

## Medios de recuperación y trabajo interdisciplinario en los técnicos asistentes a los Juegos Suramericanos Medellín 2010 (Colombia)

### Recovery media an interdisciplinary work in the coaches attending the south American Games Medellín 2010 (Colombia)

Hilario Moreno Bolívar<sup>1</sup>, Santiago Ramos Bermúdez<sup>2</sup>, Diego Alonso Alzate<sup>3</sup>

#### Resumen

**Objetivo:** Identificar los medios de recuperación y ayudas ergo-nutricionales que emplean los entrenadores participantes en los Juegos Suramericanos Medellín 2010 con sus deportistas y reconocer si cuentan con el apoyo interdisciplinario de otros profesionales.

**Materiales y métodos:** Estudio cuantitativo con alcance descriptivo y corte transversal. La muestra intencional estuvo conformada por 93 técnicos provenientes de 13 países en 28 modalidades deportivas; el estudio se realizó en Medellín (Colombia) durante marzo de 2010.

**Resultados:** Los ejercicios de estiramientos y el masaje son los medios de recuperación más utilizados por los entrenadores, y el 50 % de estos utiliza ayudas ergo-nutricionales, siendo las vitaminas las de mayor preferencia. El 79,3 % de entrenadores cuenta con la ayuda de un equipo de trabajo interdisciplinario, siendo el médico y el psicólogo los de mayor presencia.

**Conclusiones:** Todos los entrenadores suramericanos encuestados emplean habitualmente diversos medios terapéuticos para la recuperación física de sus dirigidos. De igual manera, uno de cada dos emplea ayudas ergo-nutricionales como complemento de la dieta. Estos elementos son utilizados buscando mejorar el rendimiento atlético y disminución de lesiones musculares. La mayoría de entrenadores cuenta con equipo de trabajo interdisciplinario que favorece su desempeño.

**Palabras clave:** Recuperación, masaje, crioterapia, nutrición.

Fecha de recepción: 30 de septiembre de 2012  
Fecha de aceptación: 20 de diciembre de 2012

<sup>1</sup> Magister en Intervención Integral en el Deportista. Docente Facultad Ciencias para la Salud, Universidad de Caldas (Manizales, Colombia). hilario.moreno@ucaldas.edu.co

<sup>2</sup> Magister en Entrenamiento Deportivo. Docente Facultad Ciencias para la Salud, Universidad de Caldas. santiago.ramos@ucaldas.edu.co

<sup>3</sup> Magister en Educación-Docencia. Docente Facultad Ciencias para la Salud, Universidad de Caldas. diego.alzate@ucaldas.edu.co

**Correspondencia:** Hilario Moreno Bolívar. Carrera 11ª n° 63a-50, barrio Minutas, Manizales (Caldas, Colombia). hilario.moreno@ucaldas.edu.co

### Abstract

**Objective:** To identify the means of recovery and ergo-nutritional used by coaches participants in Medellin 2010 South American Games with their athletes, how to recognize if they have the support of other interdisciplinary professionals.

**Materials and methods:** quantitative and cross-sectional descriptive scope. The purposive sample consisted of 93 technicians from 13 countries in 28 different sports; the study took place in Medellin Colombia, during the month of March 2010.

**Results:** Stretching exercises and massage are the means of recovery used by the coaches themselves as 50 % of them using ergonomic aids nutritional vitamins being the most preferred. 79.3 % of coaches with the help of an interdisciplinary team, with the physician and the psychologist the most presence.

**Conclusions:** All South American coaches surveyed, various therapeutic methods commonly used for the physical recovery of his team. Similarly, one out of two ergonomic aids used nutritional supplement in the diet. These elements are used looking to improve athletic performance and decrease muscle injuries. Most coaches, has a team of interdisciplinary work that enhances their performance.

