

Medios de recuperación durante la competición



Por **Eduardo Covelo Mateo**

- 2º Curso MASTER UNIVERSITARIO DE PREPARACIÓN FÍSICA EN FÚTBOL. Real Federación Española de Fútbol y Universidad de Castilla la Mancha.
- CURSO DE ENTRENADOR DE 1º NIVEL. Escuela de Entrenadores de la Federación de Castilla y León de Fútbol.
- MASTER UNIVERSITARIO EN ALTO RENDIMIENTO DEPORTIVO. Comité Olímpico Español y Universidad Autónoma de Madrid.
- LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE. Facultad INEF Galicia (A Coruña). ESPECIALIDAD: Rendimiento Deportivo. MAESTRÍAS: Fútbol y Balonmano
- ENTRENADOR NACIONAL DE FISICOCULTURISMO Y MUSCULACIÓN. Asociación Española de Fisicoculturismo

INTRODUCCIÓN

El propósito de este artículo no es analizar de manera profunda ni explicar los distintos medios y métodos de recuperación existentes en el fútbol, ya que para ello se han publicado distintos artículos en esta misma revista. (*Número 77, Medidas de recuperación básicas aplicadas al fútbol*). La idea es la de realizar una propuesta sencilla sobre los **medios de recuperación a utilizar durante la propia competición en fútbol**, para que pueda ser empleado por entrenadores y preparadores físicos de todos los niveles.

La recuperación existente a lo largo de un partido de fútbol no sólo se limita al intermedio (aproximadamente 10 minutos) y a las pausas naturales que se dan en el propio juego (atender a un jugador, cambios...), sino que se ha creído oportuno comentar también aquellos medios de recuperación post-competitivos inmediatos por la importancia que suponen y porque se llevan a cabo en el mismo contexto competitivo del partido (en el vestuario, en el viaje de regreso...)

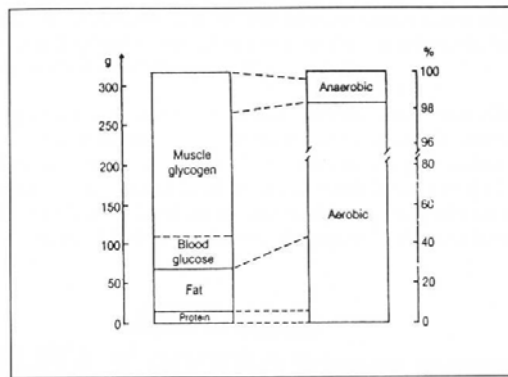
REQUERIMIENTOS ENERGÉTICOS

Como sabemos el fútbol es una actividad deportiva en donde las demandas fisiológicas son multifactoriales y marcadamente variables durante el partido. La elevada concentración de lactato en sangre y de NH₃ durante periodos de partido indican que se produce un metabolismo muscular y cambios iónicos. Las demandas durante un partido pueden ser tan altas que conduzcan a la fatiga interfiriendo desde el potencial físico y el rendimiento técnico hasta la ejecución de ejercicios submaximales.

El descenso en el rendimiento que se produce al finalizar un partido puede no sólo estar asociado con periodos de ejercicio intenso, sino también con la fatiga general resultante de la totalidad del partido. Este tipo de fatiga puede estar relacionada con la depleción de los niveles de glucógeno muscular. Los descubrimientos del bajo nivel de concentración de glucógeno muscular al final de un

partido de fútbol (Saltin, 1973; Smaros, 1980; Jacobs y col., 1982) y el más acusado uso del glucógeno en el primer tiempo en comparación con el segundo indica que el nivel de glucógeno muscular previo al partido influye en el rendimiento al final del mismo. Los jugadores que tienen un nivel inicial de glucógeno más bajo recorren una distancia menor y sprintan relativamente menos (especialmente en los segundos tiempos) que los jugadores que tiene niveles normales de glucógeno muscular antes del partido (Saltin, 1973)

Durante un partido existen diferencias interindividuales en la producción de energía aeróbica y anaeróbica debido a gran variedad de factores que influyen en la intensidad del ejercicio como por ejemplo la motivación, capacidad física y estrategia táctica. La posición en el campo y la influencia del rol fue reflejado en un estudio de Van Gool (1987), que observó que la FC. promedio del defensa central y del líbero fue de alrededor de 155 latidos por minuto mientras que para centrocampistas y delanteros fue de 170. La estrategia táctica utilizada durante el partido también influye en el promedio de lactato sanguíneo, así se han encontrado diferencias en jugadores cuyo equipo utilizaba el hombre a hombre comparado con los que utilizaban marcaje por zonas.



