 2,5  
**115% VAM** 20-20" 6,44+-0,89 10,52+-0,77 4,1  
 30-30" 8,64+-0,49 13,16+-1,43 4,5  
 mmol\*l

Revista Internacional de Fútbol y Ciencia Vol. 3 No 1 2005

50

## Tabla 2

### Modalidad Clasificación del ejercicio

10-10" aeróbica

**100% VAM** 20-20" aeróbica

30-30" aeróbica

10-10" blandamente anaeróbica lactacida

**105% VAM** 20-20" blandamente anaeróbica lactacida

30-30" blandamente anaeróbica lactacida

10-10" blandamente anaeróbica lactacida

**110% VAM** 20-20" anaeróbica lactacida

30-30" fuertemente anaeróbica lactacida

10-10" anaeróbica lactacida

**115% VAM** 20-20" fuertemente anaeróbica lactacida

30-30" fuertemente anaeróbica lactacida

## Tabla 3

### Diferencia de producción de lactato

(mitad ejercicio/final ejercicio)

#### Clasificación de la ejercitación

Menor de 1 mmol\*l Aeróbica

De 1 a 2 mmol\*l Blandamente anaeróbica lactacida

De 2 a 3 mmol\*l Anaeróbica lactacida

Mayor de 3 mmol\*l Fuertemente anaeróbica lactacida

Según Billat (2001) en eventos menores de 10-30 segundos a una intensidad mayor de 150 VO<sub>2</sub> max, la duración del período de recuperación va a determinar el sistema energético empleado. Cuando la recuperación es corta (1:1, 10-15 segundos), la adaptación es primordialmente oxidativa. Si el período excede 30 segundos, este largo tiempo le permite al sistema fosfato resintetizarse, por lo que el trabajo es primordialmente (pero no exclusivo) anaeróbico. Durante la ejecución del método de intervalo, especialmente los de mucha duración (30 seg), el rendimiento disminuye conforme pasan los intervalos, esto es producto de un aumento del rol oxidativo; sobretodo producto de que la fosfocreatina (PC) no se resintetizó completamente.

## VO<sub>2</sub> MAX Y TRABAJO INTERMITENTE

Saltin e coll (citado por Gacon, 1998) analizaron el efecto del entrenamiento que consistía en alternar 15 segundos de carrera (con la banda sin fin), con 15 segundos de recuperación, y se descubrió que el sistema aeróbico era solicitado casi a máximo nivel, mejorando el consumo máximo de oxígeno de los sujetos y disminuyendo el intervento de aquel lactacido.

Según Bangsbo (2003) este estudio (llamado principio 15/15) es utilizado comunmente en el entrenamiento del fútbol, pero no es específico de este deporte, ya que la duración de los períodos de trabajo debe ser de por lo menos 30 segundos, para producir efectos

realmente significativos, porque cuando se utilizan ejercicios como colectivos o pequeños juegos con el balón, el tiempo es corto.

Cometti (1995) igual que Saltin y col, explica que cuando se trata de mejorar la potencia máxima aeróbica, la duración de los ejercicios por cada jugador no debe superar los 15 segundos, ya que la cualidad del trabajo peligra de empeorar. Por esto, la recuperación tiene que ser relativamente larga (para consentir al esfuerzo sucesivo de mantenerse cualitativo) y suficientemente breve (para evitar un “bajonazo” muy pronunciado de la frecuencia cardíaca). El tiempo total de trabajo debe comprender entre 7 y los 10 minutos. Tabata, Nishimura, Kouzaki, Hirai, Ogita, Miyachi, Yamamoto (1996), realizaron un estudio que consistía en dos tipos de entrenamiento, usando un ergómetro de freno mecánico. En el primer tipo de entrenamiento, se midió el efecto de 6 semanas de duración en el VO<sub>2</sub> max. y en la capacidad anaeróbica, trabajando a una intensidad moderada de 70% VO<sub>2</sub> max., 60 minutos cada sesión, con 5 sesiones por semana. Después del tratamiento, la

capacidad anaeróbica no incrementó significativamente ( $p > 0.10$ ), mientras el VO<sub>2</sub> max. Se incrementó de  $53 \pm 5$  ml\*kg\*min a  $58 \pm 3$  ml\*kg\*min ( $p < 0.01$ ). Posteriormente, se evaluaron los efectos de un entrenamiento de alta intensidad durante 6 semanas (170% VO<sub>2</sub> max., 20 segundos de repetición, 10 s de recuperación y con una frecuencia de 5 veces por semana). Encontró que después del tratamiento, el VO<sub>2</sub> max se incrementó por 7 ml\*kg\*min, mientras que la capacidad oxidativa por 28%. En conclusión el ejercicio intermitente mejora ambos sistemas energéticos.