**Keywords:** Recovery, massage, cryotherapy, nutrition.

## INTRODUCCIÓN

La realización de ejercicio físico genera un gasto energético considerable y un estrés morfofuncional, más aún en los deportistas de alto rendimiento, quienes tienen sesiones de entrenamiento con frecuencias e intensidades muy elevadas, ya que para mantener e incrementar el rendimiento deportivo se deben realizar procesos de acondicionamiento y preparación que en ocasiones deben llegar al límite funcional de algunos sistemas y órganos (1), lo cual genera fatiga aguda, causada, entre otras causas, por la depleción de los sustratos energéticos y la acumulación de sustancias fruto del metabolismo como el ácido láctico y la urea. Al ser estos aspectos mencionados fenómenos fisiológicos naturales e inevitables en el deporte, el individuo que es sometido a tales circunstancias requiere de periodos apropiados de descanso para regenerar los tejidos, disminuir la fatiga, restablecer las fuentes energéticas agotadas, mantener el nivel de rendimiento y evitar lesiones musculares, entre otros aspectos (2).

Diferentes estudios (3, 4) dan evidencia de que el tiempo de restablecimiento físico es más efectivo cuando se emplean medios de recuperación específicos. Estas evidencias han contribuido a que técnicos, preparadores físicos, fisioterapeutas y médicos incluyan la regeneración como un componente más de la preparación del deportista, puesto que su aplicación no solo permite reasumir la preparación o la competencia en menos tiempo, sino que también previene lesiones musculares, siendo esto importante en el deporte de alta competencia.

El consumo de complementos nutricionales por parte de los deportistas de élite en la actualidad es un hecho inocultable (5), al tener elevadas demandas energéticas que implican un esfuerzo físico permanente y extenuante; sumado a la regeneración permanente de tejido que tienen que hacer los diversos sistemas orgánicos implicados en la actividad deportiva, los cuales requieren de una alta dosis de nutrientes, que generalmente no alcanzan a ser suplidos con la dieta cotidiana (6).

Otro de los aspectos que también está implícito en la preparación del deportista de élite es el psicológico, al incidir notoriamente no solo en los momentos decisivos de la competencia deportiva, sino también en variables importantes de la preparación como la motivación permanente que se requiere para ejercitarse de manera ardua, corregir reiterativamente un gesto específico en el cual hay falencias técnicas, soportar el estrés que producen las largas jornadas de entrenamiento y el manejo de la ansiedad que se presenta previo a la competencia, entre otros aspectos (7).

Este último aspecto, sumado a la necesidad de suministrarle al atleta complementos nutricionales, adecuación óptima de las cargas de entrenamiento con periodos de descanso para tener mejores procesos de recuperación y prevención de lesiones, son elementos que requieren de un buen equipo de trabajo interdisciplinario, en el cual interactúen de manera sinérgica los conocimientos de profesionales en las ciencias del deporte, ya que en la preparación de un deportista hay inmersos diversos componentes de la dimensión humana, como son lo biológico, psicológico y social, aspectos que inciden de una manera u otra en el rendimiento deportivo.

## MATERIAL Y MÉTODO

**Tipo de estudio:** Dentro del enfoque cuantitativo fue un estudio con alcance descriptivo y corte transversal.

**Muestra:** No fue posible obtener el dato del total de técnicos participantes en los Juegos Suramericanos Medellín 2010 (JSA). Por lo tanto, fueron encuestados 93 técnicos (89 hombres y 4 mujeres), seleccionados por

conveniencia, procedentes de 13 países y de 28 disciplinas deportivas.

**Procedimiento:** Los datos fueron recolectados entre el 23 y el 27 de marzo de 2010, durante los JSA. Se contactó a los técnicos en los diferentes escenarios deportivos y lugares de descanso, donde se les informó sobre el objetivo de la investigación.

**Técnica:** Se aplicó una encuesta con preguntas elaboradas por el equipo investigador, referentes a aspectos relacionados con los medios terapéuticos de recuperación orgánica, ayudas ergo-nutricionales y trabajo interdisciplinario en deportistas. En primera instancia se les consultó a los entrenadores si utilizan algún medio de recuperación postcarga con sus dirigidos, como de ayudas ergo-nutricionales. De haber sido afirmativa la respuesta, debían especificar cuáles. En segunda instancia se les consultó si como entrenadores tenían el apoyo interdisciplinario de otros profesionales de las ciencias del deporte, aclarando de quién recibían esa colaboración y en qué fase específica de la preparación, en caso de ser afirmativa su respuesta.

