

EL TRABAJO DE LA VELOCIDAD EN EL FÚTBOL

Autores:

Gonzalo Cuadrado Sáenz.

Doctor en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte

Profesor titular de Universidad de León

Profesor de Teoría y Práctica del Entrenamiento Deportivo FCAYD

Silvia Sedano Campo.

Licda. Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Especialista en Fútbol

Becaria del departamento de Educación Física y Deporte Universidad de León

Raul Zarzuela Martín

Licdo. Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Especialista en Fútbol

Profesor Fútbol de la Universidad Europea Miguel de Cervantes de Valladolid

Preparador físico categorías inferiores del Real Valladolid

Ana de Benito Trigueros

Licda. Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Becaria del departamento

de Educación Física y Deporte Universidad de León

1. INTRODUCCIÓN

La velocidad en el deporte se define como la capacidad de conseguir, en base a procesos cognoscitivos, máxima fuerza volitiva y funcionalidad del sistema neuromuscular, una rapidez máxima de reacción y de movimientos en determinadas condiciones establecidas.

Las condiciones establecidas son en su mayor parte las siguientes:

- * El tipo de desplazamiento específico de cada modalidad
- * Las tareas motrices: Nadar, remar, correr, ir en bicicleta, etc.
- * La magnitud de la resistencia por superar
- * Las diferentes amplitudes que implica el movimiento
- * Características individuales: talento, constitución, edad, sexo, etc.

2. LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN LA VELOCIDAD MOTRIZ

Los factores que influyen en la velocidad son:

- Factores hereditarios, evolutivos y de aprendizaje:
 - Sexo, Constitución, edad, técnica deportiva,
- Factores sensoriales, cognoscitivos y psíquicos
 - Concentración
 - Recepción de la información, su asimilación y regulación
- Factores neuronales
 - Coordinación intramuscular.
 - Cambios de excitación inhibición en el sistema nervioso central
- Factores tendomusculares
 - Distribución de los tipos de fibras musculares.

Sección transversal de las fibras rápidas
Elasticidad de músculos y tendones
Extensibilidad
Condiciones de palancas de extremidades y tronco
Vías energéticas
Factores de Condiciones externas
Ruido, adversarios compañeros, reglamento, etc.

3. MANIFESTACIONES ELEMENTALES E INTEGRALES DE LA VELOCIDAD

Las manifestaciones elementales son:

- Tiempo de reacción
- Capacidad de aceleración
- Velocidad máxima (velocidad lanzada)

Estas formas, en su máxima expresión sólo pueden manifestarse durante poco tiempo y en movimientos sencillos, sobre todo en las destrezas básicas: andar, correr, saltar, etc.

Las manifestaciones integrales son:

- Resistencia a la velocidad
- Velocidad resistencia
- Resistencia a la fuerza rápida

3. 1. Tiempo de reacción

Capacidad de responder en el menor tiempo posible ante la aparición de un estímulo .Es debida a la velocidad de transmisión y proceso de los estímulos. Factor sobre todo genético y poco perfeccionable mediante el entrenamiento:

- Tiempo de reacción simple en personas no entrenadas 0,2 - 0,3 seg.
- “ “ “ “ “ “ entrenadas 0,1 - 0,2 seg.

Los componentes del tiempo de reacción son:

- 1.- Componente aferente: El receptor excitado transmite el impulso al S.N.C.
- 2.- Componente central: El S.N.C. procesa la señal
- 3.- Componente eferente: Del S.N.C. va al músculo el estímulo
- 4.- Componente tiempo de latencia: Tiempo transcurrido desde la recepción del estímulo por el músculo hasta que se inicia la contracción.

Existen dos tipos diferentes de tiempo de reacción, el tiempo de reacción simple y el tiempo de reacción discriminativo.

