

UNIVERSIDAD DE OVIEDO

Departamento de Biología Funcional

Área de Fisiología

**Nutrición y fútbol:
aplicación de un programa
de intervención nutricional**

Eduardo Iglesias Gutiérrez

Diciembre, 2004

Feb 2
2004
75

OFFICE OF THE COMMISSIONER

STATE OF NEW YORK
DEPARTMENT OF TAXATION AND FINANCE

IN SENATE
January 27, 2004

REPORT OF THE
COMMISSIONER OF TAXATION AND FINANCE
FOR THE YEAR ENDING DECEMBER 31, 2003

ALBANY
2004

NOTA PRELIMINAR:

Esta memoria ha sido redactada ajustándose, en la medida de lo posible, a las recomendaciones y directrices sobre organización, estilo y extensión de las Tesis Doctorales, aprobadas por el Departamento de Biología Funcional.

A mis padres

A Mónica

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Ángeles Menéndez Patterson por la inestimable colaboración que me ha prestado desde el primer momento, por sus certeros consejos y sus inagotables conocimientos. Me gustaría expresarle mi más sincera y afectuosa gratitud y mi más profunda admiración.

Al Dr. Pablo García-Rovés, por haber despertado en mí el entusiasmo por la nutrición deportiva y por abrirme tantas puertas y ayudarme a cruzarlas.

A Mainer López, Álvaro Rodríguez de la Flor, Isabel Menéndez, Paloma Lequerica e Izaskun Ojinaga, por ayudarme en la tediosa tarea de recoger y procesar la información necesaria para la realización de este trabajo y convertirla en una magnífica excusa para iniciar en unos casos y consolidar en otros, nuestra amistad.

A Pedro García Zapico, médico del Real Oviedo SAD durante las temporadas en las que llevamos a cabo esta investigación, por su enorme calidad humana y competencia profesional. Sin tu inestimable ayuda este trabajo no hubiese sido posible.

Al Dr. Juan Argüelles, por ayudarme con la siempre enigmática estadística, abriéndome posibilidades que hasta entonces habían permanecido ocultas para mí.

A la Dra. Ángela García González porque, *de hecho*, su exhaustiva revisión ha sido una inestimable ayuda para este trabajo.

A todos los miembros del Grupo de Nutrición y, en general, del Área de Fisiología de la Universidad de Oviedo por su apoyo y su compañerismo.

A mis compañeros de doctorado, en especial a la inminente Dra. Cristina Tomás, por su amistad y su ayuda y apoyo continuos.

Al Servicio de Análisis Clínicos del Hospital Central de Asturias (Silicosis), a las Dras. Carmen Rodríguez y Socorro Braga y a todo el personal de laboratorio y secretaría, por las facilidades y el apoyo prestado a esta investigación.

Al Real Oviedo SAD, por apostar por la nutrición deportiva financiando parcialmente este trabajo (Ref. CN-01-189-B1 y Ref. CN-OO-168-B1) y por permitirnos el acceso a su archivo fotográfico.

A todos los futbolistas que han participado en este estudio y a sus familias, por su colaboración en este trabajo, esperando que las conclusiones del mismo les sirvan de ayuda en su carrera deportiva.

A todos los entrenadores (Quirós, José Manuel, Bolaños, Tensi, Toño Velásquez, Javi Amieva), preparadores físicos (Richi, Nacho), delegados (Marce, Silva) y personal del servicio médico (Andrés, Alejandro, Juan Luis, Irene) por facilitarnos en todo momento el acceso a los deportistas y por su interés hacia esta investigación.

A Josep Coves, del Diario Sport, por aportarnos datos sobre asistencia de público a eventos deportivos, superando nuestras propias expectativas.

Al Consejo Superior de Deportes, por aportarnos datos sobre el número de licencias deportivas en distintas temporadas.

A Juan Luis Menéndez, por su asistencia en el diseño de la portada y por sus constantes muestras de apoyo.

A Roberto Rodríguez, de la Cafetería "Las Vegas", por aportarnos datos sobre estándares de alimentos que nos han sido de gran utilidad.

A todos aquellos y aquellas que habéis hecho posible que este trabajo se llevase a cabo, con vuestro ánimo, vuestras sugerencias y vuestra amistad.

Finalmente a mi familia, cuyo apoyo he podido sentir constantemente y que ha sido mi báculo en los momentos difíciles y mi guía en los momentos de inspiración.

Si fuera tan fácil obrar como saber cómo hay que obrar, las ermitas serían iglesias y las cabañas de los pobres, palacios de príncipes. El mejor predicador es aquel que sigue sus propias máximas. Me resultaría más fácil enseñar a veinte lo que deben hacer, que ser uno de esos veinte y seguir mis propios consejos...

William Shakespeare

...de aquí adelante no os curéis de darme a comer cosas regaladas ni manjares esquisitos, porque será sacar a mi estómago de sus quicios, el cual está acostumbrado a cabra, a vaca, a tocino, a cecina, a nabos y a cebollas, y si acaso le dan otros manjares de palacio, los recibe con melindre y algunas veces con asco.

Miguel de Cervantes

ÍNDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
1. Perspectiva histórica del fútbol	1
2. Demandas fisiológicas, necesidades nutricionales y prácticas dietéticas recomendadas para futbolistas	5
2.1. Demandas fisiológicas del fútbol	6
2.1.1. Distancia total recorrida y perfil de actividades	7
2.1.2. Contribución del metabolismo aeróbico	9
2.1.3. Contribución del metabolismo anaeróbico	11
2.1.4. Características físicas de los futbolistas	13
2.2. Utilización y biodisponibilidad de sustratos energéticos: recomendaciones nutricionales	14
2.2.1. Energía	16
2.2.2. Hidratos de carbono	16
2.2.3. Lípidos	21
2.2.4. Proteínas	22
2.2.5. Vitaminas y minerales	23
2.2.6. Ingesta de líquidos	23
3. Intervención nutricional	26
3.1. Fase cognoscitiva o de diagnóstico	26
3.1.1. Evaluación del estado nutricional	27
3.1.2. Factores que afectan a los hábitos alimenticios	28
3.2. Fase de intervención	30
3.3. Fase de evaluación	31
HIPÓTESIS DE TRABAJO Y OBJETIVOS	32
SUJETOS Y MÉTODOS	34
1. Sujetos: características de la muestra	34

	Pág.
2. Valoración e intervención nutricional: aspectos metodológicos	37
2.1. Valoración inicial del estado nutricional.....	38
2.1.1. Determinación de la estructura y composición corporal.....	38
2.1.2. Análisis bioquímico y hematológico.....	40
2.1.3. Valoración funcional: rendimiento en test específicos para fútbol.....	41
2.1.3.1. Test de salto.....	41
2.1.3.2. Test de velocidad.....	42
2.1.3.3. Test de resistencia intermitente.....	42
2.1.4. Valoración cuantitativa de la dieta: alimentación en casa.....	42
2.1.5. Aplicación de cuestionarios.....	44
2.1.6. Valoración cuantitativa de la dieta: partido.....	45
2.2. Diseño y aplicación de un programa de intervención nutricional.....	46
2.2.1. Asesoramiento individual.....	47
2.2.2. Asesoramiento colectivo.....	48
2.3. Incidencia del programa de intervención nutricional en los hábitos alimenticios y la ingesta de nutrientes.....	49
2.4. Análisis estadístico.....	49
3. Plan de trabajo: cronograma	51
RESULTADOS	52
1. Valoración inicial del estado nutricional	52
1.1. Determinación de la estructura y composición corporal.....	52
1.2. Análisis bioquímico y hematológico.....	55
1.3. Valoración funcional: rendimiento en test específicos para fútbol.....	57
1.4. Valoración cuantitativa de la dieta: alimentación en casa.....	58
1.5. Valoración cuantitativa de la dieta: partido.....	73
2. Incidencia del programa de intervención nutricional en los hábitos alimenticios y la ingesta de nutrientes	82

	Pág.
2.1. Determinación de la estructura y composición corporal.....	82
2.2. Análisis bioquímico y hematológico.....	84
2.3. Valoración cuantitativa de la dieta: alimentación en casa.....	85
DISCUSIÓN.....	102
1. Valoración inicial del estado nutricional.....	102
1.1. Determinación de la estructura y composición corporal.....	102
1.2. Análisis bioquímico y hematológico.....	105
1.3. Valoración funcional: rendimiento en test específicos para fútbol.....	108
1.4. Valoración cuantitativa de la dieta: alimentación en casa.....	110
1.5. Valoración cuantitativa de la dieta: partido.....	124
2. Incidencia del programa de intervención nutricional en los hábitos alimenticios y la ingesta de nutrientes.....	126
CONCLUSIONES.....	129
BIBLIOGRAFÍA.....	131
ANEXOS.....	143
Anexo 1. Ficha antropométrica.....	143
Anexo 2. Cuestionario para el registro de la dieta: Doble pesada.....	144
Anexo 3. Cuestionario 1: Valoración inicial.....	150
Anexo 4. Cuestionario 2: Segunda valoración.....	155



Introducción

El fútbol es en la actualidad el deporte más popular en todo el mundo, con unos 200 millones de jugadores federados (Reilly, 1997; Dvorak, *et al.*, 2004). En España, y según los datos recogidos por el Consejo Superior de Deportes, el 23 % del total de licencias federativas expedidas para hombres y mujeres durante los años 2000 y 2001, correspondieron a futbolistas.

Es, además, un fenómeno sociológico y mediático innegable. De hecho, la última Copa del Mundo disputada en Corea y Japón en 2002, se televisó a 213 países, con una cobertura total de 41.100 h de programación televisiva y una audiencia acumulada de 28.800 millones de espectadores, lo que lo convierte en el acontecimiento deportivo más seguido de la historia. En este sentido, la reciente Eurocopa de Portugal en 2004 fue seguida en España por una audiencia acumulada de 137 millones de telespectadores (Fuente: *Diario Sport*).

Para entender cómo el fútbol ha llegado a ser el fenómeno deportivo, mediático, económico y sociológico que es en la actualidad, y por qué durante los últimos treinta años ha sido también objeto de interés desde la vertiente científica, debemos retrotraernos a sus orígenes históricos y a la formalización de su reglamento. No en vano, las reglas de cualquier deporte influyen en las cualidades físicas y fisiológicas requeridas para los deportistas que lo practican y son el factor determinante de sus demandas fisiológicas (Reilly & Gilbourne, 2003), las cuales van a condicionar la utilización y biodisponibilidad de los distintos sustratos energéticos y, en consecuencia, las recomendaciones nutricionales más adecuadas para la práctica de esa disciplina deportiva.

1. Perspectiva histórica del fútbol

La historia del fútbol moderno abarca más de 140 años de existencia. Comenzó en 1863 cuando en la londinense *Freemason's Tabern* se fundó la *Football Association* (la asociación de fútbol más antigua del mundo) y se sentaron las bases del reglamento que conocemos en la actualidad (FIFA, 2004). Sin embargo, desde muy antiguo y en diversas culturas, se practicaban numerosos juegos de pelota y se consideraba extremadamente difícil dominar la pelota con los pies.

La forma de fútbol más antigua conocida se remonta a la China de los siglos III y II a. de C. Se conservan unos manuales de instrucción militar fechados hace más de 2.000 años, que hablan del *Ts'uh Kuh* (Gerhardt, 1979). Este juego, que se practicaba con una pelota de cuero rellena de plumas y pelos, debía requerir una gran habilidad, ya que consistía en hacer pasar la pelota a través de un orificio de unos 30-40 cm presente en una red que se fijaba a unas varas de bambú de unos 10 m de altura (Gerhardt, 1979; García, 2003). Existían diversas variantes, en algunas de las cuales los jugadores debían salvar los ataques de los contrincantes para

Nutrición y fútbol: intervención nutricional

conseguir anotar, pudiendo jugar la pelota con pies, pecho, espalda y hombros, pero no con las manos. Sin embargo, aunque muchos lo consideran como la forma más antigua de fútbol, parece ser que el *Ts'uh Kuh* no tuvo ninguna influencia en el deporte que conocemos hoy en día.

También se tiene constancia de que hace más de 14 siglos ya se practicaba en Japón el *Kemari*, que todavía se juega en la actualidad. Tiene un carácter ceremonial, no competitivo, y consiste en que los jugadores, dispuestos en círculo, se pasan la pelota sin dejarla caer al suelo y utilizando sólo los pies (Gerhardt, 1979).

Entre los mayas disfrutó de una enorme popularidad el Juego de la pelota o *Pok ta pok*, que, con distintas denominaciones, fue común en todos los pueblos mesoamericanos. Dos equipos se enfrentaban en una cancha rectangular, de medidas variables, delimitada por dos muros paralelos, en cada uno de los cuales había tres anillos de piedra equidistantes, situados a varios metros de altura y perpendiculares al suelo. El juego consistía en lograr que la pelota, hecha de látex, golpease o pasase a través de alguno de los anillos, para lo cual sólo podían impulsarla con los codos, las rodillas y las caderas. Habitualmente, el juego terminaba tras la primera anotación (Organización Tips, S. A.).

Los juegos de pelota también fueron muy populares en la antigua Grecia, donde se practicaba el *Episkyros*. Se jugaba ya con una pelota rellena de aire, aunque era más parecido al balonmano o al rugby que al fútbol (García, 2003).

Entre los romanos alcanzó gran popularidad el *Harpastum*. Este juego, que se utilizaba en el ejército como divertimento y como ejercicio físico, enfrentaba a dos equipos en un terreno rectangular, dividido por una línea media y limitado por líneas de demarcación. El objetivo del juego era lanzar la pelota detrás de la línea de demarcación del contrario. Se hacían pases y regates y los jugadores tenían diferentes tareas tácticas. Los romanos introdujeron este juego en Bretaña, pero es muy dudoso que pueda ser considerado como el precursor del fútbol actual (Gerhardt, 1979).

En Normandía también se practicaba un juego similar a lo que hoy es el fútbol, denominado *Soule*, que no tenía conexión con el *Harpastum* romano. Era un juego muy violento que llegó a ser prohibido en dos ocasiones, en 1319 por el rey Felipe V y en 1369 bajo el reinado de Carlos V (García, 2003).

Lo que sí parece claro, a pesar de estos antecedentes, es que el desarrollo decisivo hasta llegar a lo que hoy conocemos como fútbol se produjo en las Islas Británicas entre los siglos VIII y XIX.

Existen varias teorías sobre el origen de este juego en las islas. Una de ellas defiende su origen anglosajón, basándose en algunas leyendas en las que se narra cómo el primer partido se jugó con la cabeza cortada de un monarca danés derrotado (Gerhardt, 1979; Bangsbo,

1994). Sin embargo, otra teoría más verosímil es la que defiende el origen normando del juego, a partir del ya mencionado *Soule* (Gerhardt, 1979).

Básicamente era un juego que se disputaba entre facciones o grupos rivales en villas y ciudades o incluso entre pueblos enteros y estaba asociado, especialmente, con el Carnaval. De hecho, se tiene constancia de que ya en 1175 los escolares londinenses jugaban organizadamente al fútbol los Martes de Carnaval (Bangsbo, 1994). Este juego no tenía unas reglas demasiado estrictas y era muy violento. Por ello, en el año 1314, el alcalde de Londres se vio obligado a prohibir su práctica dentro de la ciudad y el rey Eduardo III promulgó en 1331 un decreto con el cual quiso eliminar el fútbol por ser causante de escándalo público. Durante más de cien años, Eduardo III, Ricardo II, Enrique IV y Enrique V intentaron, sin éxito, acabar con el fútbol, por entender que privaba a sus súbditos de practicar ejercicios militares, necesarios para afrontar la guerra contra Francia. Sin embargo, el fútbol sobrevivió y en la época de los Tudor y los Estuardo alcanzó una enorme popularidad, quizás también por la influencia de la Italia del Renacimiento, donde en los siglos XVI y XVII, principalmente en Florencia, se practicaba un juego llamado *Calcio*, que hunde sus raíces en el *Harpastum* romano {Gerhardt, 1979 #260;García, 2003 #258; #259}. Este juego estaba mejor reglamentado y constituía un magnífico espectáculo que enfrentaba, en ciertos días festivos, a representantes distintos barrios de la ciudad, vestidos con libreas de colores. En la actualidad, cuatro barrios importantes de Florencia se enfrentan en tres partidos al año que se disputan coincidiendo con la festividad de San Juan el Bautista, patrón de la ciudad.