Estimación relativa del balance energético aeróbico-anaeróbico (derecha) y correspondientes sustratos utilizados (izquierda) durante un partido de fútbol. Los cálculos se basan en promedios de valores obtenidos en varios estudios (Bangsbo, 1994). El resto de energía anaeróbica es cubierto por la CP y ATP

La relación media de producción de energía aeróbica en jugadores de élite se estima en torno al 70% del VO_2 durante el partido. Como se realiza un alto trabajo durante 90 minutos, precedido de 20-40' de calentamiento, indica que hay una gran demanda de producción de energía en un partido. Para reafirmar todo esto se ha descubierto en numerosas investigaciones que la temperatura corporal después de un partido es alta (Andersson y col.,1983), que se pierden líquidos corporales en cantidad considerable (Ekblom y col.,1970) y que algunos jugadores tienen casi vacíos sus depósitos de glucógeno muscular (Smaros, 1980)

El objetivo de este apartado ha sido el de presentar y recordar los requerimientos energéticos de un partido de fútbol, si se desea profundizar más en este aspecto existen otros artículos al efecto en esta revista (*Número 72, Fútbol: Requerimientos físicos y fisiológicos de la competición, perfil funcional del jugador*)

DESARROLLO

Los medios y métodos de recuperación que se proponen se podrían clasificar de la siguiente manera:

MEDIOS Y METODOS FÍSICOS:

- ✓ Masaje
- ✓ Relajación psicológica

MEDIOS Y MÉTODOS FISIOLÓGICOS:

- ✓ Recuperación activa { carrera continua
estiramientos
relajación
- ✓ Recuperación pasiva

MEDIOS Y MÉTODOS ERGONUTRICIONALES:

- ✓ Aporte de Sustratos
- ✓ Aporte de fluidos

MEDIOS Y MÉTODOS FÍSICOS

MASAJE

El masaje deportivo actual puede tener diferentes formas y modalidades (masaje de calentamiento, de activación, de relajación, de enfriamiento...), pero los que nos interesan en la recuperación son:

Masaje Intra-competición: Este tipo de masaje es el apropiado para dar en el intermedio de un partido o durante una pausa natural del juego (jugador que se retira a la banda para ser atendido), se basa en fricciones de distensión que favorezcan el flujo sanguíneo, pero otras veces será de relajación (fricciones, amasamientos, percusiones...), generalmente con pomadas o aceites que den sensación de calor.



Masaje post-ejercicio: El masaje vigoroso bien realizado, mediante un efecto mecánico (presión negativa en las venas que hará pasar más sangre por los capilares) aumenta el flujo sanguíneo que pasa por el músculo masajeador. Estos cambios en el

flujo pueden ser sólo a nivel subcutáneo, lo cual tendría un menor efecto recuperador ya que el efecto metabólico (limpieza del ácido láctico) sería casi nulo.

Los estudios científicos sobre los efectos fisiológicos y psicológicos del masaje deportivo son escasos y controvertidos, ya que aunque (como hemos comentado) se observan cambios de flujo sanguíneo a nivel local (subcutáneo), no están claros los cambios a nivel profundo y su efecto metabólico. Sin embargo, son muchas las impresiones subjetivas por parte de los deportistas sobre el efecto beneficioso del masaje en su recuperación y en su rendimiento. Con lo cual aunque no se tengan pruebas científicas claras sobre su efecto positivo y al no existir datos sobre posibles efectos negativos, hemos de considerar el masaje deportivo (bien realizado) como uno de los medios que ayuda a la recuperación del futbolista.

RELAJACIÓN PSICOLÓGICA

En el fútbol si no se produce una intervención sistemática psicológica adecuada, pueden producirse efectos desfavorables para el rendimiento. Cada día los clubes son más conscientes de la importancia de lo cognitivo, de ahí que cada vez se le da mayor importancia a la psicología deportiva. A pesar de ello, aún existe escasa o nula presencia de psicólogos deportivos dentro del grupo de profesionales de apoyo en numerosas entidades.

