

**Estrategias dietético-nutricionales en el fútbol de élite: estudio sobre parámetros
circulantes, antropométricos e incidencias lesionales**

Férriz-Fluxá, Adrián; Vicente-Salar, Néstor; Roche Collado, Enrique

Máster en Rendimiento Deportivo y Salud

RESUMEN

El seguimiento de una estrategia dietético nutricional en el deporte garantiza un rendimiento óptimo y un estado de salud adecuado en el deportista. No obstante, cada deporte y cada misión dentro del mismo presenta unas necesidades energéticas concretas, unas características de composición corporal determinadas y unas estrategias de prevención de lesiones específicas. Es por ello que la identificación de las necesidades nutricionales y el establecimiento de unos objetivos dietéticos cobran una gran relevancia para hacer frente a aquellos factores que disminuyen el rendimiento deportivo.

El presente estudio describe las estrategias dietético-nutricionales llevadas a cabo con un equipo de fútbol masculino de primera división española con el objetivo de estudiar los efectos del mismo en lo que respecta a composición corporal, parámetros circulantes clave e incidencia de lesiones. La importancia del mismo radica en la posibilidad de establecer una visión multifactorial de los efectos de las estrategias dietético-nutricionales y la ausencia de estudios similares en la literatura.

Como resultado más relevante, se obtuvo una reducción de los valores circulantes de cortisol y un aumento de la ratio testosterona/cortisol, además de una disminución de los episodios lesivos medios por jugador. No se detectaron cambios significativos a nivel de masa muscular y masa grasa.

Estos hallazgos muestran el inicio de una línea de trabajo de investigación que puede jugar un papel determinante en el rendimiento del fútbol de élite.

PALABRAS CLAVE

Nutrición, estrategias dietéticas, fútbol de élite, composición corporal, cortisol, incidencia de lesiones.

INTRODUCCIÓN

La Real Academia Española de la Lengua define la nutrición como “Acción y efecto de nutrir”. No obstante, referentes internacionales como la Asociación Médica Estadounidense amplían significativamente este concepto y lo definen como la ciencia que estudia todo lo relacionado con el proceso de digestión, absorción, transporte, uso y eliminación de alimentos y nutrientes. Así mismo, se ocupa de aquellos aspectos sociales, económicos, culturales y psíquicos relativos a los alimentos y su ingestión.

El primer objetivo de los alimentos que se ingieren es proporcionar la diversidad de nutrientes necesarios para el funcionamiento del organismo (Williams, 2002). Es en este punto donde cobra una gran relevancia el concepto de dietética, ya que es la ciencia encargada de combinar los alimentos de forma adecuada para conseguir la correcta ingesta de nutrientes (Sirvent, 2005).

Dentro del campo de la nutrición se encuentra un área con una gran relevancia y repercusión social, la nutrición deportiva. Simplemente introduciendo en “Google” el concepto “Nutrición deportiva” se va a tener acceso a más de 2 millones de páginas “web”, e introduciendo el concepto “Importancia de la nutrición deportiva” más de 17 millones.

La nutrición deportiva tiene un papel fundamental en lo referente al rendimiento y a la salud del deportista (Kondric, Sekulic, Uljevic, Gabrilo y Zvan, 2013), además de contribuir a la prevención de lesiones y a la recuperación de las mismas (Moran et al., 2012). En consecuencia serán los alimentos los encargados de aportar al deportista todos los macro y micronutrientes necesarios, así como la energía, para desempeñar una adecuada práctica deportiva (Domínguez y Maté-Muñoz, 2014)

Louise Burke, un referente internacional en nutrición deportiva y actual responsable de la nutrición del equipo Olímpico Australiano cita en su libro “Nutrición en el deporte, un enfoque práctico” que “los beneficios de una dieta adecuada son más que evidentes en el área del desempeño competitivo ya que las estrategias nutricionales tienen por objetivo facilitar la actuación del deportista retardando todos aquellos factores que producen fatiga y en consecuencia logrando un mayor rendimiento”.

Es en este punto donde cobra una gran relevancia la educación del deportista en lo referente al modo en el que actúan los distintos componentes de la dieta y de qué manera estos contribuyen en el metabolismo energético (Nogues, 1995). No obstante cada modalidad deportiva y cada posición en el juego tienen unas características concretas por lo que tal y como menciona la autora no se puede hablar de “la dieta del deportista” ya que esta debe de ser adaptada de forma individual.