La encuesta fue sometida a criterio de expertos, se le hizo la prueba piloto con 12 entrenadores deportivos del departamento de Caldas, a partir de la cual fue ajustada. La encuesta, en español, fue aplicada por los evaluadores o dejada en poder de algunos entrenadores para que la contestaran y devolvieran. Fueron entrenados cuatro estudiantes y siete licenciados en educación física para la aplicación del instrumento.

**Análisis estadístico:** Se elaboró una base de datos en el programa Excel 2007, en el cual se tabularon las respuestas para hacer aná-

lisis de porcentajes. No se realizó otro tipo de tratamiento estadístico debido a que las preguntas son variables cualitativas que no dan la posibilidad para ello.

**Consideraciones bioéticas:** La participación de los técnicos fue voluntaria, teniendo presente la Resolución 8430/1993 del Ministerio de Salud de Colombia, por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud; se les entregó el consentimiento informado, en el cual se informaba que la participación sería voluntaria, se les garantizaba el anonimato y la certeza de que la información recogida tendría únicamente uso académico, y finalmente se les aplicó la encuesta, dado que la aplicación del instrumento no implicaba ningún riesgo para los participantes en el estudio.

## RESULTADOS

### Características demográficas de la muestra evaluada

Los 93 técnicos consultados procedían de 13 de los 15 países participantes en los JSA, de los cuales el mayor porcentaje de encuestados fueron de Argentina y Colombia en primera y segunda instancia.

Respecto a los medios de recuperación terapéutica empleados por el cuerpo técnico en el proceso de preparación física, se encontró que estos utilizan diversos elementos, tanto físicos como mecánicos, para lograr dicho objetivo; los estiramientos musculares y el masaje resultaron ser los más utilizados, como se detalla en la tabla 1. Es de aclarar que en el tercer ítem de otros se encuentran medios como las transferencias aeróbicas, ultrasonido, relajación, termoterapia y fisioterapia.

**Tabla 1.** Medios de recuperación física poscarga utilizados por los técnicos a nivel suramericano

Medio de recuperación	Porcentaje
Estiramientos	23,1
Masaje	21,1
Otros	16,8
Crioterapia	16
Hidroterapia	14,1
Descanso	5,1
Sauna	3,8

Fuente: elaboración propia.

Respecto a de la pregunta si los entrenadores utilizan ayudas ergo-nutricionales con sus dirigidos, se halló respuesta afirmativa en el 49,5 % de ellos, siendo las vitaminas y los aminoácidos los complementos nutricionales más utilizados, como se muestra en la tabla 2. Cabe resaltar que las bebidas energizantes también son utilizadas con la misma finalidad, aunque en un porcentaje inferior. En lo referente a "otros", están las anfetaminas, espirulina y glucosamina.

**Tabla 2.** Ayudas ergo-nutricionales utilizadas por los técnicos a nivel suramericano

Componente utilizado	Porcentaje
Vitaminas	31
Aminoácidos	24,6
Creatina	16,4
Bebidas hidratantes	13,1
Bebidas energizantes	4,9
Otros	9,9

Fuente: elaboración propia.

Se encontró que el 79,3 % de los técnicos tienen la posibilidad de contar con la ayuda de otros profesionales, como se aprecia en la tabla 3, siendo el médico y el psicólogo

los más frecuentes dentro del equipo de trabajo.

**Tabla 3.** Profesionales que apoyan al entrenador en el trabajo interdisciplinario de preparación de los deportistas

Profesional	Porcentaje
Médico	23,3
Psicólogo	23,3
Nutricionista	14,3
Fisioterapeuta	13,4
Preparador físico	13,4
Kinesiólogo	5,9
Otros	6,4

Fuente: elaboración propia.