Un elevado nivel de ansiedad, nerviosismo y una excesiva tensión son perjudiciales para el rendimiento y la recuperación del futbolista. Los nervios nos supondrán un gasto extra de las reservas energéticas, ya que la disponibilidad de glucosa para formar glucógeno depende también de las necesidades metabólicas del Sistema Nervioso. Por tanto, un menor gasto desde el punto de vista del Sistema Nervioso (menos nervios) favorece la disponibilidad de glucosa.

Por ello, el entrenador y el psicólogo deportivo (si se posee) deberán controlar a lo largo del partido que la ansiedad y la tensión de sus futbolistas no llegue a niveles perjudiciales. Un buen momento durante la competición para intentar controlar la excesiva tensión y ansiedad que pueda tener un futbolista es durante el descanso (transmitir tranquilidad...) y en las consignas que se le den al jugador durante el transcurso del partido (palabras de apoyo...)

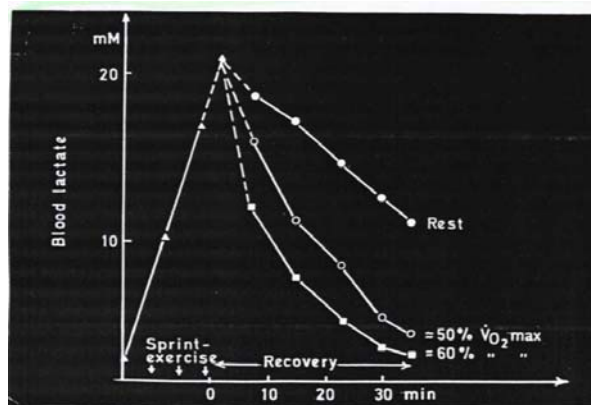
Alguna estrategia psicológica de recuperación post-competitiva inmediata a la finalización del partido será entre otras: técnicas de relajación eficaces para reducir la excitación post-competición, enseñar al deportista a controlar sus emociones, no celebrar en exceso las victorias y centrarse enseguida en el próximo partido, palabras de apoyo después de una derrota...

MEDIOS Y MÉTODOS FISIOLÓGICOS

RECUPERACIÓN ACTIVA

Carrera Continua

Varios estudios han demostrado que la aclaración del lactato se verá mucho más favorecido cuando posteriormente a la actividad principal (partido de fútbol) se realiza ejercicio a una intensidad entre el 50-60 % del $\dot{V}O_2\text{max}$. (trabajo aeróbico de baja intensidad)



En esta gráfica de B. Saltin se puede apreciar la diferencia clara en la cinética de aclaración del lactato después de un ejercicio maximal. Se compara la recuperación activa (ejercicio al 50% y al 60% del $\dot{V}O_2\text{max}$.) con la lenta eliminación post-ejercicio cuando se está en reposo total (recuperación pasiva)

En nuestro caso, esta recuperación activa se realizará con la misma musculatura utilizada en la competición (tren inferior) ya que los jugadores realizarán carrera continua durante 10-20 minutos una vez finalizada la competición. Se podrá realizar en el mismo terreno de juego donde se ha producido el partido (trote alrededor del campo). Otra opción más apropiada de recuperación activa en fútbol (aunque menos accesible) sería realizar bicicleta, ya que después de la cantidad de gestos excéntricos que se dan en un partido, el pedaleo (movimiento mayoritariamente concéntrico) ayudará a restablecer la membrana muscular.

Utilizar una gran masa muscular como ejercicio de recuperación (carrera continua, bicicleta...) aumenta la reabsorción del lactato, ya que al movilizar esta gran masa muscular como es el tren inferior, por razones hemodinámicas utilizamos un flujo sanguíneo grande que aumenta dicha reabsorción en comparación con la utilización de una pequeña masa muscular. El lactato que hemos producido intentamos que con este tipo de recuperación sea lo antes posible oxidado y/o pueda ser precursor de la glucosa.

El entrenamiento aeróbico (aumenta el nº de capilares por fibra muscular) favorece la recuperación puesto que el mayor número de mitocondrias y de capilares eliminará más rápidamente el lactato del músculo pasándolo al corazón, al hígado... Esta es una de las razones por las cuales a la gente desentrenada la recuperación activa no le beneficia tanto, ya que no tiene un número de capilares suficientes para "limpiar" aunque recupere de manera activa.

Dentro de este apartado tenemos que hablar del principio de individualización (cada día más utilizado en fútbol) porque la recuperación no debería ser la misma para todos los jugadores. El tiempo de recuperación dependerá de cuanto lactato ha acumulado el jugador (situación en el campo, acciones realizadas en los últimos minutos del partido...) y de la capacidad de cada jugador para la reabsorción.