El tiempo de reacción simple se define como el tiempo que separa una excitación sensorial por un estímulo previamente conocido, de la respuesta

motriz que el sujeto conoce de antemano, es decir, se conoce previamente el estímulo y la respuesta (salida de velocidad). Según Zatziorski (1989), el tiempo de reacción simple se divide en cinco fases:

t-1. Tiempo que tarda en llegar el estímulo desde donde se produce hasta el receptor correspondiente. Depende fundamentalmente de la capacidad de concentración del individuo. Tiene ciertas posibilidades de entrenamiento

t-2. Tiempo que tarda el estímulo en recorrer la vía aferente. Está directamente relacionado con la velocidad individual de conducción del sistema nervioso, por lo que, en principio, no puede ser afectado con el entrenamiento.

t-3. Tiempo de elaboración de la respuesta. Es el tiempo que el sistema nervioso central tarda en seleccionar la respuesta correcta entre todas las almacenadas en la memoria. Esta fase es la que mejor se puede desarrollar con el entrenamiento.

t-4. Tiempo que, por vía eferente, tarda en llegar el estímulo a la placa motriz. Al igual que el t-2 apenas se puede modificar con el entrenamiento

Estas cuatro fases se conocen como el tiempo de reacción premotriz. Comienzan al producirse el estímulo y terminan en el momento de llegar la respuesta a la placa motriz. Constituyen entre el 75-85% del tiempo total de reacción

t-5. Tiempo que tarda en iniciarse la contracción. Se le conoce también como tiempo de reacción motriz y comprende el tiempo transcurrido desde que el estímulo traspasa la placa motriz hasta el momento de iniciarse el movimiento.

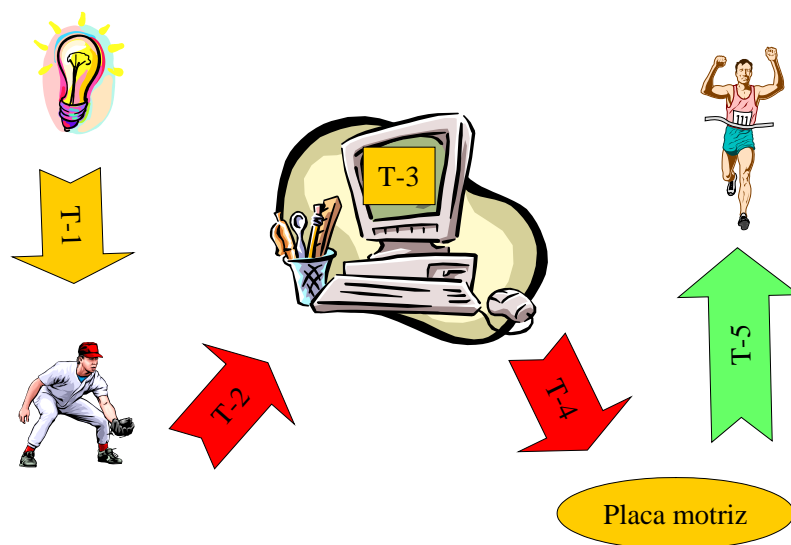


Fig. 1 Fases del tiempo de reacción simple

El tiempo de reacción complejo o discriminativo se pone de manifiesto cuando dependiendo del tipo de estímulo que se produzca, que se desconoce, habrá que seleccionar y elaborar la respuesta adecuada dentro de todas las posibles. Se manifiesta continuamente en las actividades deportivas, ya que en gran parte de ellas son muchos los estímulos posibles e innumerables las posibilidades de respuesta.

El tiempo de reacción complejo puede ser a su vez:

- Disyuntivo: Hay que elegir entre dos acciones que no pueden hacerse a la vez (o tiro a puerta o paso al compañero)
- Diferenciador: Elegir la respuesta ante las posibles y modificarla ante dificultades (Inicio el ataque y al ver un defensa en frente cambio de acción y paso al compañero).

En el tiempo de reacción discriminativo además de la propia reacción han de tenerse en cuenta otros aspectos, no menos importantes para el resultado final, como la precisión, sincronización y secuencialización.

Precisión en cuanto a que el movimiento ha de ser exacto, la respuesta tiene que ser eficaz. Sincronización para hacer que coincidan en el tiempo dos o más movimientos, lo que es imprescindible en casi todas las modalidades deportivas y secuencialización para encadenar las acciones que casi nunca se nos van a presentar de forma aislada.



Fig. 6.2. Aspectos que condicionan el tiempo de reacción y de movimiento. G. Manso (1998).