Así, durante varios siglos apenas se desarrolló el fútbol en Inglaterra, que seguía siendo un juego violento y falto de reglamentación. A comienzos del siglo XIX fue ganando cada vez más terreno en los colegios, donde comenzó a considerarse como un vehículo para transmitir determinados valores educacionales, como la capacidad de sacrificio, la colaboración y la subordinación a la idea de equipo (Gerhardt, 1979). Sin embargo, cada colegio aplicaba sus propias reglas, que en muchos casos dependían del tamaño y las características de los terrenos de juego disponibles. Normalmente estas reglas no llegaban a plasmarse por escrito y la forma de jugar en cada colegio era una tradición propia del centro. Los conjuntos de normas más importantes fueron los de Harrow y Rugby, ya que contribuyeron de forma decisiva al desarrollo de la reglamentación del fútbol moderno. En 1830 se codificaron las normas de Harrow, que incluían la descripción de elementos próximos al fútbol actual y donde preponderaba el juego con el pie (Bangsbo, 1994). En 1846, se fijaron las normas de Rugby, en las que el juego mantenía su carácter rudo y estaba permitido jugar con la mano.

En 1848, en Cambridge, antiguos alumnos de diferentes colegios intentaron unificar esta gran variedad de versiones, para lo cual reunieron a representantes de los principales centros educativos. La mayoría se pronunciaron contra los métodos rudos y contra el juego con la

Nutrición y fútbol: intervención nutricional

mano, y los acuerdos a los que llegaron se publicaron bajo el nombre de las *Reglas de Cambridge*.

El impulso definitivo al desarrollo del fútbol se produjo en los últimos meses de 1863 en Londres. Representantes de once clubes y colegios londinenses, se reunieron el 26 de octubre de 1863 en la *Freemason's Tavern* y crearon la *Football Association*. Existía en los asistentes a esta reunión una clara división entre los partidarios de aquellos elementos que hoy asociamos con el fútbol y los seguidores de los aspectos más próximos al rugby. Las propuestas de Rugby no tuvieron, sin embargo, gran aceptación. El 24 de noviembre tuvo lugar una nueva reunión en la que el Secretario de la *Football Association* presentó un proyecto de reglamento basado en las *Reglas de Cambridge* y con el que los representantes de Rugby no estuvieron de acuerdo. Finalmente, en la última reunión del 8 de diciembre, los partidarios del rugby se retiraron definitivamente y se aprobaron los 14 artículos que conforman el primer reglamento del fútbol.

Esta primera normativa, que estaba todavía muy influida por el estilo de juego de Rugby, se fue desarrollando en los años siguientes, acercándose a lo que hoy conocemos como fútbol. Así, en un partido entre Londres y Sheffield en 1866, se acordó, por primera vez, la fijación de la duración del partido en una hora y media y en 1869 se prohibió en general el juego con la mano. En 1891, con la introducción de la norma de lanzamiento de penalti, el reglamento pasó a ser, básicamente, como lo conocemos hoy en día, sobre todo a partir del cambio de la norma del fuera de juego que se introdujo en 1925.



FOTO 1.1. Alineación del Real Oviedo, temporada 1925-26.

A partir de entonces el reglamento ha sido revisado en multitud de ocasiones, introduciendo algunas modificaciones significativas desde el punto de vista de las demandas fisiológicas de este deporte, como la posibilidad de realizar cambios durante el partido o la

regla más reciente que no permite al portero tocar el balón con las manos cuando es cedido voluntariamente por otro jugador de su propio equipo.

Paralelamente a su desarrollo reglamentario tuvo lugar su expansión geográfica, inicialmente por Europa occidental y Sudamérica, y finalmente por todo el mundo. Cuando en mayo de 1904 se creó la FIFA (*Fédération Internationale de Football Association*), Francia, Bélgica, Dinamarca, Holanda, España, Suecia y Suiza, fueron los socios fundadores (Gerhardt, 1979). En la actualidad este organismo integra a 206 asociaciones nacionales agrupadas en 6 confederaciones continentales.

2. Demandas fisiológicas, necesidades nutricionales y prácticas dietéticas recomendadas para futbolistas

El fútbol es un deporte de naturaleza intermitente, es decir, a lo largo de un partido los jugadores llevan a cabo una gran variedad de actividades diferentes y a distintas intensidades, lo que afecta a la utilización y biodisponibilidad de los sustratos energéticos y al rendimiento, no sólo en la parte final del partido, sino también puntualmente tras actividades de alta intensidad.

En este sentido es importante tener en cuenta que el músculo esquelético tiene tres sistemas de producción de energía:

- **Sistema de los fosfágenos o Metabolismo anaeróbico aláctico:** es el sistema predominante en actividades de muy pocos segundos de duración e intensidad máxima. Los sustratos energéticos que se utilizan son el Adenosín trifosfato (ATP) y la Fosfocreatina (PCr).
- **Metabolismo anaeróbico láctico:** principalmente en actividades de unos 60 s de duración a intensidad elevada. La energía se obtiene de la glucólisis anaeróbica.
- **Metabolismo aeróbico u oxidativo:** predominante en actividades de más de 2 minutos de duración. La energía procede de la oxidación de hidratos de carbono (HC), lípidos y, en menor medida, proteínas. Se considera dividido en:
 - *Metabolismo aeróbico glucolítico:* se oxidan fundamentalmente HC durante ejercicios de larga duración y elevada intensidad.
 - *Metabolismo aeróbico lipolítico:* se oxidan fundamentalmente lípidos durante ejercicios de larga duración y baja o moderada intensidad.

Es evidente que ninguno de estos sistemas participa aisladamente en una actividad determinada y que su solapamiento es continuo, máxime en deportes intermitentes en los que las variaciones en la duración e intensidad de las actividades son frecuentes y las demandas fisiológicas son complejas.

2.1. Demandas fisiológicas del fútbol

La naturaleza intermitente del fútbol dificulta la determinación de sus demandas fisiológicas y lo diferencia de otros deportes como la natación, el piragüismo, el esquí de fondo o algunas pruebas atléticas, en los cuales el ejercicio se desarrolla, casi por completo, a la misma intensidad.

Por ello, según Bangsbo (1994), para conocer las demandas fisiológicas del fútbol es necesario obtener información de diversas fuentes:

- ✦ **Observaciones durante los partidos:** registro y estimación de la distancia recorrida y del tipo y frecuencia de las actividades que se realizan...
- ✦ **Medidas de parámetros fisiológicos durante un partido o durante simulaciones de laboratorio:** frecuencia cardiaca, concentración de lactato, consumo de oxígeno, concentración de glucógeno muscular...
- ✦ **Determinación de las características físicas de los jugadores:** características antropométricas, consumo máximo de oxígeno...

Los estudios de campo aportan una información muy valiosa acerca de muchos de estos parámetros y ofrecen una mayor especificidad tanto en el medio en el que se realiza la valoración como en el gesto técnico, aunque no siempre es posible llevarlos a cabo, principalmente por limitaciones técnicas (Fernández-García, *et al.*, 2002). Por ello, multitud de investigaciones han tratado de reproducir en el laboratorio el amplio espectro de actividades e intensidades que incluye este deporte. En líneas generales, las pruebas de laboratorio ofrecen una mayor capacidad de normalización dado que las condiciones ambientales y del medio donde se realizan las pruebas no sufren modificaciones (Fernández-García, *et al.*, 2002). Hay que tener en cuenta, no obstante, que en la mayoría de estas simulaciones, las variaciones en la duración e intensidad del ejercicio son regulares, mientras que en el juego real no lo son, sino que más bien son irregulares y aleatorias. A pesar de todo, estos estudios constituyen la base para entender la fisiología de los deportes intermitentes.

2.1.1. Distancia total recorrida y perfil de actividades

El gasto energético durante un partido de fútbol es una función de la distancia total recorrida durante los 90 minutos y del tipo, duración, intensidad y frecuencia de las actividades que se realizan. Varía, además, según el nivel de competición, la posición del jugador en el campo, la táctica empleada, las condiciones meteorológicas, el estado del terreno de juego...

En los últimos años, algunos autores han evaluado, utilizando distintos métodos, la distancia recorrida y el perfil de actividades durante un partido (Reilly & Thomas, 1976; Ekblom, 1986; Bangsbo, *et al.*, 1991; Mohr, *et al.*, 2003), tema que ha sido revisado extensamente por Bangsbo (1994) y Reilly (2003a). Existe un consenso internacional en considerar que la distancia recorrida por un jugador de campo durante un partido oscila entre 8 y 13 km, intercalando más de 1000 actividades distintas (cambios de dirección, saltos, entradas, regates, controles del balón, disparos a puerta...), con un cambio en el tipo o la intensidad de la actividad cada 5-6 s y una pausa de unos 3 s cada 2 min (Reilly & Thomas, 1976; Bangsbo, 1994; Rienzi, *et al.*, 2000). En general, se considera que el 24 % de esta distancia se recorre andando, el 36 % corriendo a intensidad moderada, el 20 % corriendo a intensidad alta, el 11 % esprintando, el 7 % corriendo hacia atrás y el 2 % en posesión del balón, incluyendo en estas categorías los movimientos laterales y diagonales (Reilly & Thomas, 1976). Estos valores se consideran representativos de la forma de juego actual en las principales ligas europeas (Reilly, 2003a). Con respecto a la duración relativa media de cada actividad, en el estudio de Bangsbo *et al.* (1991) con futbolistas daneses, estar parado, caminar y llevar a cabo actividades de baja intensidad ocuparon el 17,1; 40,4 y 35,1 % del tiempo de juego, respectivamente, mientras que el tiempo restante lo dedicaron a correr a intensidad moderada (5,3 %), a intensidad alta (2,1 %) y a esprintar (0,7 %). Reilly & Thomas (1976) estimaron que la razón entre la distancia recorrida a intensidad alta frente a baja, era 1:2,2 ó, en términos de tiempo, 1:7. Por su parte, Bangsbo *et al.* (1991) observaron que, en términos de tiempo, la relación entre correr a intensidad alta, correr a intensidad moderada y estar parado o caminar fue 1:4,3:7,1, mientras que para Rienzi *et al.* (2000) esta relación fue 1:16:3. En todos los casos, se puso de manifiesto que la mayor parte de las actividades que tienen lugar durante un partido de fútbol son predominantemente aeróbicas.

En varios estudios se ha observado, además, que los jugadores recorren una distancia mayor en el primer tiempo que en el segundo (Reilly & Thomas, 1976; Bangsbo, *et al.*, 1991; Bangsbo, 1994; Mohr, *et al.*, 2003), lo cual es debido a que se recorre más distancia a baja intensidad en los primeros y los últimos 15 minutos del primer tiempo, que en estos mismos periodos de la segunda mitad (Bangsbo, 1994) y a que la distancia recorrida a intensidad alta y esprintando es menor en el segundo que en el primer tiempo (Mohr, *et al.*, 2003).

Estos valores son, sin embargo, generalizaciones, pudiendo variar notablemente entre individuos, entre partidos y entre disposiciones tácticas. Uno de los factores que contribuyen a esta variabilidad, es la posición que el jugador ocupa en el campo.

Las demandas fisiológicas varían según la posición en el campo (Bangsbo, *et al.*, 1991; Mohr, *et al.*, 2003) y las características físicas y las capacidades fisiológicas de los futbolistas muestran, igualmente, marcadas diferencias posicionales (Wisløff, *et al.*, 1998; Al-Hazzaa, *et al.*, 2001; Matkovic, *et al.*, 2003). De hecho, tanto la distancia total recorrida durante un partido como la intensidad y frecuencia de las actividades que se realizan, están determinadas, en gran medida, por este factor. La mayor parte de los estudios coinciden en señalar que los centrocampistas recorren durante un partido una distancia mayor que los jugadores de campo en otras posiciones (Reilly & Thomas, 1976; Ekblom, 1986; Bangsbo, *et al.*, 1991; Rienzi, *et al.*, 2000), especialmente los defensas centrales. Bangsbo *et al.* (1991) observaron que esta diferencia era debida a que los centrocampistas recorrían una mayor distancia a intensidades baja y moderada, mientras que no observaron diferencias por posiciones en la distancia recorrida a intensidad elevada. Esto pone de manifiesto que el perfil de actividades de los centrocampistas es eminentemente aeróbico, lo que parece estar relacionado con su función como enlace entre la defensa y el ataque y con su mayor capacidad aeróbica (Tumilty, 1993; Rienzi, *et al.*, 2000). Una elevada capacidad aeróbica también es necesaria para los laterales y extremos, que a menudo ejercen una labor de solapamiento entre la defensa y el ataque y suelen describirse también entre los jugadores que más distancia recorren durante un partido, aunque en menor medida que los centrocampistas (Bangsbo, 1994). Sin embargo, en un estudio reciente, Mohr *et al.* (2003) mostraron que, tanto la distancia recorrida a alta intensidad como la distancia total, fueron muy similares entre los centrocampistas, los laterales, los extremos y los delanteros. Los autores explican este hecho como una consecuencia del desarrollo de las demandas fisiológicas de los laterales y extremos y de los delanteros en los últimos años, ya que, a diferencia de algunos estudios previos (la mayoría llevados a cabo hace más de 10 años), los futbolistas en todas las posiciones mostraron una disminución significativa en la frecuencia de carreras a intensidad elevada en la parte final del partido, indicando que todos los jugadores habían llegado al final del encuentro al límite de su capacidad física.

Mención aparte merecen los porteros, diferentes de los jugadores de campo en muchos aspectos. Su intervención directa en el juego implica la realización de actividades muy intensas y de muy corta duración, principalmente en el entorno del área, como esprintar o saltar por la posesión del balón. La mayor parte del partido están parados o caminando, a pesar de lo cual se ha observado que cubren unos 4 km, de los cuales aproximadamente el 10 % es en posesión del balón (Reilly & Thomas, 1976; Reilly & Thomas, 1979). Un aspecto que ha influido

notablemente en el perfil de actividades de los porteros y en su participación directa en el juego, ha sido la introducción en 1992 de la ya mencionada regla que no permite al portero tocar el balón con las manos cuando es cedido voluntariamente por otro jugador de su propio equipo. En este sentido, durante la Eurocopa de 1992 (cuando la norma aún no estaba vigente), Bangsbo (1994) registró que el portero de la Selección Danesa recibió de sus compañeros un promedio de 28 pases por partido y estuvo 6,1 min en posesión del balón, frente a los 8 pases y 1,5 min durante partidos internacionales en los que esta nueva reglamentación ya estaba en vigor.

Se ha descrito que los porteros, junto con los defensas centrales y los delanteros, son los jugadores con mayor capacidad de salto, lo que parece estar relacionado con su función táctica, es decir, atajar, cortar o rematar centros desde las bandas o ser utilizados como referencia para ganar la posesión del balón en pases largos, lo que les exige saltar con mayor frecuencia que a jugadores en otras posiciones (Bangsbo, 1994; Mohr, *et al.*, 2003). Además, el perfil de actividades de los delanteros se caracteriza por actividades puntuales muy intensas, directamente relacionadas con la participación en ocasiones de gol, como desmarcarse, saltar por la posesión del balón o rematar a gol (Rienzi, *et al.*, 2000). El resto del tiempo su participación directa en el juego es mucho menor y también lo es la intensidad de sus actividades. Por tanto, aunque independientemente de la posición en el campo la mayor parte de las actividades que tienen lugar durante un partido de fútbol son predominantemente aeróbicas, el perfil de actividades de los jugadores en estas posiciones tiene un mayor componente anaeróbico (Rienzi, *et al.*, 2000).