En un estudio similar Helgerud, Engen, Wisloff y Of. (2001), estudiaron el efecto del entrenamiento aeróbico en el rendimiento durante un partido y durante un test específico de fútbol. Se trabajó con 90 jóvenes jugadores con un promedio de edad de 18 años, que fueron divididos en 2 grupos: Grupo Control (GC) y Grupo Entrenado (GE). El trabajo aeróbico consistía en un entrenamiento intervalado, en 4 repeticiones de 4 min de duración, a una intensidad de 90-95% FCmax, con 3 minutos de trote entre repetición, dos veces por semana y durante 8 semanas. Además los jugadores fueron monitoreados por video en dos juegos (antes y después del período de entrenamiento).

El grupo que entrenó, mejoró significativamente en el VO<sub>2</sub>max, en el pico máximo de acumulación de lactato, mejoró en la economía de la carrera y en la distancia cubierta durante el juego (20% de mejora). Además incrementó el número de sprints por partido, casi a un 100% y sobretodo aumentó el número de contactos al balón durante el partido en 24 %. Hamilton et al (1991) citados por Sassi (2001), publicaron un trabajo que sugiere una participación del metabolismo aeróbico durante el ejercicio intermitente, sea en la fase de actividad como en aquella de recuperación. En un primer momento se decía que durante el ejercicio intermitente, la producción de energía a través de este sistema, era importante al finalizar el esfuerzo; pero, aún no es claro, cuales elementos intervienen limitando la activación. Si de hecho se confronta el metabolismo aeróbico con algunos metodos de control tradicional (VO<sub>2</sub> max, VO<sub>2</sub> recuperación, test de Cooper, test di Conconi, etc) no se puede demostrar relación significativa entre el metabolismo aeróbico y la capacidad de recuperación en un esfuerzo máximo de breve duración (Robach et al, 1997; Capanna, 1987). Idstrom et al (1985) demostraron que existe una relación entre el aporte de oxígeno y la resíntesis de la PCr durante el período de recuperación. Esto puede explicar porqué existe un mayor resíntesis de PCr en la fibra de tipo 1 (lenta).

## **VENTAJAS DEL TRABAJO INTERMITENTE**

- La carrera intermitente a alta intensidad, aumenta la frecuencia cardíaca (FC)

de manera repentina, durante la fase de esfuerzo intenso y no logra estabilizarse en las pausas de trabajo desarrollado a baja intensidad, alcanzando de este modo una sorta de plateau. Por este motivo el trabajo intermitente a alta intensidad, aumenta el VO<sub>2</sub> máx., y la potencia aeróbica de manera más creciente en relación al trabajo continuo (Gorostiaga y coll, 1991).

- En comparación con el trabajo continuo el trabajo intermitente permite además mantener a más tiempo el VO<sub>2</sub> máx., esto quiere decir, en palabras pobres, que nos permite mantener nuestro motor aeróbico al máximo de giros, por un mayor tiempo (Billat e coll, 2000).

*Revista Internacional de Fútbol y Ciencia Vol. 3 No 1 2005*

53

- Incrementa el rendimiento de breve duración a alta intensidad, por lo que podemos deducir su interés como metodología de trabajo para el aumento de la resistencia específica en el fútbol (Gaiga y Docherty, 1995)

- Permite a las fibras de contracción rápida una mejora en la recuperación, que garantiza en la fase siguiente un trabajo desenvuelto a gran intensidad, o sea cualitativamente (Cometti 1995), y con eso una hipertrofia.

- Provoca un gran cambio en las dimensiones del corazón en dos modos diversos: en la fase de ejecución, se da una hipertrofia, porque el corazón trabaja a presión, y en la fase de descanso se da una dilatación de la cavidad cardíaca (Weineck, 1998)

- Este tipo de trabajo se recomienda en el entrenamiento del futbolista, sobretodo cuando se quiere llegar a un rápido mejoramiento de la capacidad de prestación cardiopulmonar después de una lesión o una fase de preparación muy breve (Weineck, 1998)

- Conduce a un mejoramiento veloz en el metabolismo anaeróbico, aumentando la velocidad de movilización no sólo de las enzimas glucolíticas sino también de aquellas de los fosfatos, ricos de energía. (ATP-PC) (Weineck, 1998)