Como se puede apreciar en la tabla 4, el periodo de control suele ser el momento en el que existe mayor apoyo de los otros profesionales que hacen parte del equipo interdisciplinario. El control es entendido como parte del proceso que permite establecer la relación entre los objetivos planteados y el estado actual (en cada momento) de desarrollo del deportista.

**Tabla 4.** Fase del proceso durante la cual los entrenadores cuentan con ayuda interdisciplinaria

Periodo	Porcentaje
Control	43,6
Planificación	28,2
Dirección o ejecución	28,2

Fuente: elaboración propia.

## DISCUSIÓN

Los resultados de la tabla 1 dan evidencia de que el *masaje* es uno de los medios más utilizados por el cuerpo técnico para la re-

cuperación física; cabe resaltar que si bien es cierto que existen hallazgos investigativos que corroboran que el masaje contribuye favorablemente en la recuperación de lesiones y traumatismos musculares (8), como en la prevención de estos (9) y la relajación muscular (10), hace falta realizar más estudios al respecto, pues los resultados obtenidos en otras publicaciones (11-13) generan contradicción acerca de la eficacia que tiene este medio como mecanismo de recuperación, puesto que los estudios de los autores mencionados muestran que el masaje no incide favorablemente en la recuperación física.

Este último planteamiento lo confrontan varios autores (14, 15), quienes a través de sus estudios plantean que hay evidencias tanto de técnicos como deportistas sobre lo favorable que tiene el masaje como un medio de recuperación; pese a ello, hay interrogantes al respecto que requieren de mayores evidencias científicas. Aunque es claro que el masaje es un mecanismo que debe ser empleado frecuentemente con deportistas de alto rendimiento, debido a que requieren de una buena recuperación, tanto física como psicológica, después de ser sometidos a largas y exigentes jornadas de entrenamiento propias de su quehacer (16).

El *estiramiento* resultó ser el medio más empleado para la recuperación postcarga; si bien es cierto que este tipo de estudio no permite corroborar hipótesis, es probable que esto se deba a que es una técnica de fácil aplicación, la cual no requiere de aparatos complejos, es decir, se puede aplicar en cualquier momento y lugar.

Algunos estudios (17, 18) dan evidencia de que los ejercicios de estiramiento, tanto activos como pasivos, son medios óptimos para

contrarrestar la fatiga muscular después de un esfuerzo intenso, debido a que relajan el músculo y disminuyen la acumulación de ácido láctico.

La *crioterapia* fue el tercer recurso más empleado como medio de recuperación en este estudio, sobre lo cual se debe tener presente que este elemento también es empleado como mecanismo para el tratamiento de microtraumas musculares y articulares.

Pese a que existen estudios que dan evidencia de las bondades que tiene la crioterapia en tratamientos para disminuir el dolor, como en recuperaciones de esguince de tobillo y lesiones de tejidos blandos relacionados con la práctica deportiva, en particular para reducir rápidamente el metabolismo celular postparticipación, es necesario realizar más investigaciones al respecto para tener mayor certeza sobre la eficacia de mencionada técnica (19).

La *hidroterapia* es otro de los medios que también es utilizado como medio de recuperación posejercicio en los deportistas suramericanos, aunque en porcentajes inferiores a los mencionados anteriormente; una de las posibles causas para que esto ocurra es que este es un recurso costoso y requiere una infraestructura especial, la cual no está al alcance de muchos cuerpos técnicos.

Existen evidencias de que las inmersiones en agua fría son un medio propicio para facilitar la recuperación muscular posterior a un gasto energético elevado, debido a que generan una sensación de alivio en las extremidades comprometidas (3) y en la totalidad del cuerpo (4).

Si bien es cierto que hay evidencias científicas sobre la eficacia de algunos medios de

recuperación para contrarrestar la fatiga, como el masaje, la hidroterapia y la crioterapia, entre otros, también se ha comprobado que estos recursos no resultan ser efectivos para aquellas personas a las que se les suministra, pues se debe tener presente la individualidad y estilo de vida de cada sujeto (20).