Estiramientos

Al finalizar la competición realizaremos también como parte de la *recuperación activa* un trabajo de flexibilidad, se realizarán estiramientos para relajar la musculatura. Después de la hipertonía que ha supuesto la competición en los jugadores, debemos llevar el músculo a la postura de equilibrio o elongación de reposo, utilizando para ello los ejercicios pasivos (stretching)



En estos momentos posteriores a la competición, no es adecuado la utilización de métodos de flexibilidad dinámica que sí son propicios para el calentamiento (siempre y cuando los rebotes se hagan con control), ya que son los únicos que ganando flexibilidad conservan la capacidad elástica necesaria para la acciones técnicas (Porta, 1992)

Relajación

Por último, dentro de la *recuperación activa*, realizaremos ejercicios que favorezcan la relajación de la musculatura y aseguren la normalización del organismo. Tradicionalmente se realizan ejercicios por parejas cogiendo la pierna del compañero y zarandearla de un lado a otro para “soltar” la musculatura de las piernas (gemelos, cuádriceps, isquios...). Lo que conseguimos es un aumento del flujo sanguíneo en esta zona corporal produciendo una más rápida recuperación.

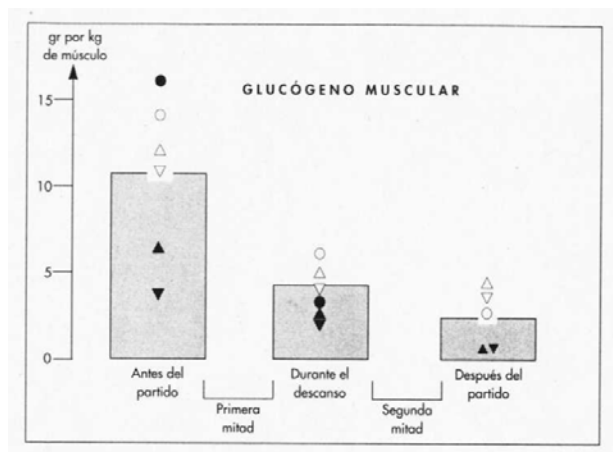
RECUPERACIÓN PASIVA

Tradicionalmente en fútbol, al llegar el descanso, el jugador se dirige al vestuario y allí permanece sentado durante los 10 minutos que dura el mismo. Solamente se limita a escuchar al entrenador y a hidratarse (cuestión que ampliaremos más adelante). Lo ideal sería que utilizasen este tiempo para realizar algún tipo de recuperación activa (estiramientos, caminar, “soltar”...) a la vez que se hidratan y atienden las consignas del entrenador. Por tanto, pasaríamos de realizar una *recuperación pasiva*, a realizar una *recuperación activa* (más indicada)

MEDIOS Y MÉTODOS ERGO-NUTRICIONALES

El **aporte de sustratos** que favorezcan la recuperación, está muy correlacionado con el **aporte de fluidos**, por ello se suelen estudiar y comentar conjuntamente.

Uno de los factores metabólicos de producción de fatiga en el músculo es la depleción de los depósitos de glucógeno muscular, como se puede observar en la siguiente figura (Bangsbo, J. 1998) en la que se nos muestra la cantidad relativa de HC que se almacenan como glucógeno en el músculo cuádriceps de un grupo de jugadores suecos antes, en la media parte y después de un partido.



La figura muestra los valores medios e individuales de glucógeno en un músculo cuádriceps de seis jugadores, antes, durante la media parte y después de un partido. Antes del partido, dos de los jugadores tuvieron bajas reservas de glucógeno muscular, y a la media parte la mayoría de ellos habían casi agotado sus reservas. En consecuencia, durante la segunda parte, los jugadores usaron menos hidratos de carbono que durante la primera mitad. (Bangsbo, J. 1998)

Es frecuente encontrar a futbolistas que realizan una segunda parte de intensidades de carrera mucho más bajas mientras se quejan de falta de respuesta de las piernas. Una reposición de glucógeno durante la recuperación de un partido (descanso) es importante para incrementar el rendimiento en la competición.