## **FACTORES EXTERNOS QUE AFECTAN EL TRABAJO DE RESISTENCIA**

Existen una serie de factores externos que pueden dar al traste con el desarrollo y evaluación de la resistencia específica en el fútbol, a pesar de que la estructura del entrenamiento esté correctamente planeada:

**1. Nutrición del deportista:** Se han hecho estudios, donde el consumo energético diario en la dieta del jugador oscila entre 3500 a 4000 kcal. Según Rico-Sanz (2002), en su estudio demostró que el promedio del consumo energético diario era de 3525 Kcal (n=104 hombres, rango de edad 16-35 años) con un rango entre los 2650 a 4925. Estas diferencias en cuanto al rango de consumo calórico son producto de la posición del jugador dentro del terreno de juego y la intensidad con la que se desarrolla el partido. Beltranena (2002), encuentra que los defensas consumen 2972+-643 kcal, los mediocampistas 3448+-382, los delanteros 3093+-680 kcal, y los arqueros 2762+-358, lo que hace deducir que los mediocampistas son los únicos que satisfacen las demandas energéticas de acuerdo a sus requerimientos, y el resto consumen

*Revista Internacional de Fútbol y Ciencia Vol. 3 No 1 2005*

54

menor energía que el mínimo esperado para deportistas con actividad física moderada.

Las demandas energéticas de entrenamiento y competición a nivel élite

en deportes de larga duración y con intervalos (como el fútbol), requiere que los participantes ingieran una alimentación bien balanceada particularmente rica en carbohidratos. Bagnsbo y Norregaard (1992), realizaron un estudio que consistió en aplicar dos dietas distintas a un grupo de atletas, para notar los efectos en una prueba de tipo intermitente. A un grupo se le administró un porcentaje de CHO bajo (39%), mientras que al otro, la dieta estaba rica en CHO (65%). Encontraron que este último grupo, recorrió una distancia mayor en comparación con el grupo de bajo porcentaje de carbohidratos. Balsom, Gaitanos, Soderlund y Eklom (1991) después de realizar pruebas de ejercicios de alta intensidad e intervalados, explicaron que dietas con pobre porcentaje de CHO, disminuyen el rendimiento o trabajo en este tipo de pruebas, y que la disposición de glucógeno muscular es un buen predictor de la performance del atleta. Esto también es afirmado por Tumilty (1993) que señala además que la ingestión de este macronutriente (CHO) se debe dar antes, durante y después del ejercicio de intervalos de alta intensidad.

## **2. Efecto de la duración del programa, para el desarrollo de la resistencia específica en el fútbol**

La gran pregunta es: ¿Cuál puede ser la duración crítica para producir mejoras en el entrenamiento? Das y Banerjee (1992), trabajaron con 29 niños, con edades entre 10-12 años, durante 8 semanas, y encontraron que ciertas aptitudes físicas como la agilidad, la resistencia y algunas destrezas, mejoraron después de 4 semanas de entrenamiento, pero que el desarrollo fue aún más significativo a las 6 semanas. En la semana 8 aplicaron nuevamente las pruebas y encontraron que no hubo grandes cambios en relación con las pruebas de la sexta semana. Concluyeron que el tiempo mínimo requerido para conseguir el efecto de entrenamiento es de 6 semanas.

Esto nos puede dar un indicio, de que la resistencia específica en el fútbol, la podemos desarrollar a plenitud, durante un mes y medio de trabajo. En un reciente estudio realizado por Bangsbo (1999) en relación a la preparación de los equipos para la Copa Mundial de Francia '98, señaló que la dificultad de los preparadores físicos de las Selecciones Nacionales, fue manejar las cargas de trabajo debido a que sus jugadores provenían de

*Revista Internacional de Fútbol y Ciencia Vol. 3 No 1 2005*

55

diferentes clubes. Según este autor, el período de reconstrucción del rendimiento aeróbico debe ser mínimo de 5 semanas, con ejercicios interválicos de alta intensidad. El tiempo para el desarrollo de la resistencia, también va a depender por los cambios en la frecuencia de los partidos, el cambio en el rol del jugador dentro del terreno de juego y las nuevas estrategias y tácticas.

## **3. Evaluación de la Resistencia Específica en el Fútbol**

Se han diseñado instrumentos que han logrado evaluar y predecir muy eficientemente el rendimiento físico del jugador durante el ejercicio, no sólo de resistencia, sino también en la velocidad, la fuerza, la flexibilidad, la potencia, etc.