2.1.2. Contribución del Metabolismo Aeróbico

Para determinar la contribución del metabolismo aeróbico durante un partido de fútbol se utilizan mediciones del Consumo de oxígeno (VO_2), un parámetro fisiológico que expresa la cantidad de oxígeno que consume o utiliza el organismo por unidad de tiempo (se expresa normalmente en $l \cdot \text{min}^{-1}$). El VO_2 mantiene una relación lineal con la carga de trabajo realizada, de manera que a mayor intensidad de trabajo, mayor consumo de oxígeno para un mismo individuo (Ferrero & Fernández Vaquero, 1995). En reposo, el consumo de oxígeno es de unos $0,3 l \cdot \text{min}^{-1}$ (Bangsbo, 1997), mientras que los valores obtenidos durante un partido de fútbol, se ha visto que oscilan entre $1-2 l \cdot \text{min}^{-1}$ (Bangsbo, 1994).

La medición directa del VO_2 durante un partido de fútbol se ha llevado a cabo tradicionalmente utilizando Bolsas de Douglas o, más recientemente, dispositivos telemétricos. Ambos métodos presentan limitaciones técnicas (atenuadas con los dispositivos telemétricos) y los valores que aportan probablemente no son representativos de la realidad, dado que interfieren en el desarrollo normal del juego impidiendo una participación total en el mismo

Nutrición y fútbol: intervención nutricional

(Bangsbo, 1994; Reilly, 1997). No obstante, su uso es tremendamente útil para valorar aspectos concretos, como el Consumo máximo de oxígeno ($VO_{2\text{máx.}}$), en simulaciones de laboratorio y en test de campo.

La determinación de la Frecuencia Cardíaca (FC) permite obtener una medida indirecta del VO_2 . Mediante protocolos estandarizados de ejercicio sobre un tapiz rodante, se obtiene, para cada individuo, una recta de regresión que relaciona su FC con su VO_2 , permitiendo que las determinaciones ulteriores de la FC durante el ejercicio puedan transformarse en VO_2 (Ferrero & Fernández Vaquero, 1995). La relación lineal entre estos dos parámetros se ha obtenido normalmente durante ejercicios continuos, si bien Bangsbo (1994) observó la misma relación entre FC y VO_2 durante ejercicios continuos e intermitentes sobre tapiz rodante (FIGURA 1.1). Es decir, que las determinaciones de la FC durante un partido de fútbol pueden transformarse en VO_2 (Bangsbo, 1994; Reilly, 1997).

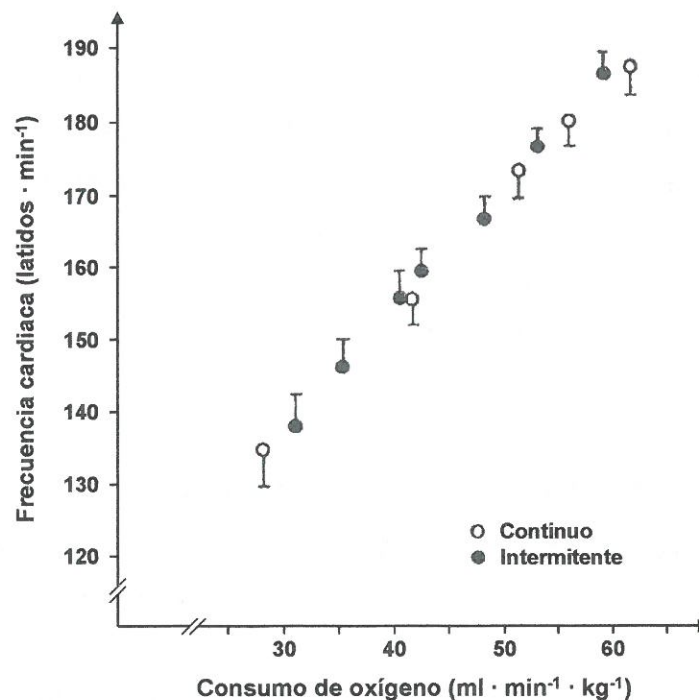


FIGURA 1.1. Relación entre la Frecuencia cardíaca y el Consumo de oxígeno durante ejercicios continuos (círculos blancos) e intermitentes (círculos negros). Los datos se presentan como media \pm error estándar de la media. (Adaptado de Bangsbo, 1994).

Esta estimación es una medida útil y tiene la ventaja de que carece de limitaciones metodológicas, pero, según algunos autores, sobrevalora el consumo real de oxígeno (Bangsbo, 1994; Reilly, 1997), debido a que durante un partido existen factores que hacen aumentar la FC pero no el VO_2 (calor, estrés emocional...) y porque, en determinadas

situaciones, la FC aumenta desproporcionadamente con respecto al VO_2 (por ejemplo, en los periodos de recuperación después de esprintar). Sin embargo, este error es muy pequeño (Bangsbo, 1994), ya que los periodos en los cuales la relación FC- VO_2 difiere entre los datos de laboratorio y los de campo, son muy breves. Reilly (1997) revisó diversos estudios en los que se valoraba la FC durante un partido, encontrando unos valores medios en torno a 165 latidos por minuto. Estos valores también se han utilizado para estimar la intensidad media de ejercicio durante un partido, encontrándose valores en torno al 75-80 % del $\text{VO}_{2\text{máx}}$. (Al-Hazzaa, *et al.*, 2001; Reilly, 2003a).

Coincidiendo con lo que ya hemos comentado acerca de la distancia recorrida, se ha observado que la FC media durante un partido es menor en la segunda parte que en la primera, lo que pone de manifiesto una disminución en la intensidad del ejercicio en el segundo tiempo (FIGURA 1.2). Además, Van Gool *et al.* (1983), citado por Reilly (2003a), y Ali & Farrally (1991), observaron diferencias posicionales en la FC media durante un partido, estrechamente relacionadas con el patrón de actividades de los jugadores en cada posición.

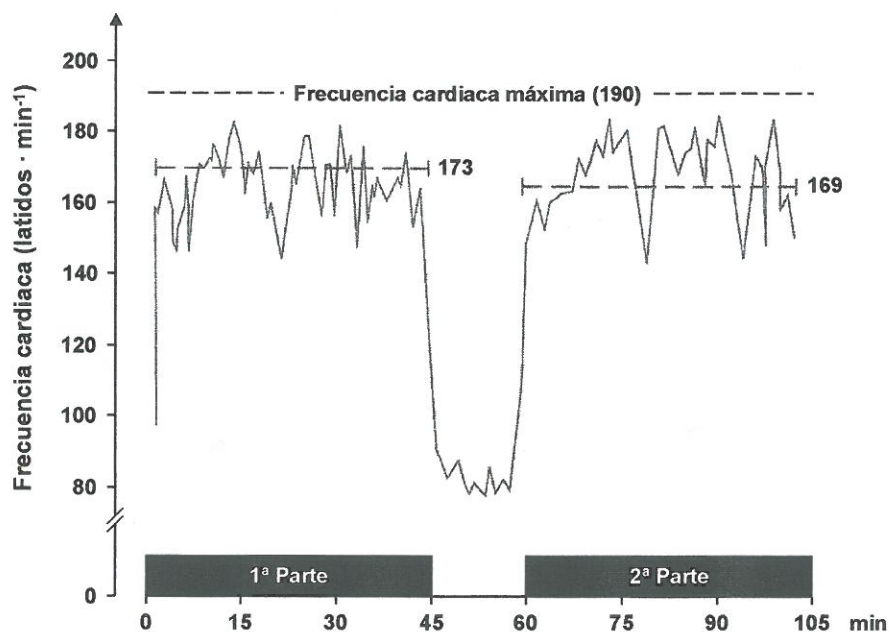


FIGURA 1.2. Frecuencia cardíaca de un jugador durante un partido, indicando el valor máximo y los valores medios para la primera y la segunda parte. (Adaptado de Bangsbo, 1997).

2.1.3. Contribución del Metabolismo Anaeróbico

Se ha estimado que durante un partido de fútbol un jugador realiza unos 7 min de ejercicio de alta intensidad (Bangsbo, 1994; Reilly, 1997). La energía durante esos periodos se

Nutrición y fútbol: intervención nutricional

obtiene principalmente de la degradación de PCr y, en menor medida, de ATP. El resto procede de la glucólisis anaeróbica (con la consiguiente producción de lactato), cuya contribución será tanto más importante cuanto mayor sea la duración de los periodos de actividad intensa.

Como consecuencia de la naturaleza intermitente del fútbol, es lógico pensar que durante un partido tienen lugar fluctuaciones considerables en los niveles musculares de PCr (Bangsbo, 1994). Aunque su utilización neta no es muy grande (Krustrup, *et al.*, 2003), desempeña una función muy importante, contribuyendo a la resíntesis de ATP durante los periodos en los que aumenta la intensidad del ejercicio, de manera que la disponibilidad de PCr determina el rendimiento en momentos puntuales del partido (MacLaren, 2003). Algunos autores han valorado, con distintos resultados, el posible efecto ergogénico de la suplementación con monohidrato de creatina en futbolistas (Mújika, *et al.*, 2000; Biwer, *et al.*, 2003), basándose en el supuesto de que una suplementación aguda aumenta la concentración muscular de creatina (Casey, *et al.*, 1996), así como la tasa de resíntesis de ATP y PCr tras periodos de actividad de alta intensidad (Greenhaff, *et al.*, 1994; Terjung, *et al.*, 2000), retrasando la aparición de la fatiga muscular y mejorando la capacidad para ejecutar repetidamente ejercicios intensos.

Los niveles sanguíneos de lactato obtenidos en momentos puntuales a lo largo de un partido de fútbol se utilizan, a menudo, como indicadores de la contribución del metabolismo anaeróbico (FIGURA 1.3).

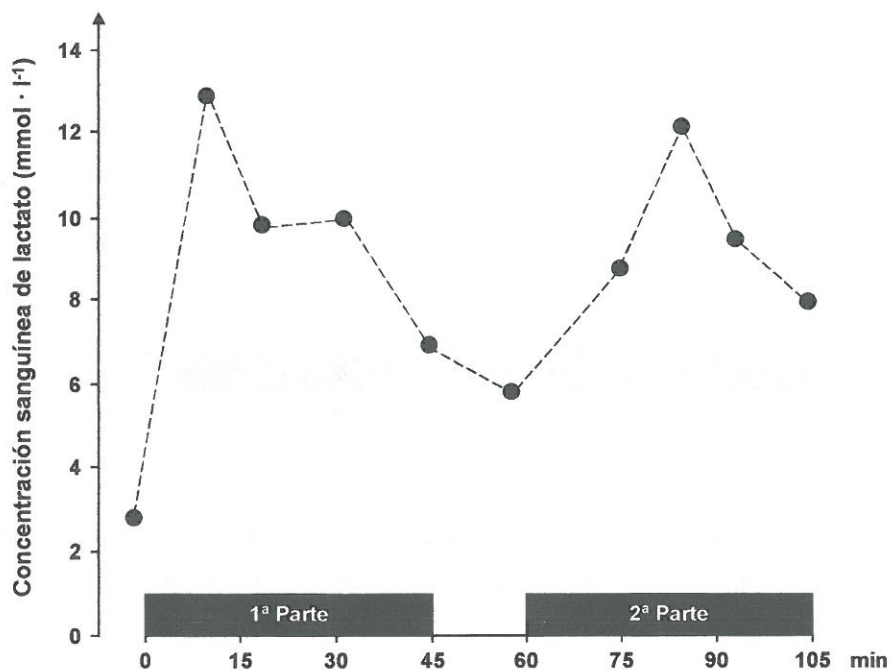


FIGURA 1.3. Concentración plasmática de lactato de un jugador de fútbol en distintos momentos antes, durante y después de un partido de competición. (Adaptado de Ekblom, 1986).

La concentración de lactato en sangre durante un partido, presenta una gran variabilidad inter e intraindividual (Ekblom, 1986; Bangsbo, 1997), ya que depende de las actividades llevadas a cabo por los jugadores inmediatamente antes de tomar las muestras de sangre (Bangsbo, *et al.*, 1991; Bangsbo, 1997; Reilly, 1997). Además, según Bangsbo (1994), este parámetro subestima la producción real de lactato, ya que refleja el balance entre la producción de lactato en los músculos activos, su difusión hacia la sangre y su eliminación del torrente sanguíneo. Aún así, el análisis de los niveles de lactato en sangre durante un partido aporta una información muy valiosa, ya que las elevadas concentraciones puntuales encontradas en algunos estudios, por encima de los $10 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$ (Ekblom, 1986; Bangsbo, 1994), ponen de manifiesto la importancia de este sistema de producción de energía en ciertos momentos de un partido.

2.1.4. Características físicas de los futbolistas

No parecen existir unas características antropométricas óptimas específicas para la práctica del fútbol. De hecho, la heterogeneidad en la mayoría de los parámetros e índices que suelen medirse es una característica de los futbolistas como colectivo (Reilly, *et al.*, 2000a). Parte de esta heterogeneidad está asociada con la posición que el jugador ocupa en el campo, si bien dentro de cada categoría posicional la variabilidad también es grande (Bangsbo, 1994). Lo que sí es cierto, es que la posesión de unas características antropométricas concretas puede predisponer a un jugador para ocupar determinadas posiciones dentro del equipo y que las diferentes demandas fisiológicas por posiciones pueden condicionar, igualmente, algunas de estas características (Al-Hazzaa, *et al.*, 2001). Así, se ha descrito que la talla de los porteros, los defensas centrales y los delanteros suele ser mayor que la de los jugadores en otras posiciones, lo cual parece estar íntimamente relacionado con su función táctica habitual (Wisløff, *et al.*, 1998; Al-Hazzaa, *et al.*, 2001; Reilly & Doran, 2003; Matkovic, *et al.*, 2003), mientras que los valores de adiposidad más altos se han encontrado normalmente en los porteros (Reilly & Doran, 2003; Matkovic, *et al.*, 2003).

El $\text{VO}_2\text{máx.}$, que se define como la cantidad máxima de oxígeno que el organismo puede absorber, transportar y utilizar por unidad de tiempo y proporciona una descripción cuantitativa de la capacidad del individuo para transferir la energía de forma aeróbica (Ferrero & Fernández Vaquero, 1995; Bangsbo, 1997), varía mucho de un individuo a otro y depende principalmente de las características genéticas, la edad, el peso y la condición física. Los valores medios descritos en la literatura para futbolistas, suelen estar entre 50 y $65 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ (Wisløff, *et al.*, 1998; Casajús, 2001), muy similares a los observados en jugadores de otros deportes de equipo, pero considerablemente menores que los observados en individuos que practican deportes predominantemente de resistencia (Reilly, *et al.*, 2000a). Además, muestran una

notable variación posicional, siendo los valores más altos los obtenidos para los centrocampistas y los laterales y extremos y los más bajos para los porteros y los defensas centrales (Ramadan & Byrd, 1987; Bangsbo, 1994; Bangsbo, 1997; Wisløff, *et al.*, 1998; Al-Hazzaa, *et al.*, 2001; Reilly & Doran, 2003). Este parámetro se determina normalmente mediante test progresivos en tapiz rodante. El único estudio del que tenemos constancia, que ha pretendido valorar el $\text{VO}_2\text{máx.}$ utilizando un test de campo específico para fútbol, fue el llevado a cabo por Kemi *et al.* (2003), concluyendo que dicho test permite obtener una estimación válida del $\text{VO}_2\text{máx.}$ y, en consecuencia, constituye una alternativa al tradicional test progresivo en tapiz rodante.

2.2. Utilización y biodisponibilidad de sustratos energéticos: recomendaciones nutricionales

Establecer las recomendaciones nutricionales más adecuadas para la práctica de una disciplina deportiva, requiere, como hemos visto, conocer sus demandas fisiológicas, ya que van a condicionar la utilización y biodisponibilidad de los distintos sustratos energéticos. De hecho, la contribución relativa de los distintos sustratos al gasto energético depende de la intensidad y la duración del ejercicio (Romijn, *et al.*, 1993; van Loon, *et al.*, 2001) (FIGURA 1.4).