El presente estudio se centra en los cambios a nivel de composición corporal, incidencia de lesiones y parámetros circulantes clave en un equipo de fútbol español de primera división que mantiene una estrategia dietético-nutricional individualizada y adaptada a la disciplina deportiva durante toda la temporada.

El fútbol se engloba dentro del grupo de deportes de equipo en campo exterior. Se trata de un deporte considerado como un evento prolongado ya que consta de dos partes de

45 minutos compuestas por períodos de alta y de baja intensidad y una distancia total recorrida por cada jugador en función de la posición y del estilo de juego (Dellal, 2012). Por ello, el organismo experimenta diferentes exigencias en términos de uso de energía y termorregulación. En este aspecto Bangsbo, Mohr y Krstrup (2005) determinan un uso principal de la fosfocreatina y la glucólisis durante el partido, constituyendo el glucógeno muscular el sustrato más importante en la producción de energía y justificando la fatiga como consecuencia de la depleción de estos depósitos.

En lo referente a los descansos se detecta también una gran variabilidad ya que hay que considerar por un lado los descansos interpartidos, donde se combinan varias competiciones simultáneamente y por lo tanto se dan ocasiones de más de una jornada competitiva semanal, y por otro los descansos intrapartidos con un período de descanso formal de 15 minutos entre ambas partes, aunque también se producen descansos informales en situaciones particulares, como por ejemplo los cambios de jugador, paradas del juego por lesiones, etc. (Burke, 2007).

La importancia de este estudio radica en primer lugar en la posibilidad de obtener una visión global de los efectos de un programa nutricional en un mismo equipo de fútbol de élite. Así mismo, cabe destacar la originalidad de los métodos utilizados para hacer frente a las diferentes características individuales de los jugadores, las distintas posiciones o estilos de juego, los diferentes momentos y competiciones de la temporada, etc. Burke (2007) enfatiza este hecho y lo justifica explicando que por un lado no existe una exigencia previsible de trabajo en la práctica de deportes de equipo debido a que cada evento es nuevo y diferente y por lo tanto es difícil ajustarse a las necesidades nutricionales de cada uno de ellos, y por otro los métodos que existen hoy en día para calcular patrones de actividad como la distancia total o las distintas velocidades subestiman el gasto de energía total.

Hasta la fecha son escasas las investigaciones existentes en este campo debido a que es un deporte de equipo y conlleva una alta variabilidad en muchos de los aspectos que le conciernen. Es por ello que el presente estudio ha tratado de estandarizar la muestra y los valores obtenidos en la medida de lo posible en aras de ofrecer unos resultados objetivos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio muestra una casuística especial en lo que a la población se refiere ya que al haber analizado un mismo equipo de fútbol de primera división durante dos temporadas se ha producido, como es característico en este deporte, un cambio remarcable de jugadores tanto inter como intra temporada. Concretamente, sólo el 38,09% de la plantilla se mantuvo entre ambas temporadas.

Por otro lado también es importante destacar que la plantilla técnica (entrenador, preparador físico, médico deportivo, equipo de prevención de lesiones, etc.) se mantuvieron constantes por lo que la incorporación del dietista-nutricionista deportivo fue la única variable significativa como incorporación al cuerpo técnico entre ambas temporadas.

Composición corporal.

Como se ha mencionado con anterioridad, debido a las características de un equipo de fútbol profesional de primera división, la n de jugadores es variable tanto en los análisis como en las respectivas temporadas estudiadas. En la temporada 2013-2014 sin estrategia nutricional (en adelante SEN) se contó inicialmente con 26 jugadores varones con una media de edad de $27,42 \pm 4,93$ años, mientras que en la temporada 2014-2015 con estrategia nutricional (en adelante CEN) se contó con 20 jugadores varones con una

edad de $27,4 \pm 4,28$ años. Estos datos no presentaron diferencias significativas en cuanto a edad.

En el primer bloque analizado correspondiente a la composición corporal, todas las mediciones fueron realizadas por el médico deportivo del equipo siguiendo las recomendaciones de la International Society for Advancement of Kinanthropometry (ISAK). La fórmula utilizada para el cálculo de la masa grasa fue la de Yuhazs mientras que la masa muscular se calculó mediante la fórmula (Peso total - \sum masa grasa, ósea y residual), habiendo calculado la masa ósea mediante la fórmula de Rocha y la masa residual con la fórmula (Peso x 0,241).