En los deportes como el atletismo o la natación, la reglamentación impide llevar a cabo ninguna acción hasta que se produzca la señal, pero en los juegos deportivos tiene un papel importante una forma de reaccionar que es la **ANTICIPACIÓN** que es cuando el deportista reacciona no a la aparición de un estímulo, sino que adivina el momento para de esa manera poder anticiparse al momento y al lugar de la acción del contrario (Robo de balón, parada de un penalti)

Schmidt (1986) divide los procesos de anticipación en dos modalidades

- Anticipación espacial o de movimientos. Precisa conocer previamente el estímulo que se va a producir y la respuesta que precisa

- Anticipación temporal. En este caso es necesario que el deportista conozca la respuesta que puede realizar.

Platonov (1993) establece dos tipos de anticipación:

- Perceptiva: Control del movimiento del objeto para interceptarlo en un lugar determinado (Corner en fútbol). Para ello es preciso efectuar un cálculo de la velocidad y de la trayectoria del móvil
- Receptora: Extrapolar el movimiento de la acción a través de una valoración de las acciones del oponente (Robo del balón)

3.2. Capacidad de aceleración

Es la capacidad de realizar movimientos alcanzando en el menor tiempo posible la velocidad máxima. Guarda una relación estrecha con la fuerza rápida, cuando se realizan movimientos que requieren más del 30% de fuerza y a máxima velocidad y cuando se repiten varias veces con pausas cortas el papel decisivo recae sobre la resistencia a la fuerza rápida.

La aceleración es un factor determinante en el resultado final en muchas especialidades deportivas, no sólo en aquellas que la salida está marcada por una señal igual para todos los participantes, sino también en los deportes de equipo, donde gran parte de las acciones a realizar, debido a sus características de intensidad y duración, se van a encontrar en el ámbito de la capacidad de aceleración.

3.3. Velocidad máxima

Capacidad de desplazarse a la mayor velocidad posible o de llevar a cabo esfuerzos de forma cíclica a la máxima velocidad posible. Tienen gran importancia los denominados factores físicos de la velocidad que son:

- FRECUENCIA DE MOVIMIENTOS: Capacidad que nos permite efectuar el mayor nº de movimientos por unidad de tiempo. Tiene gran importancia la transmisión de impulsos, componente nervioso.

- AMPLITUD DE MOVIMIENTOS: Longitud de cada uno de los movimientos. En el caso de la carrera será la distancia que existe entre la punta de un pie en el momento de abandonar el suelo y el pie contrario cuando toma contacto con él. Dependerá en gran medida de la fuerza explosiva y la elasticidad muscular.

3.4. Resistencia a la velocidad

Capacidad de repetir aceleraciones, principalmente, segmentarias y globales alcanzando la velocidad máxima, con pausas intermedias que consientan de nuevo máxima intensidad. Restituyendo los substratos propios de la vía

anaeróbica aláctica, requerida para este esfuerzo. Las duraciones suelen estar entre 0,5 y 10 seg. Y las pausas de 1,5 a 90 seg.

3.5. Velocidad resistencia

Capacidad de mantener movimientos a velocidad máxima o submáxima, principalmente globales cíclicos. Son esfuerzos de 8 a 60" e incluso hasta 120". Requieren una gran capacidad anaeróbica aláctica, potencia anaeróbica aláctica y capacidad anaeróbica láctica, teniendo que desarrollar la tolerancia al trabajo neuromuscular eficaz en un medio ácido. Según algunos autores cabe más en el campo de la resistencia que en el de la velocidad.

3.6. Resistencia a la fuerza rápida

Fuerza rápida es la fuerza efectuada en el menor tiempo posible; el mayor incremento de tensión muscular en el mínimo tiempo.

La resistencia a la fuerza rápida se define como la capacidad de mantener la óptima aplicación de la fuerza rápida, según el modelo competitivo, a pesar de la fatiga neuromuscular. Va muy pareja al concepto de resistencia a la velocidad pero con magnitudes de resistencia que solicitan más del 30% de la fuerza máxima.