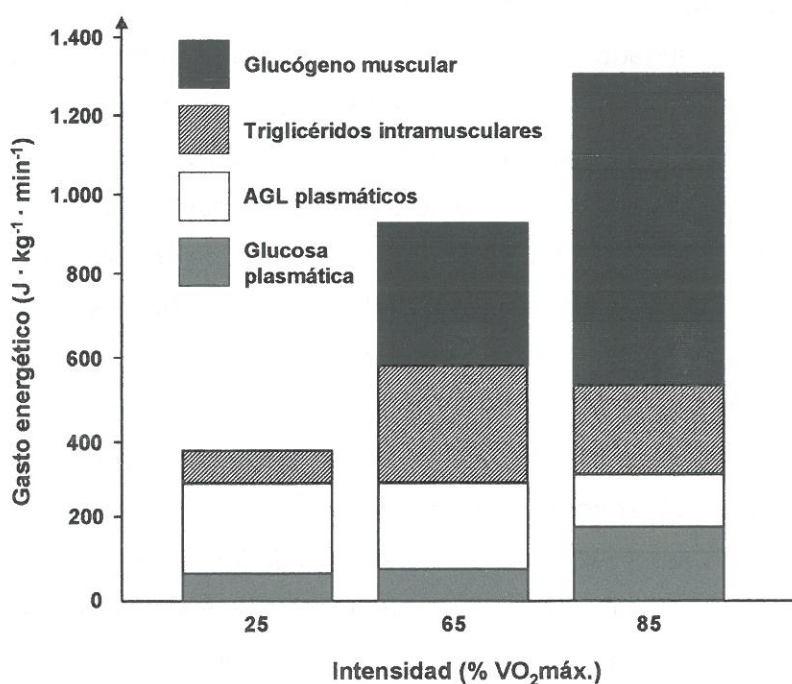


FIGURA 1.4. Relación entre el gasto energético y la intensidad del ejercicio ($\% \text{VO}_2\text{máx.}$), indicando la contribución al gasto energético a distintas intensidades de los hidratos de carbono y los lípidos. (Adaptado de Romijn *et al.*, 1993).

Cuando se llevan a cabo actividades de baja intensidad, la principal fuente de energía son los ácidos grasos libres (AGL) procedentes de los triglicéridos del tejido adiposo, mientras que la participación de los triglicéridos intramusculares es muy pequeña y la del glucógeno muscular prácticamente nula. La contribución del metabolismo lipídico al total de la energía es máxima cuando la intensidad del ejercicio es moderada, con una importante lipólisis intramuscular. La contribución del glucógeno muscular a esas intensidades es ya significativa, pero es a intensidades altas cuando el glucógeno muscular constituye la principal fuente de energía y la contribución del metabolismo lipídico se reduce mucho.

En el caso del fútbol, la elevada intensidad media durante un partido (75-80 % del VO_2 máx.) sugiere que las demandas energéticas de este deporte son elevadas. Además, su marcado componente aeróbico, unido a la importante contribución del metabolismo anaeróbico en momentos puntuales, implica una considerable utilización de sustratos energéticos. Durante un partido, los sustratos energéticos que se utilizan, principalmente, son la glucosa procedente de la degradación del glucógeno muscular y la glucosa plasmática derivada de las reservas de glucógeno hepático, así como los ácidos grasos (AG) originados por la degradación de los triglicéridos intramusculares y los AGL provenientes de los triglicéridos del tejido adiposo. No está muy claro el papel de las proteínas como fuente de energía en el fútbol, pero se considera que su oxidación contribuye a menos del 10 % de la producción total de energía (FIGURA 1.5).

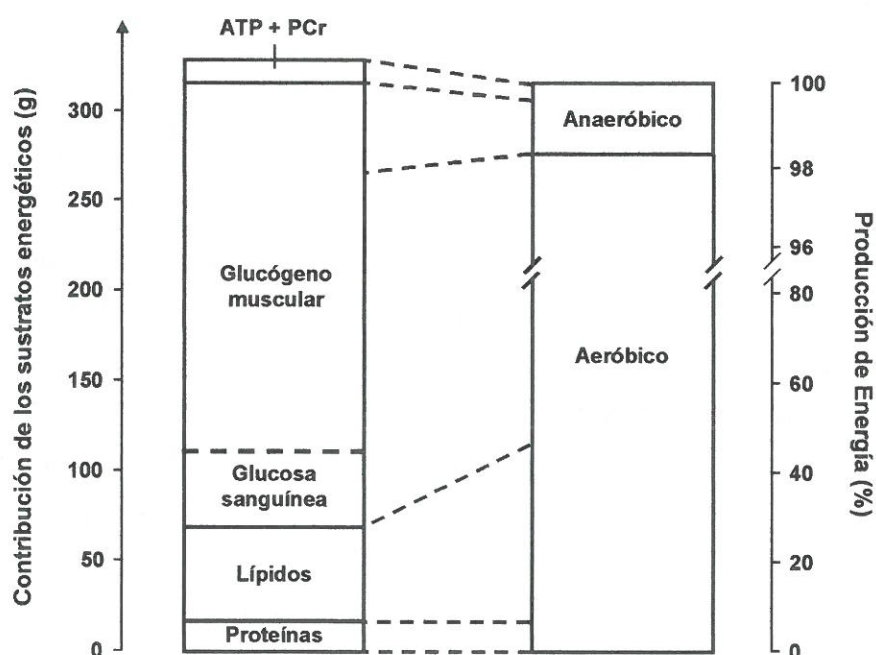


FIGURA 1.5. Contribución relativa del metabolismo aeróbico y anaeróbico al gasto energético durante un partido de fútbol y la correspondiente utilización de sustratos energéticos. (Adaptado de Bangsbo, 1994).

2.2.1. Energía

El gasto energético diario es específico para cada individuo, está influido por las características genéticas, la edad, el tamaño corporal, la masa libre de grasa... y es una consecuencia del gasto metabólico basal, del gasto por la actividad física y del efecto térmico de los alimentos (Burke, 2001). De hecho, no existen unas recomendaciones claras de ingesta de energía para deportistas en general ni para futbolistas en particular.

No obstante, algunos autores han estimado el gasto energético diario de futbolistas profesionales. Ebine *et al.* (2002) fueron los primeros en medir el gasto energético diario de futbolistas profesionales utilizando el *Método del agua doblemente marcada*, que está considerado como el más exacto a la hora de estimar el gasto energético sin interferir en la rutina diaria de actividades (Seale, *et al.*, 1990; Burke, 2001). De esta forma, obtuvieron unos valores medios de $14,8 \pm 1,7 \text{ MJ} \cdot \text{día}^{-1}$ ($3532 \pm 408 \text{ kcal} \cdot \text{día}^{-1}$), muy similares a los obtenidos por Reilly & Thomas (1979) utilizando determinaciones de la FC y cuestionarios de registro de actividades ($14,4 \text{ MJ} \cdot \text{día}^{-1}$), aunque sensiblemente menores que los aportados por Rico-Sanz *et al.* (1998) utilizando un cuestionario de registro de actividades ($3833 \pm 571 \text{ kcal} \cdot \text{día}^{-1}$).

2.2.2. Hidratos de carbono

Durante un partido de fútbol, los HC desempeñan una función decisiva en la producción de energía, especialmente la glucosa procedente de la degradación del glucógeno muscular y la glucosa plasmática derivada de las reservas de glucógeno hepático.

La información acerca de la utilización del glucógeno muscular durante un partido de fútbol se ha obtenido, principalmente, a través de determinaciones bioquímicas de su concentración en biopsias musculares tomadas antes, durante y después de un partido (Saltin, 1973; Jacobs, *et al.*, 1982; Ekblom, 1986; Leatt & Jacobs, 1989), si bien algunos estudios recientes han empleado con éxito técnicas no invasivas para estas determinaciones en simulaciones de laboratorio (Rico-Sanz, *et al.*, 1999a; Rico-Sanz, *et al.*, 1999b; Zehnder, *et al.*, 2001). En el estudio clásico de Karlsson (1969), citado por Ekblom (1986), que fue llevado a cabo en un equipo de la Primera División sueca utilizando biopsias musculares, se muestra, en primer lugar, que en muchos casos la cantidad inicial de glucógeno muscular distaba mucho de ser la más adecuada (lo que estaba relacionado con una alimentación inadecuada) y que, en cualquier caso, los niveles descendían significativamente en el descanso para casi agotarse al finalizar el partido (FIGURA 1.6). En este mismo sentido se enmarca el estudio de Jacobs *et al.* (1982), que observaron una reducción del 63 % en el contenido de glucógeno muscular después de un partido. Hay que tener en cuenta, no obstante, que las diferencias observadas en el contenido de glucógeno antes, durante y después de un partido, representan su

utilización neta, pero no muestran la cantidad total utilizada, debido a que es posible que se produzca una resíntesis de glucógeno durante los periodos de descanso y de ejercicio de baja intensidad (Bangsbo, 1994). Los entrenamientos intensos también pueden producir una notable disminución de las reservas musculares de glucógeno si no se sigue una alimentación adecuada entre las sucesivas sesiones (Bangsbo, 1994). En definitiva, aunque las reservas musculares de glucógeno no siempre llegan a agotarse tras un partido o un entrenamiento intenso, su utilización puede llegar a ser muy alta.

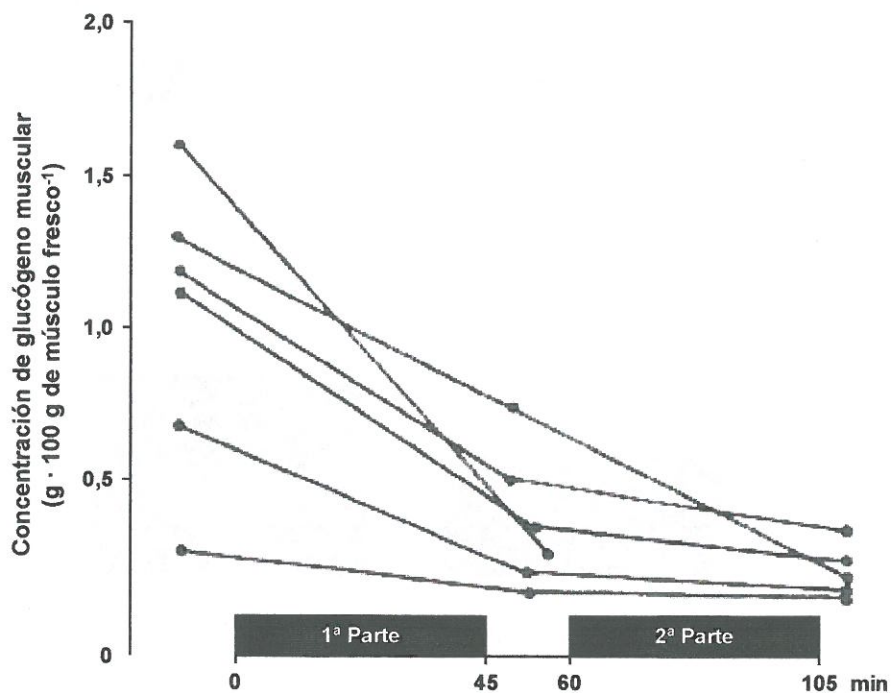


FIGURA 1.6. Concentración de glucógeno muscular de varios jugadores antes, durante y después de un partido de fútbol de la Primera División sueca. (Adaptado de Karlsson, 1969, citado por Ekblom, 1986).

La disminución de las reservas musculares de HC es uno de los principales factores que contribuyen a la aparición de fatiga durante un partido o un entrenamiento, limitando la capacidad de los jugadores para llevar a cabo actividades de alta intensidad. En este sentido, otro estudio clásico, el de Saltin (1973), muestra la notable incidencia que la concentración inicial de glucógeno muscular tiene sobre el rendimiento durante un partido, tanto en lo referente a la distancia recorrida como a la intensidad a la que se realiza (FIGURA 1.7). En este estudio se tomaron biopsias musculares a nueve jugadores antes del inicio de un partido, en el descanso y al final del encuentro. Cinco de ellos mostraban niveles de glucógeno muscular normales antes del inicio del partido, mientras los otros cuatro presentaban concentraciones bajas. Los jugadores con concentraciones iniciales más bajas recorrieron una distancia menor

Nutrición y fútbol: intervención nutricional

durante el partido que el otro grupo de jugadores y, además, el 50 % de esa distancia la recorrieron andando y el 15 % esprintando, frente al 27 % andando y el 24 % esprintando de los jugadores en el grupo con altas concentraciones iniciales. Los resultados obtenidos por Balsom *et al.* (1999) coinciden con estas observaciones, es decir, que el contenido inicial de glucógeno muscular influye notablemente en la distancia total recorrida a alta intensidad y en el patrón de actividades, por lo que unos niveles altos de glucógeno antes del partido o el entrenamiento permiten optimizar el rendimiento físico en el fútbol.

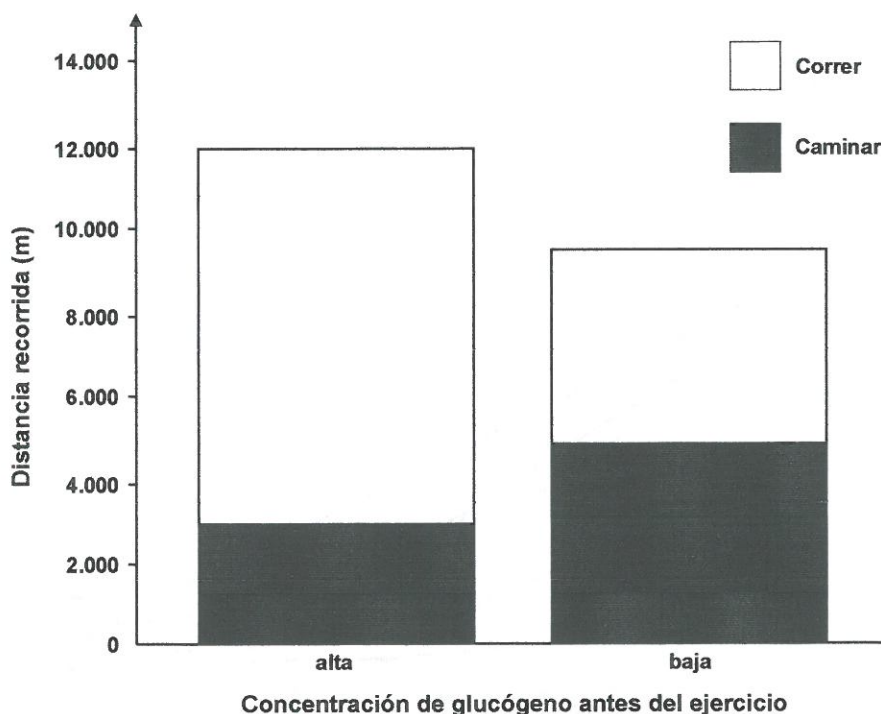


FIGURA 1.7. Distancia recorrida caminando y corriendo durante un partido de fútbol en jugadores con niveles iniciales de glucógeno muscular altos y bajos, respectivamente. (Adaptado de Saltin, 1973).

Bangsbo (1997) llevó a cabo un brillante estudio en el que pretendía determinar si un grupo de futbolistas suecos consumían cantidades suficientes de HC para hacer frente al entrenamiento y la competición. Así, antes e inmediatamente después de un partido de liga de la Primera División sueca y en los dos días siguientes, se tomaron biopsias musculares para determinar la concentración de glucógeno. Paralelamente se analizó el consumo de alimentos durante el mismo periodo. Después del partido, el contenido de glucógeno se había reducido hasta, aproximadamente, el 25 % de la concentración inicial. En los dos días siguientes, el contenido de glucógeno sólo había aumentado hasta el 37 y 39 % de la concentración observada antes del inicio del partido (considerada como el 100 %). El tercer día tras el partido no se tomaron biopsias musculares dado que el equipo tenía que disputar un partido de la

Copa de Europa, pero se estimó que el contenido de glucógeno sería inferior al 50 % de la concentración antes del partido de liga (FIGURA 1.8). La valoración de la dieta de estos jugadores, arrojó como resultado que los HC aportaron en torno al 47 % de la energía consumida al día, lo cual está estrechamente relacionado con las bajas reservas de glucógeno muscular halladas los días anteriores al partido de la Copa de Europa.