También cabe resaltar que si bien la nutrición es considerada como uno de los medios de recuperación posterior a un esfuerzo vigoroso (21, 22), este recurso no es considerado por los entrenadores como un medio para ello.

En lo referente a las ayudas ergo-nutricionales utilizadas por los técnicos a nivel suramericano, se encontró que el 49,5 % de los técnicos hacen uso de este recurso como complemento nutricional de sus dirigidos. Si se comparan los porcentajes antes mencionados de esta investigación con los planteamientos de los diferentes estudios realizados (6, 20), el 50 % de los técnicos asistentes a los Juegos Suramericanos no tienen presentes los últimos parámetros nutricionales, pues según los anteriores autores, las necesidades alimenticias de un deportista de élite requieren de un complemento nutricional, debido a su elevado metabolismo fruto de las demandas energéticas y restauración musculoesquelética como a la dificultad práctica de suministrar todos los requerimientos a través de una dieta normal.

Los resultados de este trabajo difieren de otro estudio desarrollado con atletas de nivel olímpico (5), en el que se encontró que en 2002 el 81 % de estos atletas utilizaba algún tipo de suplemento alimenticio o ayuda ergo-nutricional, y para 2009 el porcentaje de consumo de estos disminuyó al 73 %.

También se puede apreciar en la tabla 2 que el suplemento alimenticio más utilizado por los técnicos a nivel suramericano son las *vitaminas*. Este hecho quizás se deba a que los técnicos por tradición consideran que las vitaminas mejoran el rendimiento atlético, al tener evidencia de estudios que demuestran que las vitaminas son esenciales para conservar un equilibrio fisiológico en deportistas que tienen altas demandas energéticas, al contribuir en la restauración de los tejidos, pérdida de electrolitos a través del sudor y funcionamiento metabólico (23). Como también en la función muscular, restauración del tejido óseo, fortalecimiento del sistema inmunológico y prevención de lesiones (24, 25).

Los *aminoácidos* son en segunda instancia la ayuda ergo-nutricional más empleada como complemento nutricional en los deportistas. Al respecto existen evidencias sobre la incidencia que tiene del consumo de aminoácidos en una mejor recuperación muscular postejercicio, siendo aún más eficaz cuando el atleta tiene varias sesiones de entrenamiento durante un día, o cuando debe competir varios días de forma consecutiva (26). Aunque también cumple una función importante en los deportes de resistencia, al favorecer la resistencia a la fatiga, como en la oxidación de las grasas cuando hay depleción de glucógeno muscular (27).

La *creatina* es otra de las ayudas ergo-nutricionales preferida por los técnicos, pues ya se ha demostrado que el suministro de esta sustancia, complementado con el ejercicio físico, contribuye en la formación de tejido muscular y, por ende, en el incremento de la fuerza (28), algo que es esencial en los deportistas.

El uso de creatina se ha convertido en una herramienta de gran utilidad para los profesionales de las ciencias del deporte, al favorecer la recuperación posterior a un esfuerzo que implique depleción de glucógeno muscular, puesto que se ha demostrado a través de algunos estudios (29-31) que ayuda en su restauración.

Las *bebidas energizantes* poseen dos componentes básicos: la cafeína y taurina, considerados como los causantes de los efectos estimulantes que generan este tipo de fluidos en el organismo. La taurina es conocida como un aminoácido abundante en los tejidos animales, particularmente en los músculos y plaquetas. Si bien es cierto que aún se desconocen ciertas funciones que esta proteína cumple en el organismo, se ha corroborado que tiene efectos beneficiosos en la mejoría de respuestas psicomotoras, resistencia aeróbica, anaeróbica e insuficiencia cardíaca, entre otros aspectos (32). La cafeína, por su parte, tiene un efecto directo sobre la adrenalina y noradrenalina, neurotransmisores que alteran el sistema nervioso central, lo cual genera diversas respuestas fisiológicas que en alguna medida favorecen el desempeño físico, como: vascularización cerebral, incremento del ritmo cardíaco y función respiratoria, al igual que vasodilatación y aumento de la función metabólica, entre otros aspectos (33).