4. LAS MANIFESTACIONES DE LA VELOCIDAD EN EL FÚTBOL

Numerosos han sido los autores que han estudiado los componentes de la carga externa en el fútbol. En la tabla 1 podemos observar los resultados de esos estudios en lo referente a las distintas manifestaciones de la velocidad

AUTOR	Nº Y CLASE DE ACCIONES
LINSKSTHINOV (1975)	20-62 aceleraciones 30-80 arrancadas 2-16 saltos
LACOUR (1984)	100 Sprints de 3"-6"
WINKLER (1985)	25-60 sprints de 5-8m 20-65 " " 9-12m 15-50 " " 12-16m
De MATA (1992)	179,4 acciones explosivas
PIRNAY y COLS (1993)	200 acciones explosivas (97-102 sprints de 10 a 20m)

WEINECK (1994)	100 sprints
CASTELLANOS y COLS (1996)	214,5 acciones de alta intensidad (100 sprints)
BANGSBO (1997)	57 aceleraciones 19 arrancadas
BOSCO (1997)	70 aceleraciones de 5 a 15 m

Tabla 1: Acciones explosivas: nº y tipos

Observando los resultados obtenidos por los diferentes autores en sus trabajos de investigación, podemos sacar las siguientes conclusiones referidas a las acciones relacionadas con la velocidad que se producen en un partido de fútbol

1ª.- Todos los autores coinciden en el elevado número de acciones que se producen en un partido siendo aproximadamente de doscientas acciones por partido

2ª.- El tiempo de duración de estas acciones es pequeño oscilando entre los tres segundos de las más cortas y los seis de las de mayor duración

3ª.- El espacio que el jugador recorre en cada una de estas acciones es corto con unos recorridos que se encuentran entre 5 y 20 metros

La parte más importante de las acciones que se dan en un partido de fútbol son acciones de carácter explosivo (saltos, aceleraciones, lanzamientos, cambios de dirección, etc.) con una duración entre 3 y 6" y recorridos de 5 a 20m

De la interpretación de los datos anteriores se saca la conclusión que las manifestaciones de la velocidad que aparecen como factores de rendimiento importantes en el fútbol son:

- a) Tiempo de reacción complejo y anticipación
- b) Capacidad de aceleración para poder hacer incrementos grandes de velocidad en espacios cortos de tiempo
- c) Resistencia a la velocidad, capacidad que me va a permitir repetir a la intensidad adecuada el gran número de aceleraciones que se van a producir en el partido

5. TRABAJO DE LAS DISTINTAS MANIFESTACIONES DE LA VELOCIDAD

En este apartado veremos como se pueden trabajar tanto las manifestaciones elementales como las integrales de la velocidad.

5.1. Tiempo de reacción

Como puede verse en la figura 3. no todas las fase del tiempo de reacción son entrenables; la fase más entrenable es la de elaboración de la respuesta, lo que nos va a determinar las acciones específicas como el mejor sistema reentrenamiento de esta fase.

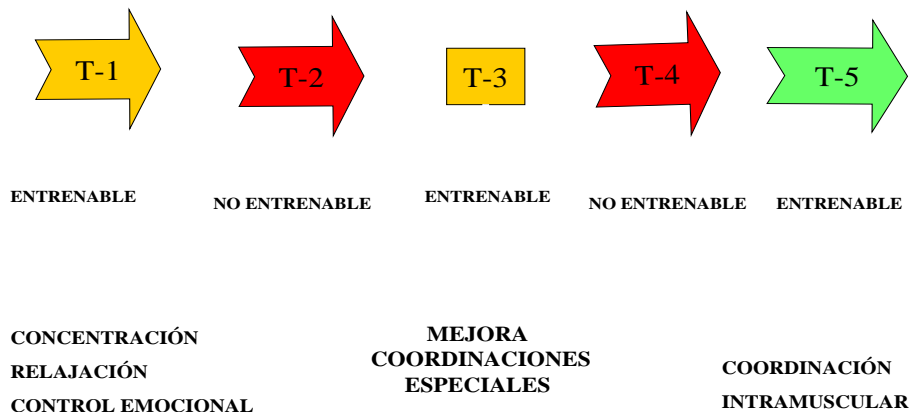


Fig. 3. Entrenabilidad de las distintas fases del tiempo de reacción.