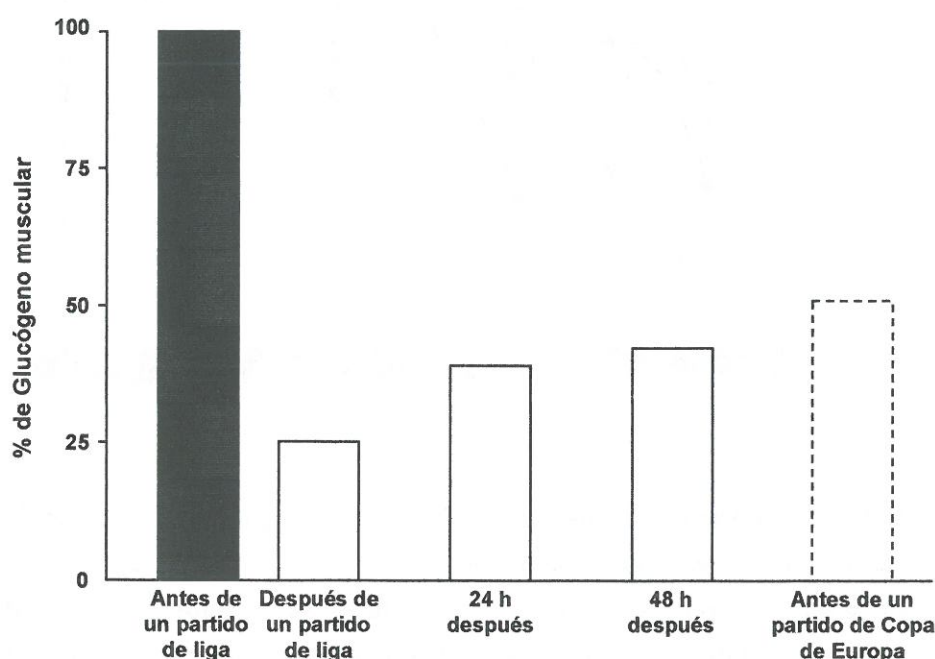


FIGURA 1.8. Contenido de glucógeno muscular medio de un grupo de futbolistas antes e inmediatamente después de un partido de liga, así como a las 24 y 48 h de la finalización del mismo y una estimación del nivel previo a un partido de la Copa de Europa, tres días después. Los valores se expresan en relación con el nivel previo al partido de liga, considerado como valor 100 %. (Adaptado de Bangsbo, 1997)

A partir de estos datos, Bangsbo (1997) propuso un modelo teórico (FIGURA 1.9) en el que se muestra que una alimentación diaria con alto contenido en HC permite reponer el glucógeno consumido como consecuencia del partido y los sucesivos entrenamientos, mientras que esto no se consigue si el contenido de HC de la alimentación es moderado o bajo. En este sentido es importante tener en cuenta que la síntesis de glucógeno es máxima durante las 2 h inmediatamente posteriores a la finalización del ejercicio (Ivy, *et al.*, 1988) y que el tipo de HC consumidos también influye en la síntesis de glucógeno después del ejercicio (Blom, *et al.*, 1987), de manera que la glucosa y los polímeros de glucosa son más efectivos que la fructosa, que sin embargo es más efectiva a la hora de recuperar las reservas de glucógeno hepático (Ivy, 1991).

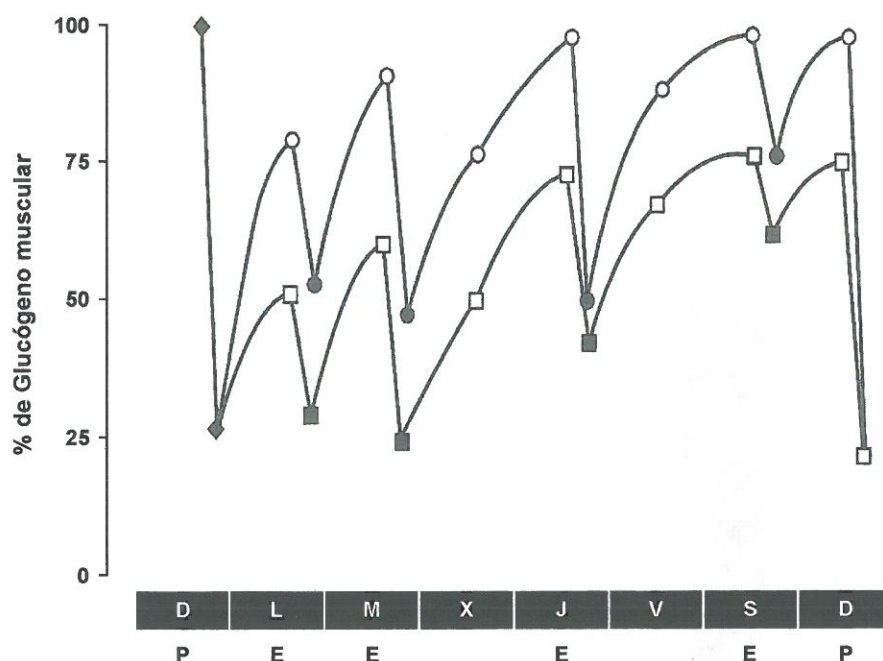


FIGURA 1.9. Modelo teórico que muestra la influencia de seguir una alimentación con alto (círculos) y con bajo (cuadrados) contenido en hidratos de carbono (HC) en la variación del contenido de glucógeno muscular en un futbolista antes (círculos blancos) y después (círculos negros) del partido (P) o los entrenamientos (E) llevados a cabo durante una semana (D: Domingo; L: Lunes; M: Martes; X: Miércoles; J: Jueves; V: Viernes; S: Sábado). (Adaptado de Bangsbo, 1997)

El consumo de HC antes y durante un partido de fútbol o un entrenamiento y su influencia en el rendimiento ha recibido una notable atención en la literatura. Se ha descrito ampliamente que una comida con un alto contenido en HC previa a un partido o un entrenamiento (3-4 h antes) mejora el rendimiento (Bangsbo, 1994; Williams & Nicholas, 1998). Sin embargo, existe cierta controversia acerca del consumo de HC dentro de los 30-60 minutos inmediatamente anteriores al entrenamiento o la competición, ya que podría producir una disminución de la glucemia en el momento de iniciarse el ejercicio por un aumento en la secreción de insulina, una mayor utilización de glucógeno y una aparición prematura de la sensación de fatiga (Shephard, 1990; Bangsbo, 1994). Por el contrario, algunos autores, como Leatt & Jacobs (1989), observaron que el consumo de 500 ml de una solución de polímeros de glucosa a una concentración de 7g/100 ml, diez minutos antes de un partido de fútbol, redujo la utilización neta de glucógeno durante un partido en un 39 %. Estas diferencias no son más que una consecuencia de la naturaleza individual de la respuesta de la insulina (Bangsbo, 1994; ADA, DC & ACSM, 2000). Por su parte, el consumo de HC durante el transcurso de un partido o una

simulación de laboratorio, se ha mostrado muy efectivo a la hora de reducir la utilización neta de glucógeno (Leatt & Jacobs, 1989; Nicholas, *et al.*, 1999) y aumentar la distancia total recorrida (Nicholas, *et al.*, 1995).

En definitiva, consumir cantidades significativas de HC en la alimentación diaria y los días anteriores a un partido de fútbol, es de gran importancia para optimizar las reservas musculares de glucógeno y, en consecuencia, para cubrir las demandas del entrenamiento, optimizar el rendimiento durante la competición y acelerar la recuperación (Hargreaves, 1994; Clark, 1994; Hawley, *et al.*, 1994; Balsom, *et al.*, 1999). Tradicionalmente las ingestas recomendadas de macronutrientes se han expresado como una proporción de la ingesta de energía (% energía) y, de esta manera, podemos encontrar en la literatura que el consumo de HC para un futbolista debe ser > 55 % del total de la energía consumida (Hargreaves, 1994). En la actualidad se considera más adecuado expresar la ingesta recomendada de HC con respecto al peso corporal (PC), en g/kg PC (Burke, *et al.*, 2001), por lo que se sugiere que la ingesta diaria de HC de un futbolista esté en torno a 7-10 g/kg PC (Clark, 1994).

2.2.3. Lípidos

Es difícil estimar la contribución del metabolismo lipídico en un deporte intermitente como el fútbol, por lo que existe muy poca información al respecto (Hargreaves, 1994; Bangsbo, 1994). No obstante, dado su carácter eminentemente aeróbico, es muy probable que la oxidación de lípidos sea importante, especialmente en los periodos de descanso tras actividades de alta intensidad (Bangsbo, 2000).

Se ha observado que ni los niveles de glicerol ni los de AGL en sangre son buenos indicadores de la participación de los lípidos en el metabolismo energético durante un partido. De hecho, aunque la concentración de AGL en sangre aumenta durante un partido o un entrenamiento intenso, los niveles observados son el resultado de un balance entre los AG liberados al torrente sanguíneo, principalmente desde el tejido adiposo, y los captados por diversos tejidos. También se observa un aumento en la concentración sanguínea de glicerol, aunque mucho menos marcado (Bangsbo, 1994), lo que sugiere que es captado intensamente por los tejidos, especialmente por el hígado, donde actúa como precursor gluconeogénico. Además, Balsom *et al.* (1999) observaron que los niveles plasmáticos de AGL y glicerol durante un partido estaban muy relacionados con el tipo la alimentación en los días previos, describiéndose niveles más altos en aquellos jugadores que seguían una alimentación con bajo contenido en HC.

La importancia nutricional de los lípidos reside, además de en su función como sustrato energético, en que son el elemento estructural básico de las membranas celulares y son la fuente de los Ácidos grasos esenciales (Ácido linoleico y Ácido α -linolénico) y las Vitaminas

liposolubles (Vitaminas A, D, E y K). Por otro lado, es evidente la relación entre la cantidad y el tipo de lípidos de la dieta con determinadas enfermedades (alteraciones cardiovasculares, obesidad, algunos tipos de cáncer...) (Key, *et al.*, 2002; Hu & Willett, 2002).

En la actualidad se está haciendo cada vez más énfasis en el tipo de lípidos que debe aportar la dieta, en lugar de centrar las recomendaciones exclusivamente en la cantidad total. De hecho, aunque para población general se tiende a recomendar una ingesta moderada de lípidos, serían admisibles consumos más altos (hasta el 35 % de la energía), siempre y cuando la contribución de los Ácidos Grasos Monoinsaturados (AGM) y Poliinsaturados (AGP) fuese elevada y la de los Ácidos Grasos Saturados (AGS), baja, según el modelo de la Dieta Mediterránea (Agudo, *et al.*, 1999; Moreno, *et al.*, 2002). Sin embargo, en el caso de un futbolista, una alta ingesta de lípidos limitaría la capacidad para alcanzar un consumo adecuado de otros nutrientes esenciales para el rendimiento, especialmente HC, por lo que se recomienda que la ingesta total de lípidos sea menor del 30 % de la energía total consumida, y nunca por debajo del 15 % (Clark, 1994; ADA, DC & ACSM, 2000). Por otro lado, no tenemos constancia de que existan unas recomendaciones nutricionales específicas para futbolistas acerca del consumo de colesterol ni de los distintos tipos de ácidos grasos. Por tanto, las recomendaciones para población general podrían ser útiles en este sentido, teniendo en cuenta, no obstante, que la recomendación de ingesta total de lípidos para los futbolistas es menor que para la población en general. Así, los AGS deberán aportar menos del 10 % de la energía total consumida (Ministerio de Sanidad y Consumo, *et al.*, 2000), los AGM entre el 15 y el 20 % (Ministerio de Sanidad y Consumo, *et al.*, 2000) y el resto debe proceder de los AGP, cuidando que la razón ω -6: ω -3 esté próxima a 5:1 (Mataix Verdú & Gil, 2002). Por último, la ingesta de colesterol deberá ser inferior a 300 mg/día (Ministerio de Sanidad y Consumo, *et al.*, 2000).

2.2.4. Proteínas

La participación de los aminoácidos en la producción total de energía durante un partido de fútbol es pequeña y su función principal es conseguir una síntesis proteica adecuada que permita el mantenimiento y la reparación de los tejidos, sobre todo del tejido muscular (Lemon, 1994). Esto es particularmente en el fútbol dado que se trata de un deporte en el que la fuerza muscular juega un papel relevante y el contacto físico es frecuente, con el consiguiente aumento en la posibilidad de lesiones musculares.

No existen en la literatura, sin embargo, muchos trabajos en los que se valoren específicamente las necesidades de proteínas de los futbolistas. Sólo tenemos constancia de un estudio llevado a cabo por Boisseau *et al.* (2002) con futbolistas adolescentes, en el que las necesidades de proteínas se valoraron determinando el balance de nitrógeno. La mayor parte

de la información disponible se refiere a deportes fundamentalmente de resistencia o fundamentalmente de fuerza y las recomendaciones nutricionales que se derivan son 1,2-1,4 g/kg PC y 1,6-1,7 g/kg PC, respectivamente (Lemon, 1998; ADA, DC & ACSM, 2000; Lemon, 2000). Dado que el fútbol es un deporte intermitente con un importante componente de resistencia y fuerza, la recomendación de ingesta de proteínas para futbolistas se cifra en 1,4-1,7 g/kg PC (Lemon, 1994), recomendación que coincide con los resultados obtenidos por Boisseau *et al.* (2002).

Otra recomendación de carácter general que suele utilizarse, es la que considera que las proteínas deben aportar entre el 12 y el 15 % del total de la energía consumida diariamente (Clark, 1994), aunque, como ya comentamos para la ingesta de HC, las recomendaciones en % sobre el total de la energía consumida no son equivalentes a los g/kg PC y son más imprecisas (ADA, DC & ACSM, 2000).

2.2.5. Vitaminas y Minerales

Algunas vitaminas y minerales desempeñan funciones importantes en el metabolismo energético (Tiamina, Riboflavina, Niacina, Magnesio, Zinc), en la síntesis de hemoglobina (Ácido fólico, Cianocobalamina, Hierro) o como antioxidantes (Ácido ascórbico, Retinol, Tocoferol), por lo que una ingesta adecuada es fundamental para conseguir un rendimiento deportivo óptimo (Lukaski, 2004).

Una actividad física intensa como el fútbol supone un aumento de las demandas de algunas vitaminas y minerales (ADA, DC & ACSM, 2000), a pesar de lo cual las Ingestas Dietéticas de Referencia (IDR) actuales (Food and Nutrition Board, 2000) son válidas para futbolistas (ADA, DC & ACSM, 2000), ya que además se expresan relativas a la ingesta energética. Estas recomendaciones pueden ser cubiertas si la cantidad de energía consumida es suficiente y si se sigue una alimentación variada, haciendo, en ese caso, innecesario el uso de suplementos (Lukaski, 2004). El uso de suplementos de vitaminas y minerales es una cuestión que se plantea con frecuencia en un equipo de fútbol como una estrategia para mejorar el rendimiento (Bangsbo, 1997). Sin embargo, el rendimiento deportivo sólo se vería mejorado con la aplicación de esta medida, en aquellos individuos con una deficiencia manifiesta y diagnosticada (ADA, DC & ACSM, 2000; Lukaski, 2004).

2.2.6. Ingesta de líquidos

Una ingesta adecuada de líquidos durante la práctica deportiva es esencial para conseguir un rendimiento óptimo y evitar problemas de salud asociados con la deshidratación.