Parámetros circulantes.

Se estudiaron los siguientes parámetros circulantes en sangre: Hemoglobina, hematocrito, volumen corpuscular medio, leucocitos, colesterol total, ferritina, creatinquinasa, cortisol y testosterona, ya que se consideró que el hecho de seguir un plan dietético nutricional tendría efectos directos sobre estos parámetros en concreto. El análisis de sangre fue realizado por un laboratorio externo siguiendo los protocolos establecidos al respecto.

Incidencia de lesiones.

Se obtuvo la información registrada por el médico deportivo del propio equipo donde se encontraban reflejadas las enfermedades y lesiones correspondientes a cada jugador organizadas por episodios y días de baja. A partir de estos datos se tuvieron únicamente en consideración aquellos en los que la nutrición tiene una influencia relativamente directa descartando de esta forma por un lado patologías que no presentan ninguna relación como migrañas, síncope o síndromes vertiginosos y por otro lado lesiones

relativas a traumatismos como fracturas óseas o contusiones ocasionadas a consecuencia de la colisión con un objeto o un sujeto ya que estas se deben a causas fortuitas.

Planificación dietético-nutricional

Esta parte de la intervención se puede dividir en dos niveles de trabajo, por un lado todo lo referido a las reuniones, comunicación con los jugadores y seguimiento y por otro al plan dietético nutricional propiamente dicho.

En lo referente al primer grupo cabe destacar una entrevista inicial individual con el objetivo de establecer una anamnesis clínica y dietético-nutricional y explicar la metodología de trabajo. Adicionalmente, se realizó un test sobre conocimientos generales en nutrición. Así mismo se les facilitó a los jugadores un correo electrónico mediante el cual se podían poner en contacto con el dietista deportivo, encargado de la realización del plan dietético nutricional, para cualquier consulta, duda o problema.

A lo largo de la temporada se realizaron visitas periódicas a los entrenamientos y partidos para verificar el correcto seguimiento de las pautas establecidas. De igual modo se realizaron distintas charlas tanto a nivel individual como grupal con el objetivo de por un lado, comprobar mediante herramientas de testeo, como el recordatorio de la ingesta de comidas en las últimas 24h, si se estaba realizando correctamente el plan dietético nutricional establecido y por otro proporcionar una educación nutricional (intentando trabajar con mitos nutricionales, mejorar la higiene alimentaria, errores frecuentes, etc.)

Por otro lado y en lo concerniente al plan nutricional se dividió en 3 partes:

Planificación dietético-nutricional diaria

Se trata del plan individual para cada jugador donde aparecen marcadas por raciones de alimentos y frecuencias de consumo todas las comidas del día. Los hidratos de carbono, lípidos y proteínas siguieron las pautas generales de las guías de nutrición de deporte de equipo (Burke, 2007; Holway y Spriet, 2011).

Los rangos de cada uno de ellos fueron de 2,7-3,3 g/kg/día de hidratos de carbono, 0,8-1,0 g/kg/día de lípidos y 1,1-1,2 g/kg/día de proteínas (a lo que habría que añadir las colaciones de la planificación para entrenamientos que se describirán posteriormente). El gasto energético total se calculó mediante la suma del gasto energético basal (ecuación de Harris-Benedict (Mifflin et al., 1990)), gasto por actividad física aplicando METs (dormir o descansar =0,1 y actividades de baja intensidad descartando entrenamientos = 0,4) (Ainsworth et al., 2000) y la aplicación de un 7% del resultado de la suma del gasto energético basal y por actividad física como gasto por termogénesis de los alimentos.

Planificación dietético-nutricional para los entrenamientos.

Esta planificación corresponde a las comidas o colaciones post-entrenamientos. Para su elaboración se utilizó la escala de Borg (Borg, 1982) ya que era el método utilizado por el equipo técnico para estudiar el esfuerzo percibido y que gracias a una formación previa que se realizó sobre el uso de la misma se había comprobado que dicho esfuerzo era proporcional a la carga real del entrenamiento.