García Manso y cols. (1998) establecen una metodología para la mejora del tiempo de reacción:

- Partir de condiciones sencillas de ejecución
- Pasar a situaciones de condiciones variables
- No hacer un volumen elevado de trabajo en el Trs, aunque puede ser mayor en el Trd
- Realizarlos, preferentemente, en la parte inicial de la sesión después del calentamiento
- Mejorar los mecanismos de retroalimentación visual y/o propioceptivo

En cuanto al trabajo del tiempo de reacción discriminativo, lo más idóneo es el trabajo práctico de situaciones específicas de cada una de las modalidades deportivas. Grosser (1992) propone el siguiente procedimiento:

- Mantener la fuente del estímulo (siempre que exista) dentro del campo visual.
- Entrenar la anticipación
- Pasar a situaciones complejas de reacción

5.2. Capacidad de aceleración

Es la capacidad que nos permite pasar, en el menor tiempo posible, de una velocidad baja, o nula, a la máxima velocidad.

Tiene un componente muy elevado de fuerza, principalmente de fuerza explosiva y veloz y por ello los ejercicios que se utilizan para su mejora son:

- .- EJERCICIOS PARA EL DESARROLLO DE LA FUERZA MÁXIMA
- .- EJERCICIOS PARA EL DESARROLLO DE LA FUERZA EXPLOSIVA Y VELOZ
- .- EJERCICIOS DE VELOCIDAD ESPECÍFICA

El trabajo de la fuerza máxima se lleva a cabo mediante trabajo con métodos de sobrecargas. El desarrollo de la fuerza explosiva y veloz lo realizaremos a través de ejercicios con sobrecargas ligeras y ejecución rápida y con multisaltos.

Para el trabajo de la velocidad específica se precisan ejercicios que, permitiendo desplazamientos rápidos, opongan una resistencia al desplazamiento mayor de la habitual. Para ello se usan dos tipos de ejercicios:

CUESTAS

- INCLINACIÓN: Elevada (18%)
- DISTANCIA: 30 - 50 m
- REPETICIONES: 10 - 15 en bloques de 5 uniformes (2 X 5 X 50M) o alternadas
(2 X 2 X 30M + 2 X 2 X 50M)
- RECUPERACIÓN: 3 min. entre rep. y 8 minutos entre serie
- INTENSIDAD: máxima

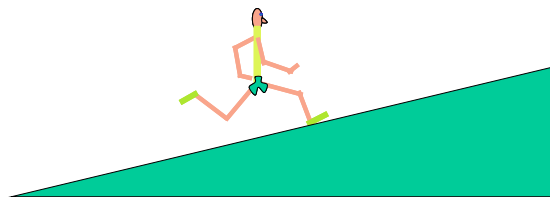


Fig. 4. Trabajo de cuestas

ARRASTRES

- DISTANCIA: 30 - 50 m.
- REPETICIONES: 10 - 15 en bloques de 5
- RECUPERACIÓN: 3 minutos entre rep. y 8 m. entre bloques
- INTENSIDAD: máxima
- CARGA: La que implique perder 8/10 seg. en 30 m y 1 seg. en 50 m

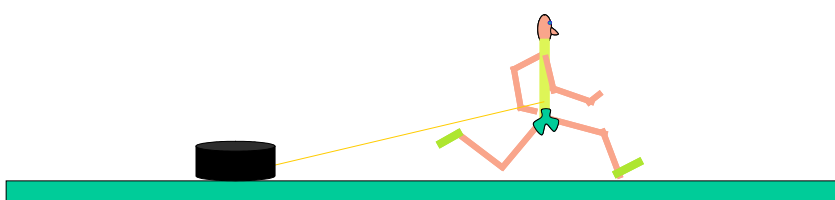


Fig. 5. Trabajo de arrastres

Actualmente se viene utilizando el paracaídas para el trabajo de la velocidad específica