Nutrición y fútbol: intervención nutricional

La deshidratación inducida por el ejercicio está determinada principalmente por la tasa de sudoración, la cual es proporcional a la tasa metabólica del individuo y depende de variables como el tamaño corporal, la temperatura y humedad ambientales o la intensidad del ejercicio, pudiendo superar los $1,8 \text{ l} \cdot \text{h}^{-1}$ (Hawley, *et al.*, 1994; ADA, DC & ACSM, 2000). Además, el rendimiento disminuye notablemente a partir de una pérdida de peso por deshidratación en torno al 1,8 % del peso corporal, observándose disminuciones de hasta el 30 % en el rendimiento con pérdidas de peso por deshidratación del 5-6 % (Broad, *et al.*, 1996; Kirkendall, 1998).

La pérdida de líquido por sudoración durante deportes de resistencia suele exceder los $1,2 \text{ l} \cdot \text{h}^{-1}$, aunque en condiciones de elevada temperatura y humedad ($> 25 \text{ }^\circ\text{C}$ y $> 60 \%$ de humedad), esta tasa puede ser mucho mayor (Hawley, *et al.*, 1994). No existe mucha información acerca de la pérdida de peso por sudor en futbolistas durante el entrenamiento y la competición, aunque autores como Ekblom (1986) observaron pérdidas de peso de entre 1,0 y 2,5 kg durante un partido bajo condiciones climatológicas suaves y, más recientemente, Maughan *et al.* (2004) estimaron unas pérdidas medias de $2033 \pm 413 \text{ ml}$ durante el entrenamiento. Además, en el caso del fútbol, la deshidratación puede afectar negativamente al rendimiento no sólo física, sino también mentalmente. Hay que tener en cuenta que el fútbol tiene un gran componente técnico y táctico, por lo que aspectos psíquicos, como la anticipación o la capacidad para asimilar los cambios tácticos y para “leer” el partido son muy importantes (Broad, *et al.*, 1996; McGregor, *et al.*, 1999). Así, se ha visto que deshidrataciones en torno al 2 % del peso corporal afectan ya negativamente al rendimiento en este sentido (Maughan & Leiper, 1994; Kirkendall, 1998; McGregor, *et al.*, 1999).

En definitiva, dado que la deshidratación puede afectar negativamente y de forma significativa al rendimiento en el fútbol y que el organismo sólo puede regular parcialmente el balance hídrico a través de la sed (Maughan & Nadel, 2000), es importante para los jugadores tomar líquidos suficientes antes, durante y después de la competición y el entrenamiento (Maughan & Leiper, 1994; Hawley, *et al.*, 1994; American College of Sports Medicine, 1996; Kirkendall, 1998):

- **Antes:** Es importante que los jugadores no estén deshidratados antes de iniciarse el partido o el entrenamiento para que este factor no afecte negativamente al rendimiento, por lo que se recomienda beber abundantemente durante todo el día, incluso aunque no tengan sensación de sed. Unas 2 ó 3 h antes del partido o el entrenamiento los futbolistas deben consumir unos 400-600 ml de líquido, de manera que se consiga optimizar el estado hídrico del individuo y haya tiempo suficiente para eliminar el posible exceso de agua ingerida (American College of Sports Medicine,

1996; Kirkendall, 1998). Como ya hemos comentado, el consumo de HC dentro de los 30-60 minutos inmediatamente anteriores al entrenamiento o la competición, puede producir una disminución de la glucemia en el momento de iniciarse el ejercicio, si bien esta respuesta no se produce con igual intensidad en todos los deportistas y sería conveniente estudiar su individualidad durante los entrenamientos antes de tomar la decisión de incluir HC en estas bebidas en los momentos previos a la competición (Bangsbo, 1997; ADA, DC & ACSM, 2000).

- **Durante:** Se considera que para conseguir una hidratación óptima durante un partido o un entrenamiento es necesario beber 150-300 ml de líquido a intervalos de 15-20 min desde el comienzo del ejercicio (American College of Sports Medicine, 1996; Bangsbo, 1997; Kirkendall, 1998). Esta práctica es relativamente sencilla de llevar a cabo en los entrenamientos, pero durante el partido no debe interferir con el juego, por lo que los futbolistas sólo podrán beber cuando se produzca una pausa natural en el partido y en el descanso. Sería adecuado, por tanto, colocar botes con bebida en diferentes posiciones alrededor del campo, para evitar el desplazamiento hasta el banquillo y favorecer el acceso a las bebidas. Con el objetivo de recuperar los líquidos que se están perdiendo, mantener la glucemia y reducir la utilización neta de glucógeno, se recomienda utilizar durante los entrenamientos y los partidos algún tipo de bebida con HC (Leatt & Jacobs, 1989; Nicholas, *et al.*, 1999), cuya concentración variará en función de las condiciones climatológicas, es decir, será tanto menos concentrada cuanto mayores sean la temperatura y la humedad ambientales. Así, en condiciones ambientales suaves o frías se pueden utilizar bebidas con una concentración de HC de hasta el 10 %, mientras que en condiciones de mayor calor y humedad la concentración deberá estar en torno al 2-5 % (Bangsbo, 2000). Se recomienda, además, la inclusión de pequeñas cantidades de sodio en estas bebidas ($0,5-0,7 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$), ya que aumenta la palatabilidad y la retención de líquidos y puede prevenir una hiponatremia (Hawley, *et al.*, 1994; American College of Sports Medicine, 1996).
- **Después:** El proceso de rehidratación tras el partido o el entrenamiento debe empezar lo más pronto posible. Los jugadores deben beber gran cantidad de líquido, al menos 1 litro por cada kilo perdido o consumir por encima del 150 % del peso perdido durante el ejercicio, para cubrir las pérdidas por sudor y por la producción de orina (ADA, DC & ACSM, 2000). La recuperación del balance hídrico es un proceso lento y es frecuente que los jugadores estén parcialmente deshidratados el día

después de un partido o el entrenamiento (Bangsbo, 1997). Dado que la síntesis de glúcogeno es máxima durante las 2 h inmediatamente posteriores a la finalización del ejercicio (Ivy, *et al.*, 1988), sería recomendable incluir en estas bebidas con una concentración de HC del 15-20 % (Hawley, *et al.*, 1994), así como una pequeña cantidad de sodio, que permita disminuir la diuresis, mantener la osmolalidad sanguínea y estimular la sensación de sed (Hawley, *et al.*, 1994; ADA, DC & ACSM, 2000).

En cualquier caso, toda práctica relativa a la ingesta de líquidos antes, durante y después de la competición, debe experimentarse previamente durante los entrenamientos.

3. Intervención nutricional

Una intervención nutricional es un programa de asesoramiento en materia de alimentación/nutrición que pretende promover el aprendizaje, adecuación y aceptación de unos hábitos alimenticios saludables, con el objetivo de contribuir a mejorar la salud de un individuo o de un determinado colectivo (Aranceta Bartrina, 2001). Cuando se orientan hacia un grupo de deportistas, estos programas deben aportar, además, información precisa sobre hábitos alimenticios y protocolos de hidratación que permitan optimizar el rendimiento deportivo.

Sin embargo, no tenemos constancia de ninguna publicación de nivel internacional que describa la aplicación de un programa de intervención nutricional orientado hacia futbolistas, a pesar de que tanto la ingesta de nutrientes como los hábitos alimenticios de este colectivo han sido descritos frecuentemente como inadecuados (Bangsbo & Lindquist, 1992; Maughan, 1997; Rico-Sanz, *et al.*, 1998; Leblanc, *et al.*, 2002; Iglesias-Gutiérrez, *et al.*, 2004).

El desarrollo de cualquier programa de educación nutricional debe seguir un esquema por fases integradas (Aranceta Bartrina, 2001; Hoelscher, *et al.*, 2002; Brug, *et al.*, 2003):

➤ **Fase cognoscitiva o de diagnóstico**

➤ **Fase de intervención**

➤ **Fase de evaluación**

3.1. Fase cognoscitiva o de diagnóstico

El primer paso a la hora de planificar y elaborar un programa de asesoramiento nutricional, consiste en identificar los indicadores de riesgo nutricional en el colectivo de interés,

a través de una exhaustiva revisión bibliográfica y de la evaluación del estado nutricional, así como los factores que afectan a los hábitos alimenticios. Es imprescindible conocer también las características del colectivo hacia el que va orientado el programa de intervención, las particularidades de su entorno físico, social y, en el caso de los futbolistas, el entorno deportivo (entrenadores, compañeros de equipo...) (Hoelscher, *et al.*, 2002; Brug, *et al.*, 2003).

3.1.1. Evaluación del estado nutricional

Las fuentes de información que permiten evaluar el estado nutricional de un individuo o de un grupo de población, pueden ser de naturaleza cuantitativa y cualitativa (Mataix Verdú & Llopis González, 1995; Moffatt & Chevront, 2002).

La información cuantitativa debe incluir distintos apartados, ya que ninguno de ellos caracteriza por si solo el estado nutricional (Mataix Verdú & Llopis González, 1995; Magkos & Yannakoulia, 2003):

- **Evaluación clínica:** es el primer paso en la evaluación del estado nutricional y se centra en identificar los mecanismos subyacentes al riesgo de carencia o exceso nutricional (alteraciones de la absorción, disminución de la utilización, aumento de las pérdidas e incremento de los requerimientos nutricionales...). Conocer los antecedentes patológicos (individuales y familiares), dietéticos..., es de gran interés para alertar sobre la existencia de posibles problemas de salud relacionados con la nutrición (Mataix Verdú & Llopis González, 1995). En el caso de los futbolistas, esta evaluación suele correr a cargo de los servicios médicos del club.
- **Determinación de la estructura y composición corporal:** la importancia de estas medidas para la valoración del estado nutricional, reside en que cada vez es más evidente que los aspectos morfológicos que determinan la composición corporal están íntimamente relacionados con factores como la alimentación y la actividad física (López Sobaler & Quintas Herrero, 2000). Existen multitud de métodos que permiten estimar la composición corporal: antropometría, impedancia bioeléctrica, DEXA, hidrodensitometría, BOD POD... (Heyward & Stolarczyk, 1996; Ross & Marfell-Jones, 1995).
- **Análisis bioquímico y hematológico:** los parámetros bioquímicos y hematológicos aportan una información difícil de conseguir a través de otros métodos y pueden utilizarse como indicadores de la ingesta dietética, del estado nutricional y como predictores de enfermedad. Debe tenerse en cuenta, sin embargo, que los niveles de

un determinado nutriente en sangre o en los tejidos están determinados por factores genéticos, por el estilo de vida (fumar, actividad física...) o por la ingesta de otros nutrientes (Ortega Anta & Quintas Herrero, 2000; Quintas Herrero & Carvajales, 2000).

- **Valoración de la dieta:** los estudios de consumo alimentario aportan información sobre los alimentos consumidos de forma habitual. Los datos de ingesta de alimentos pueden transformarse en datos de ingesta de nutrientes mediante tablas de composición de alimentos, que actualmente están informatizadas (Mataix Verdú & Llopis González, 1995). Los resultados obtenidos pueden compararse con las recomendaciones nutricionales, quedando así de manifiesto la calidad de la dieta, las carencias y los excesos, así como los individuos o grupos de población que podrían verse beneficiados por algún tipo de intervención nutricional. Existen multitud de métodos para valorar la dieta, siendo los más utilizados los recordatorios de 24 horas, los cuestionarios de frecuencia de consumo alimentario, el método de doble pesada y la historia dietética (Bingham, 1987; Buzzard, 1998). El número adecuado de días que debe abarcar un estudio nutricional depende de los objetivos del estudio, del método seleccionado, de las características de la población analizada, de los nutrientes de interés, de la variación intraindividual en la ingesta de nutrientes y del nivel de validez, precisión y exactitud deseado (Buzzard, 1998).

La información cualitativa incluye cuestionarios y entrevistas personalizadas, que aportan una información muy valiosa acerca de los hábitos alimenticios y de las actitudes relacionadas con ellos. Algunos de los puntos que deben valorarse son las preferencias y aversiones alimentarias, la percepción subjetiva de la imagen corporal, el lugar, la hora y las personas con las que se hace cada comida, la existencia de desórdenes del apetito o de prácticas de restricción de la ingesta en la actualidad o en el pasado, el uso de suplementos nutricionales... (Stang, 2002).

3.1.2. Factores que afectan a los hábitos alimenticios

Existen multitud de factores que influyen directa o indirectamente en los hábitos alimenticios (Aranceta Bartrina, 2001; Gedrich, 2003) y que suelen agruparse en distintos niveles interrelacionados:

- **Nivel individual:** comprende los factores biológicos (género, apetito...), psicosociales (preferencias y aversiones de alimentos, conocimientos sobre alimentación/nutrición

y salud...) y relacionados con el estilo de vida (comidas fuera de casa, dietas de adelgazamiento...), entre otros.

- **Entorno social:** incluye a la familia, los amigos, los compañeros de equipo, los entrenadores...
- **Entorno físico:** en las sociedades industrializadas se refiere a la capacidad de acceso a grandes superficies, restaurantes de comida rápida, máquinas expendedoras de alimentos y bebidas...
- **Ámbito sociocultural:** guarda relación con las costumbres sociales, culturales y religiosas, los medios de comunicación, la publicidad, internet...

Es evidente que los conocimientos sobre alimentación/nutrición no determinan por sí solos los hábitos alimenticios. Las preferencias y aversiones hacia determinados alimentos son, por ejemplo, un elemento decisivo en el establecimiento de los hábitos alimenticios y se desarrollan como resultado de la compleja interacción entre numerosos factores, como la predisposición genética, las experiencias con la comida durante la infancia... El conocimiento del grado de influencia de las preferencias y aversiones en los hábitos alimenticios es fundamental para conocer las posibilidades de éxito de las medidas de intervención alimentaria (González Carnero, *et al.*, 2002).

No obstante, el entorno familiar es, sin duda, el factor que influye más poderosamente en la selección de alimentos y en los hábitos alimenticios. Las costumbres culinarias, las opiniones sobre alimentación/nutrición y salud, las tradiciones, la religión, los ingresos económicos... son elementos propios de este entorno que determinan el tipo de alimentos disponibles y, a menudo, marcan los hábitos alimenticios de una persona para toda la vida (Aranceta Bartrina, 2001). Evidentemente, cualquier programa de educación nutricional debe incidir sobre el entorno familiar y, en el caso de los futbolistas, debe involucrar también al entorno deportivo, es decir, entrenadores, preparadores físicos, delegados..., cuya influencia en los hábitos alimenticios de los jugadores puede ser decisiva.

Cada vez es más frecuente que se realice alguna comida fuera de casa. Los establecimientos de comida rápida o el centro de estudios, son los lugares más habituales para los jóvenes (Story, *et al.*, 2002). En este sentido, la disponibilidad en el centro de estudios, de trabajo o de entrenamiento, de máquinas expendedoras de alimentos y bebidas, también influye en la selección de alimentos. Hay que tener en cuenta que una elección correcta de los alimentos es más importante que el lugar o el momento en que se consumen, si bien es cierto

que la mayoría de los productos que se ofrecen en las máquinas expendedoras tienen un alto contenido en lípidos (patatas fritas, bollería industrial, frutos secos...) y que las llamadas “comidas rápidas” suelen contener poco hierro, calcio, ácido fólico y vitaminas A, B₂ y C, además de aportar más de un 50 % de su energía a partir de los lípidos (Story, *et al.*, 2002). Aún así, la mayor parte de estos establecimientos, ofrecen una selección de alimentos saludables, por lo que se antoja imprescindible asesorar a los deportistas acerca de cómo hacer elecciones acertadas independientemente del lugar en el que se realice la comida. De hecho, aunque suele asociarse el hecho de comer en casa con las comidas saludables, es evidente que ni la alimentación en casa ni la alimentación del entorno familiar tienen porqué ser necesariamente saludables, aunque sí más sensible a la hora de introducir cambios.

Por su parte, los medios de comunicación, internet y la publicidad son, actualmente, otra influencia muy importante en muchos aspectos, incluidos los hábitos alimenticios, creando además, estereotipos que pueden influir indirectamente en esta conducta. Diariamente nos bombardean con publicidad, en muchos casos engañosa, de numerosos productos de alimentación, por lo que los programas de intervención nutricional deben contemplar también este aspecto y ayudar a clarificarlo.