La intensidad del ejercicio afectará al grado de oxidación de HC exógenos. Cuando la intensidad aumenta de un 20% a un 50 % de $VO_2max.$, la cantidad de glucosa oxidada aumenta aproximadamente un 150%. Cuando la intensidad del ejercicio pasa del 50% $VO_2max.$ se estabiliza (plateau) la cantidad de glucosa exógena oxidada (sugiriendo este hecho que el paso de HC a la sangre está limitado). Cuando la *intensidad es mucho más alta*, una mayor proporción de energía proviene de fuentes endógenas. Como durante la práctica de un partido de fútbol se dan todo tipo de intensidades, la energía que utiliza el futbolista (está utilizando como fuente de energía principal los glúcidos) pueden provenir tanto de la sangre como del músculo o el hígado (dependerá de la intensidad del ejercicio). Por ello, durante la competición puede producirse una disminución de los niveles de glucosa en sangre, con lo cual una de las medidas de recuperación durante un partido será la de aportar HC durante la misma.

La manera óptima de aportar estos HC durante la competición es mediante bebidas que presentan azúcar (componente más importante de una bebida) a fin de aportar glucosa a los músculos y mantener un nivel normal de glucosa en la sangre durante el partido. Este *aporte* se realizará mediante *fluidos* con una concentración de azúcar del 6-8% (C.V.Gisolfi, S.T.Duchman, 1992) , aportaremos solamente glúcidos (100% HC, 0% L y 0% P). Esta concentración es la que facilita un ritmo óptimo de vaciamiento del estómago, mientras que una concentración mayor de azúcar reduce este ritmo (demasiado fluido en el estómago puede producir una sensación molesta durante el ejercicio y el exceso de fluido no puede ser usado por el organismo) El jugador debe ser consciente de la importancia de su hidratación en el transcurso del juego y deberá beber más de lo necesario para calmar su sed.

Bangsbo (1998) recomienda una dosis de 100-300 ml cada 10-15 minutos, esto hace que al final del partido el futbolista haya bebido un total de 1-2 litros de agua. A pesar de la importancia de la ingestión de fluidos durante un partido, ésta no debe interferir en el juego. Los jugadores deben beber solamente en las pausas naturales del mismo. Para ello, conviene colocar botellas en diferentes lugares próximos al terreno de juego, para de esta manera evitar innecesarias carreras hasta los banquillos.



En un ambiente frío la necesidad de agua es menor y por ello podemos emplear bebidas con una concentración de azúcar mayor a la habitual (hasta 10%). Pero antes de usar estas bebidas con altas concentraciones de azúcar en un partido, debemos haberlas probado durante los entrenamientos para asegurarse de que no se produzcan molestias en el estómago.

Al estar aportando fluidos también estamos reponiendo la pérdida de los mismos que se produce mediante la sudoración. Siguiendo a Bangsbo (1998) un jugador puede llegar a perder 2-3 litros de fluido durante un partido de fútbol, pudiendo llegar a 4'5 litros bajo condiciones extremas. Esta pérdida de líquidos lleva consigo una reducción del volumen sanguíneo, con lo cual el corazón deberá latir un mayor número de veces (mayor gasto energético), también se producirá un aumento de temperatura (menos sangre que transporte el exceso de calor hacia la piel). Estos cambios traen consigo un descenso en el rendimiento. Por ello, los fluidos que aportemos a lo largo del encuentro (cuyas características básicas hemos comentados con anterioridad) deben contener un poco de sal, ya que la sal aumenta la retención de líquidos y de esta manera nos hidrataremos antes, al expulsar mediante la orina un menor porcentaje de agua.

Una vez finalizada la competición, la reposición de glucógeno dependerá de la ingestión apropiada de HC. Existen dos fases dentro de esta reposición: una *fase* de reposición *rápida* (dos primeras horas) y una más *lenta*. A pesar de que este artículo solamente se refiere a la recuperación en la propia competición, considero de vital importancia la *fase rápida* de esta reposición de glucógeno y debido a la proximidad con la competición la comentaremos brevemente.

Los estudios de Ivy y col.(1991) demuestran que una ingestión de HC inmediatamente después del ejercicio producen una reposición mayor de los depósitos de glucógeno que

cuando se hace la ingesta 2 horas después (el potencial más alto de almacenaje de glucógeno en los músculos tiene lugar 2 horas después del ejercicio - *fase rápida*) Por tanto, es aconsejable consumir HC tanto en forma sólida como en forma líquida. Lo ideal sería consumir preferentemente fluidos ya que de esta manera también aportamos el agua perdida durante la competición. La mayor parte de líquidos se deben reemplazar en los primeros 10-20 minutos, por lo que la bebida debe de tener una buena palatalidad y un alto contenido de HC para ir llenando los depósitos de glucógeno. Deben evitarse bebidas carbónicas ya que producen sensación de plenitud. Estos fluidos con HC son más aceptables que alimentos sólidos tras el ejercicio, ya que tienen mejor sabor y son más accesibles.