Los resultados indican que hay entrenadores que les suministran a sus dirigidos otro tipo de ayudas ergo-nutricionales menos habituales, como la *espirulina* y *glucosamina*, siendo estas plenamente reconocidas y aceptadas por la comunidad científica; pero también se presentó el caso de las *anfetaminas*, que pese a que esta sustancia y sus

derivados son considerados como elementos dopantes (34), son consumidas por los atletas.

En cuanto al trabajo interdisciplinario, se encontró que la mayoría de los entrenadores a nivel suramericano cuentan con el apoyo de un equipo de trabajo con profesionales de diversas ramas, lo cual favorece el desempeño del cuerpo técnico, al poder contar con la asesoría e intervención del médico, psicólogo, nutricionista, preparador físico y fisioterapeuta, lo cual repercute favorablemente en el deportista, al facilitar la detección de posibles dificultades que incidan en el rendimiento (35, 36), tratamiento de lesiones (37) o en el mejoramiento de la técnica deportiva (38).

Los anteriores aspectos referentes a las bondades del trabajo interdisciplinario se evidencian más en el periodo de control, al ser el proceso en el cual existe un mayor acompañamiento por parte de otros profesionales vinculados con las ciencias del deporte, en tanto exige la aplicación y análisis de los instrumentos de medición (pruebas médico-deportivas, deportivo-motrices, etc.); el periodo de control no debe entenderse como una etapa posterior al resto del proceso, sino como algo paralelo y permanente, pues debe permitir hacer los ajustes oportunos de los diferentes componentes de la preparación.

El análisis de diferentes componentes del rendimiento (modelo de características) también requiere la participación del equipo interdisciplinario, por ejemplo, para evaluar el  $VO_{2\text{máx.}}$ , el umbral aeróbico-anaeróbico a través de la medición del lactato sanguíneo, la urea postesfuerzo para determinar el impacto de la carga de entrenamiento sobre el organismo del deportista, entre otros aspectos.

## CONCLUSIONES

- Todos los entrenadores encuestados utilizan diversos medios terapéuticos para la recuperación física de sus dirigidos después de los entrenamientos y competencias deportivas, siendo el estiramiento y el masaje los más empleados.
- Uno de cada dos entrenadores suministra algún tipo de ayuda ergo-nutricional a sus dirigidos. Las vitaminas y los aminoácidos son los de mayor preferencia.
- Tres cuartas partes de los entrenadores cuenta con el apoyo de un grupo de trabajo interdisciplinario durante los diversos periodos de preparación, y tienen mayor presencia el médico y psicólogo.

**Conflicto de interés:** Este manuscrito fue preparado y revisado con la participación de todos los autores, quienes declaramos que no existe ningún conflicto de interés que ponga en riesgo la validez de los resultados presentados.

**Financiación:** Universidad de Caldas.

## REFERENCIAS

- (1) García-Manso JM, Valdivieso M, Caballero JA. Principios del entrenamiento deportivo. En: García de Paredes. *Bases teóricas del entrenamiento deportivo*. Madrid: Gymnos; 1996. pp 100-105.
- (2) Covelo E. *Medios de recuperación durante la competición*. Disponible en: [http://www.futbolformativo.es/articulos/medios\\_de\\_recuperacion.pdf](http://www.futbolformativo.es/articulos/medios_de_recuperacion.pdf)
- (3) Kinugasa T, Kilding AE. A comparison of post-match recovery strategies in youth soccer players. *J Strength Cond Res* 2009 Aug; 23 (5): 1402 - 7.
- (4) Wilcock IM, Cronin JB, Hing WA. Physiological response to water immersion:

- a method for sport recovery? *Sports Med* 2006; 36 (9): 747 - 65.
- (5) Heikkinen A, Alaranta A, Helenius I, Vasankari T. Use of dietary supplements in Olympic athletes is decreasing: a follow-up study between 2002 and 2009. *J Int Soc Sports Nutr* 2011 Feb 4; 8 (1):1.
  - (6) Azizbekian GA, Nikitiuk DB, Pozdniakov AL, Zilova IS, Vybornaia KV. Principles of optimal nutrition of sportsmen in various kinds of sport. *Vopr Pitan* 2010; 79 (4): 67 - 71.
  - (7) Hernández A. *La psicología del deporte en el atletismo* (en línea). URL: <http://www.efdeportes.com/efd34/atl.htm>
  - (8) Moraska A. Therapist education impacts the massage effect on post-race muscle recovery. *Med Sci Sports Exerc* 2007 Jan; 39 (1): 34 - 7.
  - (9) Huang SY, Di Santo M, Wadden KP, Cappa DF, Alkanani T, Behm DG. Short-duration massage at the hamstrings musculotendinous junction induces greater range of motion. *J Strength Cond Res* 2010 Jul; 24 (7): 1917 - 24.
  - (10) Arroyo-Morales M, Olea N, Martínez MM, Hidalgo-Lozano A, Ruiz-Rodríguez C, Díaz-Rodríguez L. Psychophysiological effects of massage-myofascial release after exercise: a randomized sham-control study. *J Altern Complement Med* 2008 Dec; 14 (10): 1223 - 9.
  - (11) Wiltshire EV, Poitras V, Pak M, Hong T, Rayner J, Tschakovsky ME. Massage impairs postexercise muscle blood flow and "lactic acid" removal. *Med Sci Sports Exerc* 2010 Jun; 42 (6):1062 - 71.
  - (12) Robertson A, Watt JM, Galloway SD. Effects of leg massage on recovery from high intensity cycling exercise. *Br J Sports Med* 2004 Apr; 38 (2): 173 - 6.
  - (13) Gupta S, Goswami A, Sadhukhan AK, Mathur DN. Comparative study of lactate removal in short term massage of extremities, active recovery and a passive recovery period after supramaximal exercise sessions. *Int J Sports Med* 1996 Feb; 17(2):106-10.
  - (14) Weerapong P, Hume PA, Kolt GS. The mechanisms of massage and effects on performance, muscle recovery and injury prevention. *Sports Med* 2005; 35 (3): 235 - 56.
  - (15) Best TM, Hunter R, Wilcox A, Haq F. Effectiveness of sports massage for recovery of skeletal muscle from strenuous exercise. *Clin J Sport Med* 2008 Sep; 18 (5): 446 - 60.
  - (16) Castro FJ. *La reducción de la fatiga del deportista. El masaje de recuperación*. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd119/fatiga-del-deportista-el-masaje-de-recuperacion.htm>
  - (17) Chen CH, Nosaka K, Chen HL, Lin MJ, Tseng KW, Chen TC. Effects of Flexibility Training On Eccentric Exercise-Induced Muscle Damage. *Med Sci Sports Exerc* 2011 March; 43 ( 3): 491 - 500.
  - (18) Miladi I, Temfemo A, Mandengué SH, Ahmaidi S. Effect of recovery mode on exercise time to exhaustion, cardiorespiratory responses, and blood lactate after prior, intermittent supramaximal exercise. *J Strength Cond Res* 2011 Jan; 25 (1): 205 - 10.
  - (19) Gutiérrez H, Lavado I, Méndez S. Revisión sistemática sobre el efecto analgésico de la crioterapia en el manejo del dolor de origen músculo esquelético. *Rev. Soc. Esp. Dolor* 2010; 17(5): 242 - 252.
  - (20) Reilly T, Ekblom B. The use of recovery methods post-exercise. *J Sports Sci* 2005 Jun; 23 (6): 619 - 27.
  - (21) González JA, Cobos I, Molina E. Estrategias nutricionales para la competición en el fútbol. *Rev. Chil. Nutr* 2010; 37(1) 118 - 122.
  - (22) FIFA. Nutrition for football; The FIFA/F.MARC Consensus conference. *J Sport Sci* 2006; 24: 663 - 664.
  - (23) Knez WL, Peake JM. The prevalence of vitamin supplementation in ultraendurance triathletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2010 Dec; 20 (6): 507 - 14.
  - (24) Udowenko M, Trojian T. Vitamin D: extent of deficiency, effect on muscle function,