A partir de esta información, deben fijarse los objetivos específicos del programa, el plan de actividades y su temporalización, teniendo en cuenta que para que un programa de asesoramiento nutricional sea efectivo, debe tratar de incidir en cada uno de los niveles expuestos con anterioridad, de manera que se complementen y potencien mutuamente (Gedrich, 2003).

3.2. Fase de intervención

En esta etapa se ponen en marcha todos los recursos necesarios para conseguir los objetivos propuestos anteriormente.

Existen diversos modelos teóricos, basados en las ciencias sociales y de la conducta, en los cuales se enmarcan los programas de educación para la salud y, por extensión, las intervenciones nutricionales, para conseguir la modificación de conductas. Algunos de los más relevantes en la actualidad han sido recogidos por Aranceta Bartrina (2001), entre ellos la Teoría cognitiva social (Bandura, 1987), que se ha mostrado particularmente efectiva en el desarrollo de programas de intervención nutricional (Hoelscher, *et al.*, 2002) y que explica el comportamiento humano como un modelo de reciprocidad triádica en el que la conducta, los factores personales, cognitivos y de otro tipo, y los acontecimientos ambientales actúan entre sí como determinantes interactivos (Bandura, 1987).

Los contenidos que se vayan a desarrollar en el programa de intervención dependerán de los objetivos propuestos y de las características del colectivo sobre el que se pretende incidir.

Por su parte, en el desarrollo y organización de las sesiones de trabajo debe tenerse en cuenta que la intervención ideal es aquella que se basa en la combinación de asesoramiento individual y colectivo (Aranceta Bartrina, 2001; Sigmant-Grant, 2002), favoreciendo, en cualquier caso, la participación y el diálogo, ya que ayuda a aclarar y a afianzar conceptos, además de aumentar la motivación y el interés hacia los temas propuestos.

3.3. Fase de evaluación

La finalidad principal de esta fase es recoger información que permita, no sólo valorar los resultados obtenidos, sino también llevar a cabo un seguimiento continuado del programa de intervención, con el fin de evaluar su adecuación a los objetivos establecidos y poner de manifiesto posibles fallos que pudieran deteriorar el funcionamiento del programa (Aranceta Bartrina, 2001), para que puedan ser subsanados directamente durante el proceso o *a posteriori*.

La evaluación de los resultados permitirá cuantificar la evolución de aquellos parámetros, actitudes o conductas sobre los que se pretendía incidir, comparando la situación final con la de partida. Para ello suelen utilizarse herramientas de valoración del estado nutricional, incluyendo los mismos apartados que en la valoración inicial (Hoelscher, *et al.*, 2002).

La evaluación de los resultados debe tener, además, un componente cualitativo que haga referencia a los factores psicosociales y cognitivos que permitan conocer los conocimientos alcanzados, los cambios de actitud y el desarrollo de habilidades relacionadas con la promoción de una alimentación más adecuada, en función de los objetivos establecidos. Para ello se suelen utilizar cuestionarios en los que debe recogerse la opinión de los participantes acerca del programa de intervención, la importancia que le confieren al propio programa y a sus contenidos y qué aspectos creen que deberían modificarse (Aranceta Bartrina, 2001; Hoelscher, *et al.*, 2002).

Debe existir, además, una evaluación formativa del proyecto que permita detectar los problemas o inconvenientes que vayan surgiendo durante la aplicación del mismo y que pueden afectar negativamente a su funcionamiento, de manera que sea posible buscar soluciones adaptadas a cada situación y mejorar el conjunto del programa. Para ello es necesario que el diseño no sea excesivamente rígido y que vaya adquiriendo su forma definitiva en el contraste con la realidad y con las necesidades percibidas y manifestadas por los participantes.



Hipótesis de trabajo y Objetivos

De acuerdo con lo expuesto en la Introducción, la mayor parte de las investigaciones biomédicas relacionadas con el fútbol se han centrado, fundamentalmente, en la determinación de las demandas fisiológicas de este deporte y su influencia en la utilización y biodisponibilidad de los sustratos energéticos (Reilly & Thomas, 1976; Ekblom, 1986; Bangsbo, *et al.*, 1991; Bangsbo, 1994; Casajús, 2001), en la descripción de las características físicas y capacidades fisiológicas de los futbolistas (Öberg, *et al.*, 1984; Wisløff, *et al.*, 1998; Al-Hazzaa, *et al.*, 2001; Matkovic, *et al.*, 2003) y en los efectos que la suplementación con distintos tipos de productos (creatina, aminoácidos ramificados, bebidas con HC...) ejerce sobre algunos parámetros relacionados con el rendimiento (Leatt & Jacobs, 1989; Bangsbo & Lindquist, 1992; Zeederberg, *et al.*, 1996; McGregor, *et al.*, 1999; Nicholas, *et al.*, 1999; Mújika, *et al.*, 2000). Un buen número de estudios han analizado, además, la influencia que tiene la posición que el jugador ocupa en el campo, sobre las demandas fisiológicas del fútbol (Ekblom, 1986; Bangsbo, *et al.*, 1991; Mohr, *et al.*, 2003) y sobre las características físicas y las capacidades fisiológicas de los futbolistas (Wisløff, *et al.*, 1998; Al-Hazzaa, *et al.*, 2001; Matkovic, *et al.*, 2003).

Sin embargo, los estudios sobre los hábitos alimenticios y la ingesta de nutrientes de los futbolistas son mucho más escasos (Bangsbo & Lindquist, 1992; Maughan, 1997; Rico-Sanz, *et al.*, 1998; Leblanc, *et al.*, 2002; Iglesias-Gutiérrez, *et al.*, 2004) y sólo el trabajo de Iglesias-Gutiérrez *et al.* (2004) se ha llevado a cabo con futbolistas españoles.

En este sentido, no hemos encontrado en la literatura estudios centrados en valorar si las diferencias posicionales descritas para las demandas fisiológicas, las características físicas y las capacidades fisiológicas de los futbolistas, afectan a su ingesta habitual de nutrientes y energía, aunque sí se ha observado que la ingesta nutricional de deportistas en disciplinas con distintas demandas fisiológicas y perfil antropométrico, es notablemente distinta (van Erp-Baart, *et al.*, 1989; Economos, *et al.*, 1993; Giada, *et al.*, 1996; García-Rovés, *et al.*, 2000a; García-Rovés, *et al.*, 2000b) y es de sobra conocido que diferentes demandas fisiológicas se relacionan con distinta utilización y biodisponibilidad de sustratos energéticos y, en consecuencia, con distintas necesidades nutricionales (Romijn, *et al.*, 1993; van Loon, *et al.*, 2001; Jeukendrup, 2003).

Tampoco tenemos constancia de que se haya analizado la ingesta de nutrientes y energía de algún grupo de futbolistas durante el periodo de concentración previo y posterior a un partido de competición disputado fuera de casa (donde los menús suelen estar prefijados), a pesar de la importancia de las comidas inmediatamente anteriores y posteriores al partido, tanto para el rendimiento como para la recuperación.

Por último, y a pesar de que la poca información disponible coincide en describir la ingesta de nutrientes y los hábitos alimenticios de los futbolistas varones como inadecuados

Nutrición y fútbol: intervención nutricional

(Bangsbo & Lindquist, 1992; Maughan, 1997; Rico-Sanz, *et al.*, 1998; Leblanc, *et al.*, 2002; Iglesias-Gutiérrez, *et al.*, 2004), no conocemos ningún trabajo que tuviera como objetivo el diseño y aplicación de un programa de intervención nutricional orientado hacia un colectivo de estas características.

Por todo ello consideramos que, partiendo del análisis detallado del estado nutricional y los hábitos alimenticios de futbolistas pertenecientes a la disciplina del Real Oviedo SAD, el diseño y aplicación de un protocolo de intervención nutricional contribuirá de manera significativa a mejorar su estado nutricional y sus hábitos alimenticios, así como sus conocimientos y actitudes hacia la nutrición deportiva.

A la vista de lo expuesto anteriormente y de la información recogida en la introducción, nos planteamos los siguientes objetivos:

- 1º.** Conocer los hábitos alimenticios y valorar el estado nutricional de futbolistas durante el periodo competitivo y viviendo en su entorno familiar habitual.
- 2º.** Analizar si las diferencias posicionales descritas en las demandas fisiológicas del fútbol y en las características físicas y las capacidades fisiológicas de los jugadores, influyen en su ingesta de energía y macronutrientes.
- 3º.** Valorar la ingesta de nutrientes y energía durante el periodo de concentración previo y posterior a un partido de competición disputado fuera de casa.
- 4º.** A partir de la información obtenida sobre los hábitos alimenticios y el estado nutricional de los futbolistas, diseñar y aplicar un protocolo de intervención nutricional orientado a promover unos hábitos alimenticios saludables, acordes con las recomendaciones nutricionales para dichos deportistas.
- 5º.** Evaluar la incidencia sobre los hábitos alimenticios y la ingesta de nutrientes del programa de asesoramiento nutricional.



Sujetos y Métodos

Durante las temporadas 1999-2000, 2000-2001 y 2001-2002 el Departamento de Biología Funcional de la Universidad de Oviedo y el Real Oviedo SAD, establecieron una serie de contratos de investigación cuyo fin era conocer el estado nutricional de los futbolistas pertenecientes a los equipos Real Oviedo B (OB) y Real Oviedo Juvenil (OJ) y, en caso necesario, diseñar y aplicar un programa de intervención nutricional.

A lo largo de todo el trabajo consideraremos a los equipos OB y OJ como grupos independientes en la descripción de las características de los sujetos, así como en la posterior presentación de los resultados y en la discusión de los mismos, si bien los aspectos metodológicos empleados y su temporalización en el plan de trabajo fueron comunes para los dos equipos. No obstante, para el análisis por posiciones consideramos conjuntamente a ambos equipos, ya que, debido al tamaño de muestra en el OB (23 individuos), el número de futbolistas en algunas demarcaciones sería reducido, lo que restaría validez y potencia a la comparación estadística. Con el objetivo de hacer más homogéneo al grupo en este análisis, no incluimos a los jugadores de mayor edad del OB (22 años) ni a los más jóvenes del OJ (16 años), quedando, en consecuencia, reducida la muestra a 46 jugadores de edades comprendidas entre 17 y 21 años.

1. Sujetos: características de la muestra

En este estudio participaron un total de 108 futbolistas de entre los que se seleccionaron 73 individuos, 23 pertenecientes al OB (edad: 20 ± 1 , 17-22 años) y 50 al OJ (edad: 17 ± 1 , 16-18 años). Los criterios de exclusión empleados fueron los siguientes:

- Jugadores imposibilitados para entrenar o competir durante el periodo de valoración de la dieta por lesión o enfermedad.
- Jugadores que vivían en pisos facilitados por el Real Oviedo SAD y que realizaban las comidas principales en restaurantes reservados por el club.
- Jugadores que vivían en residencias juveniles, concertadas por el Real Oviedo SAD, en régimen de pensión completa.

En el momento del estudio, los jugadores pertenecientes al OB llevaban practicando fútbol entre 8 y 17 años y los del OJ entre 4 y 12 años, lo que pone de manifiesto una temprana especialización deportiva. Es importante señalar que estos futbolistas compaginaban la práctica deportiva con estudios a distintos niveles, principalmente universitarios (48 % de los

Nutrición y fútbol: intervención nutricional

individuos) y de bachillerato (13 %) en los jugadores del OB y estudios de bachillerato (57 %) y secundaria (22 %) en los pertenecientes al OJ.

Entre los futbolistas que tomaron parte en este estudio, 6 fueron, además, integrantes en algún momento de la Selección Española sub-21 y sub-17 (1 jugador del OB y 5 del OJ) y durante el periodo de estudio 9 futbolistas disputaron partidos esporádicamente y/o pasaron a ser miembros del primer equipo.

El OB militó dos temporadas en Segunda División B (1999-2000 y 2001-02) y una en Tercera División (2000-01), mientras que el OJ compitió todas las temporadas en la máxima categoría nacional para su grupo de edad, es decir, División de Honor Juvenil. Por lo general, ambos equipos disputaron un partido a la semana (sábado o domingo), si bien en algún caso tuvo lugar un encuentro adicional a mitad de semana, totalizando un promedio de 58 partidos disputados por el OB (38 de liga, 6 de liguilla, 4 de Copa Federación y 10 partidos amistosos) y 44 por el OJ (30 de liga, 4 de Copa del Rey y 10 partidos amistosos).

El régimen de entrenamiento consistió en 6 sesiones semanales de, aproximadamente, dos horas de duración cada una, para el OB y 4 sesiones semanales de unas dos horas, para el OJ. En ambos equipos se diseñó una programación general de entrenamiento para toda la temporada, que se fue desarrollando a través de programaciones semanales elaboradas de forma conjunta por el entrenador y el preparador físico. Un patrón de entrenamiento semanal tipo, para el OB y el OJ, se puede observar en las FIGURAS 3.1 y 3.2, respectivamente.



FIGURA 3.1. Patrón de entrenamiento semanal tipo para el Real Oviedo B.



FIGURA 3.2. Patrón de entrenamiento semanal tipo para el Real Oviedo Juvenil.

Estas programaciones semanales eran flexibles, pudiendo modificarse en función de multitud de factores, como los resultados deportivos, lesiones..., y estaban basadas en un modelo de entrenamiento global (Mombaerts, 1998), consistente en utilizar situaciones de juego y ejercicios técnico-tácticos como medios principales de entrenamiento, integrando en ellos el trabajo físico y enfatizando más unos u otros elementos en cada sesión.

En ninguno de los equipos hubo un entrenamiento por posiciones explícito (excepto para los porteros una vez a la semana), si bien la mayor parte del tiempo dedicado al entrenamiento incluía, como ya hemos apuntado, ejercicios que trataban de simular situaciones de partido, con marcadas diferencias posicionales en el tipo, duración e intensidad de las actividades desarrolladas.

Para el análisis por posiciones, los futbolistas fueron agrupados en cinco categorías: Porteros (5), Laterales & Extremos¹ (9), Defensas centrales (9), Centrocampistas (12) y Delanteros (11). Estas categorías no coinciden con algunas de las agrupaciones que aparecen en la literatura relacionada con el análisis de las características antropométricas o de las capacidades fisiológicas por posiciones (Wisløff, *et al.*, 1998; Rienzi, *et al.*, 2000; Al-Hazzaa, *et al.*, 2001; Mohr, *et al.*, 2003; Arnason, *et al.*, 2004), ya que los porteros no suelen incluirse en el

¹ Consideramos *Laterales & Extremos* como un solo grupo. Utilizaremos esta denominación de aquí en adelante para la descripción y discusión de los resultados del análisis por posiciones. Las distintas categorías posicionales que hemos establecido en este estudio irán siempre escritas con letra mayúscula inicial.

análisis y, generalmente, las categorías consideradas sólo tienen en cuenta una subdivisión horizontal de los jugadores (defensas, centrocampistas y delanteros) en función de distintos sistemas de juego (4-4-2, 4-3-3 ó 4-2-3-1, por ejemplo). Sin embargo, hay que tener también en cuenta una subdivisión vertical de los futbolistas, es decir, jugadores de banda frente a jugadores que ocupan el centro del campo, a efectos de las diferencias en las características antropométricas, las capacidades funcionales y las demandas fisiológicas (Bangsbo, 1994), así como su posible influencia en la ingesta de nutrientes y energía.

Por lo que respecta al registro de la alimentación durante el periodo de concentración previo y posterior a un partido disputado fuera de casa, participaron 16 futbolistas, 8 pertenecientes al OB (edad: 20 ± 0 , 20-21 años) y 8 al OJ (edad: 18 ± 1 , 16-18 años). La necesidad de un observador externo para registrar esta información redujo la posibilidad de participación de un mayor número de deportistas. Todos los jugadores evaluados fueron alineados en el equipo titular para ese partido.