El método utilizado consistió en agrupar dicha escala en 5 grupos asignándole a cada uno de ellos una cantidad de METS (basadas en las pruebas de esfuerzo que se realizaron en pretemporada): muy suave/suave=1MET, moderado/algo duro=3MET, duro=6MET, muy duro=9MET y máximo=12MET (Ainsworth et al., 2000). De esta forma, con posterioridad a los entrenamientos, cada jugador valoraba el esfuerzo que

este había supuesto y en función de ello disponía de una serie de alimentos entre los que podía escoger (bebidas isotónicas, alimentos ricos en hidratos de carbono y alimentos ricos en proteínas) de acuerdo a los objetivos marcados.

Planificación dietético-nutricional para los partidos.

En función de la hora del partido y teniendo en consideración las directrices generales de Williams y Serratosa (2010), las comidas del día fueron reorganizadas a nivel grupal de tal forma que cada deportista pudiera adaptarlo a su propio plan nutricional y así asegurar que los depósitos de glucógeno se encontraban en un estado óptimo para el partido.

Así mismo, se procedió a realizar estrategias de pre-hidratación previa al partido utilizando bebidas isotónicas y de activación del sistema nervioso central (SNC) por medio de estimulantes como cafeína (3-5 mg/Kg). (Hespel, Maughan y Greenhaff, 2006; Del Coso, et al., 2012)

Finalmente, y en lo referente a las colaciones relativas al partido de fútbol, se siguió una metodología similar a la de los entrenamientos, con la diferencia que al tratarse de un partido se aplicó 12 METs debido a la exigencia y al estrés que se le presupone. A su vez se subdividió la colación en función del tiempo jugado y de la posición en el campo de tal forma que cada jugador pudiera adaptar la colación en función de si jugaba una parte, el partido completo o no jugaba (Nédelec, et al., 2012)

Análisis estadístico.

Se utilizó el software Statistical Package for Social Sciences (SPSS, v. 20.0 for Windows) y Microsoft Excel Profesional Plus 2010. Los estadísticos descriptivos estándares fueron presentados en forma de media \pm desviación típica.

Debido a las características particulares de los equipos de fútbol mencionadas anteriormente, la n varió de 21 a 16 jugadores en función de la temporada y del tipo de análisis. Por ello se siguió el criterio de incluir en el análisis únicamente a aquellos jugadores que estuvieron presentes al inicio y al final de la temporada. Así mismo, para estandarizar la muestra, se utilizó el incremento de los valores antropométricos y los parámetros circulantes mediante la fórmula (Δ Parámetro = Parámetro Mes Marzo – Parámetro Mes Septiembre), descartando así las posibles diferencias basales (se eligió el mes de septiembre como inicio de la temporada y marzo como final de la misma). La diferencia entre ambos valores indicó en valores positivos un incremento del parámetro correspondiente mientras que valores negativos indicaron una disminución del mismo.

Para verificar si la muestra cumplía una distribución normal se realizó la prueba K-S (Kolmogorov-Smirnov test) y la prueba de Homocedasticidad de Levene. Para aquellos grupos en los que se verificó la normalidad de la muestra se utilizó la prueba paramétrica T-student para muestras independientes y para aquellos que no presentaron una distribución normal se utilizó la prueba no paramétrica de U de Man-Whitney para muestras independientes. Finalmente para la correlación se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson. Valores con una $p < 0,05$ fueron considerados significativos.

RESULTADOS

En virtud de la Normativa para la realización de Trabajos Fin de Master, se reserva la publicación de los resultados obtenidos durante la realización del presente trabajo para su posterior publicación en una revista científica. No obstante, los resultados serán presentados durante la defensa y exposición de este trabajo, donde el tribunal contará con todos los datos para la evaluación de los objetivos conseguidos.

DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación se puede obtener un marco general de la influencia de la aplicación de un plan estratégico nutricional y los beneficios que este puede aportar en un deporte de élite como es el fútbol de primera división.

Composición corporal

Masa muscular

La masa muscular constituye un parámetro de gran relevancia en un deporte explosivo como el fútbol ya que está directamente relacionado con el rendimiento deportivo (Almagiá, Rodríguez, Barraza, Linaza y Jorquera, 2008 y Cometi, 2002). Se observa que disminuye en ambas temporadas. Este dato, opuesto a lo que cabría esperar para CEN, pueden deberse a que la plantilla en la temporada 2014-2015 fue más reducida y en consecuencia los jugadores tuvieron un mayor volumen de minutos de juego con el consiguiente catabolismo proteico ya que los aportes proteicos y energéticos fueron los adecuados de acuerdo a la bibliografía existente.