- bone health, performance, and injury prevention. *Conn Med* 2010 Sep; 74 (8): 477 - 80.
- (25) Constantini NW, Arieli R, Chodick G, Dubnov-Raz G. High prevalence of vitamin D insufficiency in athletes and dancers. *Clin J Sport Med* 2010 Sep; 20(5): 368 - 71.
- (26) Beelen M, Burke LM, Gibala MJ, van Loon L JC. Nutritional strategies to promote post-exercise recovery. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2010 Dec; 20 (6): 515 - 32.
- (27) Gualano AB, Bozza T, Lopes De Campos P, Roschel H, Dos Santos Costa A, Luiz Marquezi M et al. Branched-chain amino acids supplementation enhances exercise capacity and lipid oxidation during endurance exercise after muscle glycogen depletion. *J Sports Med Phys Fitness* 2011 Mar; 51(1): 82 - 8.
- (28) Kerksick CM, Wilborn CD, Campbell WI, Harvey TM, Marcello BM, Roberts MD et al. The effects of creatine monohydrate supplementation with and without D-pinitol on resistance training adaptations. *J Strength Cond Res*. 2009 Dec; 23 (9): 2673 - 82.
- (29) Hespel P, Derave W. Ergogenic effects of creatine in sports and rehabilitation. *Subcell Biochem* 2007;46: 245 - 59.
- (30) Rodrigues BM, Dantas E, de Salles BF, Miranda H, Koch AJ, Willardson JM et al. Creatine kinase and lactate dehydrogenase responses after upper-body resistance exercise with different rest intervals. *J Strength Cond Res* 2010 Jun; 24(6):1657 - 62.
- (31) Ahtiainen JP, Lehti M, Hulmi JJ, Kraemer WJ, Alen M, Nyman K et al. Recovery after Heavy Resistance Exercise and Skeletal Muscle Androgen Receptor and Insulin-Like Growth Factor-I Isoform Expression in Strength Trained Men. *J Strength Cond Res* 2011 Mar; 25 (3):767 - 777.
- (32) Mejía OM, Galvis CF, Heredia HA, Restrepo A. Efecto de la bebidas energizantes con base en taurina y cafeína sobre la atención sostenida y selectiva entre un grupo de jóvenes entre 18 y 22 años. *Revista Iberoamericana de Psicología* 2008 (1) : 73 - 85.
- (33) Juliano LM, Griffiths RR. A critical review of caffeine withdrawal: empirical validation of symptoms and signs, incidence, severity, and associated features. *Psychopharmacology* 2004 Oct; 176 (1): 1 - 29.
- (34) Casajús Mallén JA. *Dopaje, salud y deporte*. Disponible en: [http://www.msc.es/biblio-Public/publicaciones/docs/vol29\\_1dopaje.pdf](http://www.msc.es/biblio-Public/publicaciones/docs/vol29_1dopaje.pdf)
- (35) Bonci CM, Bonci LJ, Granger LR, Johnson CL, Malina RM, Milne LW et al. National athletic trainers' association position statement: preventing, detecting, and managing disordered eating in athletes. 2008 Jan-Mar; 43 (1): 80 - 108.
- (36) Richter M, Lob G, Pühhöfer F, Siegrist J, Becker C, Dreinhöfer K et al. Injury prevention as the physician's challenge. *Unfallchirurg* 2007 Sep; 110 (9): 734 - 44.
- (37) Stanos SP, McLean J, Rader L. Physical medicine rehabilitation approach to pain. *Med Clin North Am* 2007 Jan; 91(1): 57 - 95.
- (38) Davids K, Lees A, Burwitz L. Understanding and measuring coordination and control in kicking skills in soccer: implications for talent identification and skill acquisition. *J Sports Sci* 2000 Sep; 18 (9):703 - 14.