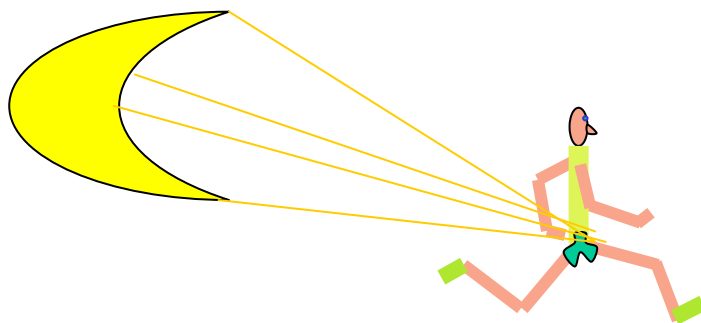


Fig. 6. Trabajo de arrastres con paracaídas

5.3. Velocidad máxima

Para trabajar la velocidad máxima de desplazamientos tendremos que mejorar todos y cada uno de los factores que influyen en ella: la frecuencia y la amplitud de movimientos.

La frecuencia de movimientos la desarrollaremos mediante ejercicios llamados de SUPRAVELOCIDAD que tienen como objetivo hacer al deportista alcanzar una frecuencia de movimientos superior a la frecuencia máxima individual, incrementando de forma artificial la velocidad del deportista. Para ello recurriremos a ejercicios propios de cada tipo de actividad como:

EJERCICIOS CON ELÁSTICOS
CARRERAS CUESTA ABAJO
TRABAJO ALIGERANDO CONTACTO

Los ejercicios con elásticos no son un método nuevo de trabajo pues ya en 1956 algunos deportistas usaban el trabajo remolcado para aumentar su velocidad. Una goma elástica de 6 a 6,5 metros de longitud se sujeta a la cintura con un cinturón mientras que el otro extremo se puede sujetar a un compañero o a un objeto fijo. Se ha de retroceder hasta una distancia de unos 25 metros y correr a una alta velocidad de desplazamiento. Para acostumbrarse a este tipo de trabajo se puede hacer primero carreras al 75% del máximo habiendo estirado el tubo hasta 14 ó 15 metros. El número de repeticiones no será muy elevado (3 -9) y las recuperaciones de 2 a 4 minutos



Fig. 7. Trabajo con elásticos

El trabajo aligerando contacto requiere unas instalaciones con una complejidad elevada lo que hace difícil su utilización.

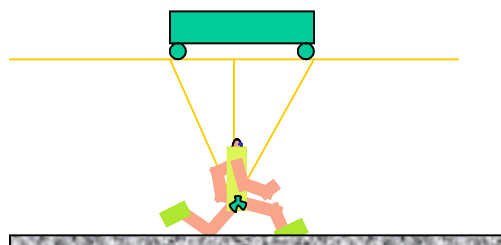


Fig. 8. Trabajo aligerando contacto

Las carreras cuesta abajo se utilizan sobre todo en el atletismo. La inclinación no ha de ser elevada, se recomienda una inclinación de 2,5° a 3°, para que se vea alterada lo menor posible la técnica de la carrera.

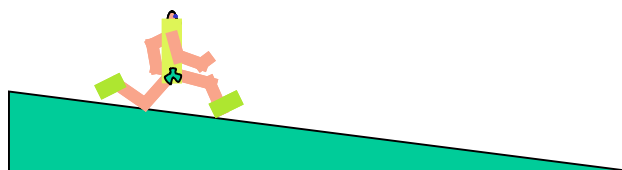


Fig. 9. Trabajo cuesta abajo

También podemos utilizar para mejorar la parte nerviosa de la velocidad máxima los denominados ejercicios de estimulación nerviosa en los que se utilizan señales visuales, acústicas o mecánicas situadas a lo largo de un recorrido determinado.

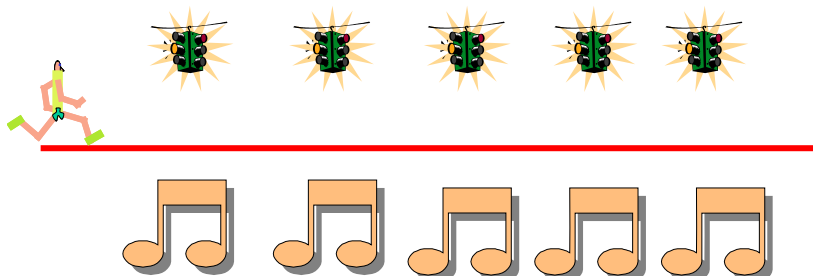


Fig. 10. Trabajo estimulación nerviosa

5.4. Resistencia a la velocidad

Para el trabajo de resistencia a la velocidad García Manso propone el siguiente método:

5 a 9 ejercicios diferentes. De 90 a 100 acciones (las que se producen en un partido). Con una duración total de 15-20 minutos y con pausas de recuperación entre 30 seg. y 1 minuto

Con respecto al trabajo de la resistencia a la velocidad, Verkhosansky (1990) afirma "La Fuerza es determinante para mantener el rendimiento en una actividad deportiva

El músculo es el principal punto donde se elimina el ácido láctico durante y después del ejercicio, por lo tanto el desarrollo de la resistencia depende no sólo de la capacidad respiratoria sino de la especialización funcional del mismo. Es decir de la capacidad de fuerza y la capacidad oxidativa del músculo"

La forma mejor de trabajarla es el trabajo de resistencia a la fuerza

Los trabajos de investigación de Hickson y cols (1980) y Marcinik y cols 1991 en los que mediante el trabajo de fuerza resistencia se obtuvieron incrementos del 47% en el esfuerzo en bicicleta y del 12% en la carrera en el primero de ellos, y del 33% de incremento en el tiempo de trabajo al 75% del VO₂max y una disminución de la concentración de lactato del 32% en el segundo, vienen a corroborar esta afirmación.

5.5 Resistencia a la fuerza rápida

Para el trabajo de la resistencia a la fuerza rápida Letzeler (1990) propone hacer 3 a 5 series de 5 a 20 repeticiones con una intensidad de carga equivalente al 30-70% del máximo del deportista, con unas pausas de recuperación de 60 a 90 segundos.

BIBLIOGRAFÍA

BANGSBO, G. Entrenamiento de la condición física en el fútbol. Paidotribo. Barcelona 1997.

BOSCO, C. Aspectos fisiológicos de la preparación física del futbolista. Paidotribo. Barcelona 1991

CASTELLANO, J., MACACH, J., ZUBILLAGA, A. Cuantificación del esfuerzo físico del jugador de fútbol en competición. Training Fútbol nº 7 27-41. Sep 1996

GARCÍA MANSO, J. NAVARRO, M. RUIZ J. A. Bases teóricas del entrenamiento deportivo. Gymnos Madrid 1998.

GARCÍA MANSO, J. NAVARRO, M. RUIZ J. A. MARTIN, R. La velocidad. Gymnos Madrid 1998

GROSSER, M. BRÚGGEMAN, P. ZINTL, F. Alto rendimiento deportivo. Planificación y desarrollo. Martínez Roca. Barcelona. 1989.

GROSSER, M. Entrenamiento de la velocidad. Fundamentos, métodos y programas... Martínez Roca. Barcelona 1992

JIMENEZ, R., MENDILUCE, J., OSTOLAZA, J. Estudio fisiológico sobre el fútbol. Fed. Guipuzcoana de Fútbol. San Sebastián 1993

LACOUR, J. R., CHATARD, J. C. Aspectos fisiológicos del fútbol. El Entrenador español de fútbol. Nº 25 32-35. Marzo 1985.

LETZELTER, H. y LETZELTER, M. Entraînement de la force. Vigot. Lausanne1990.

PIRNAY, F., GEURDE, P., MARECHAL, R. Necesidades fisiológicas de un partido de fútbol. R.E.D. Vol VII. Nº 2. 44-52 Barcelona 1993

PLATONOV, V. N. El entrenamiento deportivo. Teoría y metodología. Paidotribo. Barcelona. 1988.

PLATONOV, V. N. La adaptación en el deporte. Paidotribo. Barcelona1991.

VERCHOSHANSKY, Y. Verso una teoría e metodologia scientifiche dell'allenamento sportivo. SdS/Rivista di Cultura Sportiva, XVII(41-42), 40-50. 1998

VERJOSHANSKIJ, YI. Entrenamiento deportivo. Planificación y programación. Barcelona: Martínez Roca. 1990.

WEINECK, E. J. Fútbol Total. Paidotribo. Barcelona 1994