Masa grasa

La masa grasa es un factor determinante en el fútbol ya que está directamente relacionada, además de con el rendimiento deportivo, con la agilidad y la termorregulación por lo que un aumento de la misma resultaría en un detrimento de la eficiencia del jugador (Burke, 2007). Por esta misma razón se ve una tendencia en los últimos años a una reducción gradual de los niveles de grasa corporal en jugadores profesionales de deportes de equipo (Duthrie et al., 2003).

En el presente estudio no se han observado cambios significativos entre la temporada CEN y la temporada SEN, dato que se verifica al observar la misma dinámica en el estudio del sumatorio de pliegues. Una posible hipótesis al respecto podría ser el hecho de estar trabajando con sujetos con un % de masa grasa muy bajo, lo que no permitiría grandes variaciones a lo largo de la temporada, tal y como se observa en el artículo de Casajús y Aragonés (1991).

En líneas generales se podría concluir que la estrategia nutricional no ha aportado un beneficio claro en la composición corporal. No obstante se puede hipotetizar que quizás haya ayudado a frenar la pérdida de masa muscular debido a la lo reducido de la plantilla aunque para corroborarlo hubiera sido necesario correlacionarlo con la carga de minutos de juego por jugador.

Parámetros circulantes

Hemoglobina (Hb), volumen corpuscular medio (VCM) y ferritina

Hb y VCM muestran una disminución significativa de la temporada CEN respecto de la temporada SEN. Así mismo también se encuentran diferencias significativas para ambos parámetros a final de temporada. Estos valores pueden interpretarse de varias formas. Por un lado podría implicar una mala estrategia de biodisponibilidad e ingesta de hierro aunque se procuró mantener una adecuada estrategia de ingesta de alimentos ricos en hierro, biodisponibilidad de hierro no hemo, así como la utilización por parte del cuerpo médico de suplementación en este mineral en aquellos casos puntuales de jugadores que lo necesitaran. Por otro lado, este hecho se podría explicar como consecuencia de una baja re-síntesis de hemoglobina que puede también deberse a lo ajustado de la plantilla en la temporada CEN. De este modo, al tener un mayor volumen de minutos por jugador, el metabolismo aeróbico podría verse afectado al ser

insuficiente el tiempo de reposición de hemoglobina entre jornadas. Esta hipótesis viene reforzada si se observan los depósitos de ferritina, donde cabe destacar que aunque en ambas temporadas se aprecie un aumento de este parámetro, en la temporada CEN es significativamente menor que la temporada SEN. Este hecho podría indicar una utilización muy elevada de las reservas de hierro del organismo con el fin de promover la síntesis de hemoglobina necesaria, lo que derivaría en una tasa de aumento de este parámetro significativamente menor en la temporada CEN. Así mismo, el aumento del volumen de horas de actividad física puede incrementar la síntesis de hepcidina y verse comprometido la absorción de hierro proveniente de la dieta lo que apoyaría un menor aumento de la ferritina de la temporada CEN respecto a SEN (Domínguez, Garnacho-Castaño y Maté-Muñoz, 2014)

Cortisol y Creatinquinasa

El cortisol es el encargado de regular la presión sanguínea, la función cardiovascular durante el ejercicio y de proveer al cerebro de glucosa (Aymad, Aranda y Carlo, 2013).

Se ha confirmado el aumento del cortisol en función de la intensidad de la actividad física (Port, 1991) y de la duración de la misma (Snegovskaya y Viru, 1993). Así mismo, de entre todas las hormonas relacionadas con el deporte y el estrés, el cortisol es probablemente la más relevante (Passelergue y Lac, 1999) por lo que se ha recomendado su estudio como índice del estrés ocasionado por éste. No obstante, hay controversia en este aspecto ya que hay estudios que muestran relaciones significativas entre el deporte y aumento de cortisol (Ispirlidis et al., 2008) y otros donde no existe dicha relación (Moreira, Arsati, de Oliveira Lima Arsati, da Silva y de Araújo, 2009). En el presente estudio se ha obtenido en la temporada CEN, a pesar de lo ajustado de la plantilla y presuponiendo un mayor tiempo de juego, una disminución significativa del

cortisol con respecto a la temporada SEN, aunque el valor de este parámetro al finalizar ambas temporadas no es significativo.