Muchas pruebas de resistencia han sido aplicadas en el fútbol durante los últimos tiempos, sin embargo muchas de ellas carecen de ser específicas,

adecuándose a las verdaderas demandas que el deporte presenta. Entre las pruebas más interesantes, por su carácter discontinuo e interválico, propio del juego en sí, el Yo-Yo Test diseñado por Bangsbo (1996), ha logrado evaluar la resistencial especial, eficazmente.

Krustup y col (2003) examinaron la respuesta fisiológica y la aplicación del Yo-Yo Intermittent Recovery Test, en un grupo de futbolistas élite europeos. Se comparó el rendimiento en esta prueba, con el rendimiento físico durante el juego (en relación con la distancia recorrida a alta intensidad durante el partido), y encontraron una alta correlación ( $r=0.71$ ,  $p<0.05$ ). Según ellos, el test tiene una alta reproducibilidad y sensibilidad y permite analizar detalladamente la capacidad física de los futbolistas, ya que la carga aeróbica se acerca a valores máximos y que el sistema anaeróbico es altamente impuesto.

## CONCLUSIONES

Muchos estudios han coincidido que el método de intervalos es el más efectivo para la mejora de la resistencia específica en el fútbol, ya que por sus características, es fácil reproducir una situación real de juego, y permite no sólo la mejora del sistema glucolítico (por su carácter intenso y discontinuo), sino también incluye adaptaciones y contribuciones oxidativas. Durante el trabajo, se dan variedad de velocidades, se logra un mayor tiempo de trabajo y se trabaja a una gran intensidad, y sobre todo, que se puede hacer con el balón, lo que permite alcanzar un mayor grado de realidad de competencia.

*Revista Internacional de Fútbol y Ciencia Vol. 3 No 1 2005*

Además de conocer todos estos beneficios es importante que el preparador físico, atienda todos aquellos factores externos (nutrición, duración del programa, medio para la evaluación física, etc), que puedan optimizar el desarrollo de la resistencia específica en el fútbol.

## BIBLIOGRAFÍA

### REVISTAS

- Anderson, O (2001) Endurance-runners' interval workouts boost soccer performance *Running research news*; vol.17; pp 5-7
- Balsom PD, Gaitanos GC, Soderlund K, Ekblom B. (1991) High-intensity exercise and muscle glycogen availability in humans.
- Balsom PD, Seger JY, Sjodin B, Ekblom B. (1992) Physiological responses to maximal intensity intermittent exercise. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*;65(2):144-9
- Bangsbo J (1994) The physiology of soccer--with special reference to intense intermittent exercise. *Acta physiologica Scandinavica. Supplementum*; 619, pp. 1-155
- Bangsbo, J (1999) Preparing for the World Cup in soccer *Science & sports (Paris)*; 14 (5). p. 220-226
- Bangsbo J, Lindquist F. (1992) Comparison of various exercise tests with endurance performance during soccer in professional players *Int J Sports Med*;13(2):125-32
- Bangsbo J, Norregaard L, Thorso F. (1991) Activity profile of competition soccer. *Can J Sport Sci* ;16(2):110-6
- Bangsbo J, Norregaard L, Thorsoe F (1992) The effect of carbohydrate diet on intermittent exercise performance. *Int J Sports Med*;13(2):152-7
- Beltranena, M. (2002) Valoración dietética y composición corporal en la Selección de Fútbol Mayor *Revista Internacional de Fútbol y Ciencia U.C.R.* vol (1), no (1), pag 3-7.

Billat, L (2001) Interval training for performance: A scientific and empirical practice. Special recommendations for middle-and long-distance running. Sports Medicine 31,75-80

Billat V, Slawinsky J; Bocquet V; Demarle A, Lafitte L, Chassaing P, Koralsztein J 2000 Intermittent runs at the velocity associated with maximal oxygen uptake enables subjects to remain at maximal oxygen up-take for a longer time than intense but submaximal runs Eur J Appl Physiol Feb;81(13):188-196

Castagna C; D'Ottavio S (2001) Effect of maximal aerobic power on match performance in elite soccer referees. Journal of strength and conditioning research 15 (4), pp. 420-5.

Colli, R 1997 L'Allenamento Intermittente Istruzioni Per l'Uso. Coaching and Sport Science Journal 2(1):29-34

Gacòn, J Come ti Alleno l'Aerobico Il Nuovo Calcio La Potenza Aerobica