En cuanto a la *fase lenta* de reposición de los depósitos de glucógeno, simplemente comentar que será importante a lo largo de esta fase tener en cuenta el tipo de HC (compuestos o simples) y el índice glucémico de los alimentos a la hora de planificar una dieta.

CONCLUSIÓN

Lo ideal en el transcurso de una competición es la utilización de todos los medios y métodos explicados a lo largo del artículo para una mayor y mejor recuperación, lo cual repercutirá probablemente en un mayor rendimiento. El fútbol es un deporte en donde son varios los factores que influyen en el rendimiento, con lo cual, la mejora en la recuperación no nos asegura una mayor rendimiento pero si es verdad que aumenta la probabilidad de que esto ocurra.

A pesar de que todos los métodos comentados son de fácil aplicación, puede darse el caso de no poder utilizar alguno de los comentados por escasez de medios en el club donde trabajamos, por falta de cooperación por parte del cuerpo técnico... Si esto es así, utilizaremos el mayor número posible de medios que estén dentro de nuestras posibilidades, y haremos todo lo posible para intentar implantar aquellos medios que en un principio no han sido factibles.

Desde estas páginas me gustaría concienciar a todos los formadores y entrenadores dedicados al *fútbol base* de la importancia que posee la recuperación activa post-ejercicio, para de esta manera utilizar la influencia que éstos poseen en niños y jóvenes y así conseguir que en un futuro próximo los jugadores adolescentes tengan asimilado que la recuperación activa post-partido es una parte más de la competición (como puede ser el calentamiento o el propio partido) ya que esta falta de concienciación por parte del futbolista español es uno de los principales problemas con el que se encuentra el cuerpo técnico de los clubes de alto nivel para llevar a cabo este método de recuperación.

BIBLIOGRAFÍA

- BANGSBO, J. (1997) Entrenamiento de la condición física en fútbol. Barcelona: Paidotribo.
- CREEFF,A.F. y BÉRARD,L (1995) Deporte y Alimentación. Barcelona: Hispano Europea.
- EKBLOM, B.(1999) Manual de las Ciencias de Entrenamiento. Fútbol. Barcelona: Paidotribo.
- EKBLOM, B., GREENLEAF,C.J. and HERMANSEN,L. (1970) Temperature Regulation during exercise dehydration in man. Acta Physiologica Scandinavica. Suppl. 454: 1-32
- HAMM,M y WEBER,M. (1990) Alimentación para deportistas. Barcelona: Medici.
- HAMM,M. (1993) La correcta nutrición del deportista. Barcelona: Hispano Europea.
- IVY et al. (1991) Muscle glycogen síntesis before and after exercise. Sports Medicine. 11 (1): 6-19
- LAGO, C. (2002) La preparación física en el fútbol. Madrid. Biblioteca Nueva
- ODRIOZOLA,J.M. (1988) Nutrición y Deporte. Madrid: Eudema.
- PORTA,J. (1992) Flexibilidad. Centro Galego de Documentación e Edicións Deportivas
- PUJOL-AMAT, P.(2002) Nutrición, Salud y Rendimiento deportivo.Barcelona: Espaxs.
- SALTIN, B. (1973) Metabolic fundamentals in exercise. Medicine and Science in Sports and Exercise. 5: 137-146.
- SMAROS, G. (1980) Energy usage during a football match. In Proceedings of de 1st International Congress on Sports Medicine Applied to Football (edited by Vecchiet), pp. 795-801. Rome: D. Guanello.
- TERRADOS, N y PADILLA, S. (2002) Medios y métodos de recuperación del entrenamiento y la competición. En COES. Apuntes Master Alto Rendimiento Deportivo. Madrid. COE
- TERRADOS, N (1988) Bases Médicas y fisiológicas del calentamiento y el estiramiento como prevención de lesiones deportivas. Medicina del ejercicio. Vol 2, 2: 23-25
- WILF, P. (1993) La dieta en el deporte. Madrid: Tutor.