Los valores de creatinquinasa, utilizados como indicadores del daño muscular (Nédélec, et al., 2012) y de la intensidad total de la carga o volumen del entrenamiento (Urdampilleta, Martínez-Sanz y López-Grueso, 2013), no muestran diferencias significativas entre ambas temporadas lo que podría apoyar el punto anterior en el que la nutrición ha tenido un papel relevante en este proceso al presuponerse que lo reducido de la plantilla debería implicar un aumento de los niveles circulantes de dicha enzima.

Ratio Testosterona/Cortisol (T/C)

Cuando un deportista está sobreentrenado se aprecia un aumento sanguíneo de cortisol y un descenso de la testosterona. En consecuencia, la bibliografía sugiere el estudio de la ratio T/C para detectar un posible estado de sobreentrenamiento (Aymad, Aranda y Carlo, 2013) y un decremento del sistema inmunológico lo cual hace al deportista más susceptible a tener infecciones (Urdampilleta, Martínez-Sanz y López-Grueso, 2013). No obstante otros autores determinan que un descenso de la ratio T/C no implica necesariamente una disminución del rendimiento o un estado de sobreentrenamiento (Filaire, Bernain, Sagnol y Lac, 2001).

A consecuencia del sobreentrenamiento se ven alterados los procesos de reparación, cicatrización y regeneración de tejidos lo que deriva en un difícil restablecimiento de los microtraumas provocados por la disciplina deportiva y el régimen de competiciones viéndose afectadas principalmente las inserciones tendinosas, los propios tendones, músculos, huesos y estructuras articulares. La afectación del sistema musculoesquelético es una de las señales principales de la fatiga crónica (Pancorbo, 2003).

En el presente estudio se ha mostrado de manera significativa una menor disminución de la ratio T/C de la temporada CEN con respecto a la temporada SEN. No obstante, los valores absolutos al final de las temporadas no difieren significativamente entre ambas y tampoco se ha encontrado una correlación significativa con el número de episodios lesivos.

Finalmente, tal y como menciona Pancorbo (2003), una nutrición inadecuada es uno de los factores que favorecen la etiopatogenia de la fatiga crónica. Es por ello que la nutrición puede contribuir a su prevención mediante la recuperación de las reservas glucogénicas, la reparación y síntesis proteico-muscular y unos niveles adecuados de testosterona mediante el mantenimiento de una ingesta adecuada de triglicéridos y colesterol (LDL) (Figuroa-Valverde, Ceballos-Reyes, Díaz-Cedillo, Maldonado-Velásquez y Cervera-García, 2007)

Incidencia de lesiones

Episodios lesivos

El fútbol es un deporte que presenta una elevada incidencia de lesiones que provoca gran cantidad de días de baja a lo largo de una temporada (Noya y Sillero, 2012). En el presente estudio y como posible consecuencia de la disminución de cortisol y de la ratio T/C durante toda la temporada CEN se ha obtenido un número significativamente menor de episodios lesivos por jugador. Incluso en los dos últimos meses de la temporada (abril y mayo) en los que se presupone una mayor carga acumulada de trabajo, y a pesar de lo reducido de la plantilla, se mantiene dicha diferencia.

Por lo que respecta a las posiciones en el campo se muestra una disminución significativa de los episodios lesivos en los defensas, teniendo esta posición un alto porcentaje de enfrentamientos con otros jugadores (Dellal et al., 2012).

Días de baja

No se ha encontrado una diferencia significativa con respecto a ambas temporadas lo cual puede ser explicado por la presencia de lesiones puntuales de larga duración que enmascaran el total de días de baja por jugador. No obstante el hecho de que no haya una diferencia significativa en los días de baja puede considerarse como un valor positivo ya que tal y como se ha mencionado con anterioridad, al presentar una n menor en la temporada CEN cabría esperar un número de días de baja mayor.

CONCLUSIÓN

Cada día es más evidente el importante papel que juega la nutrición en el rendimiento de un deporte como es el fútbol de élite por lo que la posibilidad de obtener un marco general de la acción y los efectos de la misma cobra una gran relevancia.

Del presente estudio se puede concluir en primer lugar que la estrategia nutricional no ha supuesto una mejora en cuanto a composición corporal. En lo referente a los parámetros circulantes se ha mostrado una reducción significativa en los valores de cortisol y de la ratio testosterona/cortisol y en la incidencia de lesiones.

Estos hallazgos sugieren que la nutrición juega un papel importante en el rendimiento deportivo en el fútbol. Sin embargo, al tratarse de estudio piloto, podrá servir como precedente a futuros trabajos en los que se cuente con una mayor muestra de jugadores e

información adicional sobre los minutos de juego, la distancia recorrida y el tipo de ritmos de carrera de cada jugador por partido que den luz a las hipótesis planteadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ainsworth, B., Haskell, W., Whitt, M., Irwin, M., Swartz, A., & Strath, S. et al. (2000). Compendium of Physical Activities: an update of activity codes and MET intensities. *Medicine & Science In Sports & Exercise*, 32(Supplement), S498-S516. doi:10.1097/00005768-200009001-00009
- Almagiá Flores, A., Rodríguez Rodríguez, F., Barraza Gómez, F., Lizana Arce, P., & Jorquera Aguilera, C. (2008). Perfil Antropométrico de Jugadoras Chilenas de Fútbol Femenino. *Int. J. Morphol.*, 26(4). doi:10.4067/s0717-95022008000400006
- Aymard, A., Aranda, C., & Di Carlo, M. (2013). Study of biochemical parameters in elite football players. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana*, 47(1).
- Bangsbo, J., Mohr, M., & Krstrup, P. (2006). Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *Journal Of Sports Sciences*, 24(7), 665-674. doi:10.1080/02640410500482529
- Borg, G. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine & Science In Sports & Exercise*, 14(5), 377-381. doi:10.1249/00005768-198205000-00012
- Bosco, C., Tihanyit, J., & Viru, A. (1996). Relationships between field fitness test and basal serum testosterone and Cortisol levels in soccer players. *Clin Physiol*, 16(3), 317-322. doi:10.1111/j.1475-097x.1996.tb00577.x
- Burke, L. (2010). *Nutrición en el deporte*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Calvé, O. (2003). *Cambios hormonales de la testosterona y el cortisol en respuesta al entrenamiento de resistencia en atletismo*. Universidad de Valladolid.
- Casajús, J., & Aragonés, M. (1991). Estudio morfológico del futbolista de alto nivel. Composición corporal y somatotipo. (Parte 1). *Medicina Del Deporte*, 147-151.
- Cometti, G. (2002). *La preparación física en el fútbol*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Del Coso, J., Muñoz-Fernández, V., Muñoz, G., Fernández-Elías, V., Ortega, J., & Hamouti, N. et al. (2012). Effects of a Caffeine-Containing Energy Drink on Simulated Soccer Performance. *Plos ONE*, 7(2), e31380. doi:10.1371/journal.pone.0031380

- Dellal, A., Owen, A., Wong, D., Krstrup, P., van Exsel, M., & Mallo, J. (2012). Technical and physical demands of small vs. large sided games in relation to playing position in elite soccer. *Human Movement Science*, 31(4), 957-969. doi:10.1016/j.humov.2011.08.013
- Domínguez, R., & Maté-Muñoz, J. (2014). Hepcidina: hormona reguladora del metabolismo del hierro en el deportista. *Revista Iberoamericana De Ciencias De La Actividad Física Y El Deporte*, 1-9.
- Domínguez, R., Garnacho-Castaño, M., & Maté-Muñoz, J. (2014). Efecto de la hepcidina en el metabolismo del hierro en deportistas. *Nutrición Hospitalaria*, 1218-1231.
- Duthie, G., Pyne, D., & Hooper, S. (2003). Applied Physiology and Game Analysis of Rugby Union. *Sports Medicine*, 33(13), 973-991. doi:10.2165/00007256-200333130-00003
- Figuroa-Valverde, L., Ceballos-Reyes, G., Díaz-Cedillo, F., Maldonado-Velásquez, G., & Cervera-García, E. (2007). Association between testosterone, blood pressure and lipid levels in young males. *Revista Mexicana De Ciencias Farmacéuticas*.
- Filaire, E., Bernain, X., Sagnol, M., & Lac, G. (2001). Preliminary results on mood state, salivary testosterone:cortisol ratio and team performance in a professional soccer team. *European Journal Of Applied Physiology*, 86(2), 179-184. doi:10.1007/s004210100512
- Hespe, P., Maughan, R., & Greenhaff, P. (2006). Dietary supplements for football. *Journal Of Sports Sciences*, 24(7), 749-761. doi:10.1080/02640410500482974
- Holway, F., & Spriet, L. (2011). Sport-specific nutrition: Practical strategies for team sports. *Journal Of Sports Sciences*, 29(sup1), S115-S125. doi:10.1080/02640414.2011.605459
- Ispirlidis, I., Fatouros, I., Jamurtas, A., Nikolaidis, M., Michailidis, I., & Douroudos, I. et al. (2008). Time-course of Changes in Inflammatory and Performance Responses Following a Soccer Game. *Clinical Journal Of Sport Medicine*, 18(5), 423-431. doi:10.1097/jsm.0b013e3181818e0b
- Kondric, M., Sekulic, D., Uljevic, O., Gabrilo, G., & Zvan, M. (2013). Sport Nutrition and Doping in Tennis: An Analysis of Athletes' Attitudes and Knowledge. *Journal Of Sports Science And Medicine*, 290-297.
- Mifflin, M., Jeor, S., Hill, L., Scott, B., Daugherty, S., & Koh, Y. (1990). A new predictive equation for resting energy expenditure in healthy individuals. *The American Journal Of Clinical Nutrition*, 241-247.
- Moran, D., Heled, Y., Arbel, Y., Israeli, E., Finestone, A., Evans, R., & Yanovich, R. (2012). Dietary intake and stress fractures among elite male combat recruits. *J Int Soc Sports Nutr*, 9(1), 6. doi:10.1186/1550-2783-9-6

- Moreira, A., Arsati, F., de Oliveira Lima Arsati, Y., da Silva, D., & de Araújo, V. (2009). Salivary cortisol in top-level professional soccer players. *European Journal Of Applied Physiology*, 106(1), 25-30. doi:10.1007/s00421-009-0984-y
- Nédélec, M., McCall, A., Carling, C., Legall, F., Berthoin, S., & Dupont, G. (2012). Recovery in Soccer. *Sports Medicine*, 42(12), 997-1015. doi:10.2165/11635270-000000000-00000
- Nogués, R. (1995). *Nutrición y Deporte*. Madrid: Alianza.
- Noya, J., & Sillero, M. (2012). Incidencia lesional en el fútbol profesional español a lo largo de una temporada: días de baja por lesión. *Apunts. Medicina De L'esport*, 47(176), 115-123. doi:10.1016/j.apunts.2011.10.001
- Pancorbo, A. (2003). Diagnóstico y prevención de la fatiga crónica o del síndrome de sobreentrenamiento en el deporte de alto rendimiento. Una propuesta de mecanismos de recuperación biológica. *Cuadernos De Psicología Del Deporte*, 3(1), 61-80.
- Passelergue, P., & Lac, G. (1999). Saliva Cortisol, Testosterone and T/C Ratio Variations During a Wrestling Competition and During the Post-Competitive Recovery Period. *International Journal Of Sports Medicine*, 20(02), 109-113. doi:10.1055/s-2007-971102
- Port, K. (1991). Serum and Saliva Cortisol Responses and Blood Lactate Accumulation during Incremental Exercise Testing. *International Journal Of Sports Medicine*, 12(05), 490-494. doi:10.1055/s-2007-1024720
- Sirvent, J. (2005). *Fundamentos de la dietética y nutrición*. Limencop.
- Snegovskaya, V., & Viru, A. (1993). Steroid and pituitary hormone responses to rowing: relative significance of exercise intensity and duration and performance level. *European Journal Of Applied Physiology And Occupational Physiology*, 67(1), 59-65. doi:10.1007/bf00377706
- Tavío, P., & Domínguez, R. (2014). Diet and nutrition needs in professional tennis: a review. *Nutrición Clínica Y Dietética Hospitalaria*.
- Urdampilleta, A., Martínez-Sanz, J., & Lopez-Gruoso, R. (2013). Valoración bioquímica del entrenamiento: herramienta para el dietista-nutricionista deportivo. *Revista Española De Nutrición Humana Y Dietética*, 17(2). doi:10.14306/renhyd.17.2.14
- Williams, C., & Serratos, L. (2006). Nutrition on match day. *Journal Of Sports Sciences*, 24(7), 687-697. doi:10.1080/02640410500482628
- Williams, M. (2002). *Nutrición*. [Barcelona]: Editorial Paidotribo.