Por razones inherentes a la naturaleza longitudinal del estudio, y como consecuencia de los imprevistos propios de este deporte (lesiones, bajas federativas, cesiones...), se produjo un sesgo de seguimiento y no todos los futbolistas que tomaron parte inicialmente en él, lo completaron satisfactoriamente, quedando reducido a 47 el número final de individuos, 17 pertenecientes al OB y 30 al OJ. Las comparaciones establecidas entre los distintos apartados de la Valoración inicial y la Segunda valoración, se refieren, evidentemente, a estos sujetos.

2. Valoración e intervención nutricional: aspectos metodológicos

La elección de la metodología más apropiada para valorar el estado nutricional de un determinado colectivo, así como para diseñar, aplicar y evaluar el impacto de un programa de intervención nutricional, debe tener en cuenta una serie de factores, principalmente las características de los sujetos analizados, el tipo de información que deseamos obtener, los objetivos del estudio y los recursos materiales y económicos disponibles.

Conocidas estas características, el diseño del programa de valoración y asesoramiento nutricional exige dar a conocer, *a priori*, las particularidades del mismo a los sujetos implicados en el proceso. Por ello, durante la primera mitad del mes de noviembre (la temporalización fue común para los dos equipos y en todas las temporadas, como veremos más adelante en el plan de trabajo) se llevó a cabo una reunión con jugadores, familias, entrenadores, preparadores físicos y delegados de los equipos OB y OJ, en la que se presentó y se expuso detalladamente la planificación diseñada para esos colectivos. Dicha planificación, que

pretendía interferir lo mínimo posible en la rutina, tanto de los jugadores y sus familias como del funcionamiento interno del club, contemplaba tres fases:

- Valoración inicial del estado nutricional.
- Diseño y aplicación de un programa de intervención nutricional.
- Incidencia del programa de intervención nutricional en los hábitos alimenticios y la ingesta de nutrientes.

2.1. Valoración inicial del estado nutricional

La valoración del estado nutricional de un deportista es una tarea compleja y un conocimiento detallado del mismo debe incluir, además de la valoración de la ingesta dietética (que no caracteriza el estado nutricional *per se*), información sobre la composición corporal, determinaciones de parámetros bioquímicos y hematológicos y una valoración funcional del rendimiento (Mataix Verdú & Llopis González, 1995; Magkos & Yannakoulia, 2003).

2.1.1. Determinación de la estructura y composición corporal

El análisis de la estructura y composición corporal se realizó utilizando la técnica denominada *Antropometría nutricional*. Dada la gran cantidad de parámetros antropométricos que pueden medirse, es importante seleccionar aquellos que, en conjunto, aportan una información relevante en función de los objetivos y el contexto del estudio. En nuestro caso medimos *Talla*, *Peso*, *Pliegues cutáneos* y *Perímetros corporales*, que son, además, los parámetros antropométricos que suelen utilizarse con más frecuencia (López Sobaler & Quintas Herrero, 2000; Ramos Álvarez, *et al.*, 2001; Malina, *et al.*, 2002). La información recogida se registró en una ficha antropométrica (ANEXO 1) diseñada por el Grupo de Nutrición del Dpto. de Biología Funcional de la Universidad de Oviedo. La *Talla* se midió utilizando un tallímetro o estadiómetro marca *Añó Sayol* (mínimo 55 cm y máximo 2 m; precisión 1 mm). Los individuos se situaron descalzos y en posición anatómica (Ross & Marfell-Jones, 1995), determinándose entonces la talla como la distancia entre el Vértex y el suelo.

Utilizando una báscula medicinal marca *Seca* (mínimo 5 kg y máximo 150 kg; precisión 100 g), medimos el *Peso* de los individuos descalzos y en ropa interior (Ross & Marfell-Jones, 1995).

La medición de los *Pliegues cutáneos* en varias localizaciones anatómicas permite obtener una medida muy fiable del tejido adiposo subcutáneo y proporciona una buena

Nutrición y fútbol: intervención nutricional

estimación de la grasa corporal total (Mataix Verdú & Llopis González, 1995; Heyward & Stolarczyk, 1996; López Sobaler & Quintas Herrero, 2000). Todas las medidas fueron tomadas por el mismo medidor experto, utilizando un lipocalibre marca *Holtain* (máximo 48 mm; precisión 0,2 mm) y técnicas estandarizadas (Ross & Marfell-Jones, 1995; Heyward & Stolarczyk, 1996). De esta manera medimos nueve pliegues cutáneos (Bicipital, Tricipital, Pectoral, Subescapular, Suprailiaco crestal, Suprailiaco espinal, Abdominal, Muslo anterior y Medial de la pierna).

Utilizando una cinta antropométrica flexible e inextensible marca *Holtain* (máximo 150 cm; precisión de 1 mm), determinamos seis *Perímetros corporales* (Braquial, Cintura, Abdominal, Cadera, Muslo y Pierna).

A partir de los años 60, las medidas antropométricas empezaron a utilizarse como referencia para desarrollar numerosas fórmulas, ecuaciones e índices que permitiesen estimar la composición corporal (Heyward & Stolarczyk, 1996; López Sobaler & Quintas Herrero, 2000) y sus variaciones a lo largo del tiempo, algunas de las cuales han sido de utilidad para este estudio, como el *Índice de Masa Corporal (IMC)* de Quetelet, la *Suma de 7 pliegues cutáneos*, el *Porcentaje de Grasa Corporal (% GC)* y el *Área Muscular del Brazo (AMB)*.

El *IMC de Quetelet* es fácil de obtener a partir de medidas básicas como el peso y la talla y es el más utilizado dentro de la multitud de índices que relacionan estos dos parámetros.

$$\text{IMC (kg/m}^2\text{)} = \text{Peso (kg)} / \text{Talla (m)}^2$$

Aunque desde 1950 se han propuesto más de 100 fórmulas diferentes para calcular el % GC a partir de la medida de los pliegues cutáneos (Heyward & Stolarczyk, 1996), en la actualidad *The International Society for Advancement of Kinanthropometry (ISAK)* recomienda la utilización de la *Suma de 7 pliegues* (Bicipital, Tricipital, Subescapular, Suprailiaco espinal, Abdominal, Muslo anterior y Medial de la pierna) como medida de adiposidad, dado que la medida directa de los pliegues aporta información suficiente sobre los cambios en la composición corporal, sin que la utilización de una ecuación para calcular el % GC agregue ninguna información extra de utilidad (Ross & Marfell-Jones, 1995; Reilly & Doran, 2003). Aún así, y dado que el cálculo del % GC ha sido ampliamente utilizado en la literatura, Reilly & Doran (2003) recomiendan la utilización conjunta de ambos índices de adiposidad en futbolistas. Así, utilizamos la fórmula de Brozek (1966) para calcular el % GC a partir de la Densidad corporal (Dc) obtenida mediante la ecuación de Durnin & Womersley (1974).

$$\% \text{ GC} = [(4,570 / \text{Dc}) - 4,142] \cdot 100$$

$$Dc = 1,1620 - 0,0630 \cdot \log (PLB + PLT + PLSE + PLSIC)$$

PLB = Pliegue Bicipital

PLT = Pliegue Tricipital

PLSE = Pliegue Subescapular

PLSIC = Pliegue Suprailiaco Crestal

Para la estimación del compartimento muscular se utilizan índices que combinan medidas de pliegues cutáneos y perímetros. El *AMB*, calculado mediante la ecuación corregida de Heymsfield, *et al.* (1982) permite valorar, de manera aproximada, la masa muscular (Mataix Verdú & Llopis González, 1995) a partir de la medida del perímetro braquial corregido con el pliegue tricipital.

$$AMB = [PB - (\pi PLT/10)]^2 / 4\pi$$

PB = Perímetro del Brazo (cm)

2.1.2. Análisis bioquímico y hematológico

Las extracciones de sangre para la evaluación bioquímica y hematológica tuvieron lugar por la mañana (8:30 - 9 h), con los individuos en ayunas, sentados y relajados. Las muestras fueron tomadas, procesadas y analizadas por el personal del Servicio de Análisis Clínicos del Hospital Universitario Central de Asturias (Silicosis), utilizando técnicas y protocolos estandarizados.

Los parámetros bioquímicos se analizaron mediante test enzimáticos colorimétricos (Triglicéridos, Colesterol total, HDL-Colesterol, Hierro, Albúmina, Calcio y Fósforo) o UV (Creatina quinasa [CK], Lactato deshidrogenasa [LDH] y Glucosa) en un analizador multicanal automático Roche/Hitachi. La Transferrina se determinó utilizando un test inmunoturbidimétrico y la Ferritina mediante inmunoensayo, utilizando un analizador Abbott AxSym. El LDL-Colesterol se calculó mediante la fórmula de Friedewald *et al.* (1972).

Los parámetros hematológicos se analizaron utilizando un contador Coulter Gen S de la casa Beckman Coulter (Eritrocitos, Hemoglobina y Leucocitos), o bien se obtuvieron derivados a partir de las mediciones de volumen anteriores (Volumen Corpuscular Medio [VCM] y Ancho de Distribución Eritrocitario [ADE]) o fueron calculados (Hemoglobina Corpuscular Media [HCM], Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media [CHCM] y Hematocrito). El Servicio de Medicina Deportiva del club dispuso de los resultados de esta valoración, quedando a su cargo la decisión de prescribir la utilización de cualquier tipo de suplemento.

2.1.3. Valoración funcional: rendimiento en test específicos para fútbol

La naturaleza intermitente del fútbol y la gran variedad de actividades e intensidades que incluye, hacen que sea difícil obtener una medida objetiva global del rendimiento físico, por lo que suele utilizarse una batería de test que valoran determinados componentes individuales aislados, como la capacidad de salto, la velocidad o la resistencia intermitente (Bangsbo & Lindquist, 1992; Bangsbo, 1997).

En nuestro caso, la valoración del rendimiento físico en test específicos para fútbol se enmarcó dentro de la rutina habitual de los equipos que tomaron parte en este estudio, de manera que el personal del Servicio de Medicina Deportiva del club, junto con el cuerpo técnico de los distintos equipos (entrenador y preparador físico), establecieron los momentos de la temporada que consideraban más adecuados para la realización de estas pruebas, en función de sus objetivos y de su planificación de la temporada. Uno de los momentos seleccionados sistemáticamente para la realización de esta batería de test, fue el periodo comprendido entre la segunda mitad del mes de noviembre y la primera de diciembre, siendo éstos los resultados que incluimos en el presente trabajo, dada su proximidad en el tiempo con el resto de los apartados de la valoración del estado nutricional.

La batería de test utilizada incluía la valoración de la capacidad de salto, velocidad y resistencia intermitente. Todos los jugadores conocían los fundamentos y los objetivos de la batería de test y estaban familiarizados con la ejecución de los mismos.

2.1.3.1. Test de salto

Una de las características fundamentales del fútbol es la relacionada con la fuerza explosiva de los miembros inferiores. Los test más utilizados para valorar esta cualidad son distintos tipos de salto vertical (Bosco, 1994; Sale, 1995). Se utilizaron tres tipos de salto vertical: *Squat Jump* (SJ) o Salto en semisentadilla, *Counter Movement Jump* (CMJ) o Salto con contramovimiento y CMJ con manos libres o Test de Abalakov.

El SJ valora la fuerza explosiva máxima de los músculos extensores de las extremidades inferiores, lo cual es de gran importancia en el fútbol dada su relación con la capacidad de salto y la capacidad de aceleración, además de ser un indicador indirecto de la proporción de fibras rápidas (Rodríguez & Aragonés, 1992; Bosco, 1994).

El CMJ permite valorar la fuerza explosiva con reutilización de energía elástica y aprovechamiento del reflejo miotático, que está relacionado con la capacidad de desaceleración y de detención repentina con cambio de dirección, además de con la capacidad de salto con contramovimiento (por ejemplo, remates de cabeza) (Bosco, 1994).

Por último, el CMJ con manos libres o Test de Abalakov permite sumar al análisis de la fuerza explosiva y elástica del CMJ, la eficiencia en el uso de los brazos, es decir, una coordinación intermuscular más habitual para desarrollar la capacidad de salto, por lo que es más representativo de una situación real de juego (Bosco, 1994).

2.1.3.2. Test de velocidad

En promedio, un jugador esprinta durante menos de un minuto en el total de un partido (Bangsbo, 1997), pero su influencia en el resultado final puede ser decisiva. Además, los sprints suelen ser cortos, de menos de 40 m (Bosco, 1994), por lo que se valoró el tiempo empleado en recorrer una distancia de 10, 20 y 30 m, utilizando para ello un sistema de células fotoeléctricas.

2.1.3.3. Test de resistencia intermitente

El Yo-Yo test de resistencia intermitente (Bangsbo, 1997) permite valorar la capacidad de un jugador para ejecutar repetidamente ejercicios intensos después de ejercicios intermitentes prolongados. Consiste en ejecutar carreras repetidas de 20 m separadas por breves periodos de recuperación (5 s entre cada relevo) durante los cuales el jugador hace jogging. El tiempo permitido para cada relevo se reduce progresivamente y está indicado mediante señales auditivas. El objetivo del test es completar tantos relevos como sea posible. El test finaliza cuando el jugador ya no puede mantener la velocidad requerida, siendo la duración total, habitualmente, entre 10 y 20 min.

2.1.4. Valoración cuantitativa de la dieta: alimentación en casa

Cada jugador registró su propia alimentación durante seis días (una semana completa, exceptuando el día del partido de competición), utilizando para ello el Método de doble pesada (Bingham, 1987; Aranceta Bartrina & Pérez Rodrigo, 1995). Este método está considerado como el más exacto para la estimación de la ingesta habitual (Buzzard, 1998) y ha sido utilizado con éxito en otros estudios de valoración nutricional con deportistas de alto nivel (Maughan, 1997; García-Rovés, *et al.*, 1998; García-Rovés, *et al.*, 2000a; García-Rovés, *et al.*, 2000b; Iglesias-Gutiérrez, *et al.*, 2004), por lo que consideramos que era el más adecuado, en función de nuestros objetivos y de las características de la muestra.

Consiste en pesar y anotar el peso de todos los alimentos y bebidas antes de su consumo, así como de los restos una vez finalizada la comida. La cantidad ingerida quedará determinada, entonces, por la diferencia entre ambas pesadas. Para aquellos platos compuestos por varios ingredientes que no pueden pesarse por separado en el momento de iniciarse la comida (paella, fabada, zumos naturales de frutas...), será necesario conocer todos

Nutrición y fútbol: intervención nutricional

los alimentos que componen esa receta, así como la cantidad que se añade de cada uno de ellos y el peso total una vez preparada. De esta manera, conociendo la cantidad ingerida, se pueden estimar las cantidades consumidas de cada alimento individual como una proporción del peso total de la receta.

Con el fin de interferir lo menos posible en los hábitos alimenticios de los jugadores, en las comidas realizadas fuera de casa, o cualquier otra situación en la que los alimentos no puedan ser pesados, deberán describirse con la mayor precisión posible tanto el producto como la cantidad ingerida, así como la forma de preparación, si es necesario, de manera que un especialista entrenado pueda estimar, *a posteriori*, el peso de la ración consumida, por ejemplo, comprando y pesando el mismo artículo o utilizando medidas estandarizadas.

El Método de doble pesada requiere una serie de instrucciones sobre cómo llevarlo a cabo correctamente, instrucciones que se transmitieron oralmente y de manera sencilla a jugadores, familias y cuerpo técnico (entrenadores, preparador físico y delegado) en una reunión previa, en la que se les hizo entrega, asimismo, del material necesario para realizar el registro de la alimentación con este método:

- Balanza de precisión marca *Philips* modelo *precision HR 2388* (máximo 5 kg; precisión 1 g).
- Encuestas para el registro de la dieta diseñadas por el Grupo de Nutrición del Dpto. de Biología Funcional de la Universidad de Oviedo (ANEXO 2).
- Normas básicas por escrito, a modo de recordatorio, para una correcta recogida de datos (ANEXO 2).

Se hizo especial hincapié en motivar a los futbolistas y sus familias para obtener la máxima eficacia en la aplicación del método, incidiendo en que tratasen de no modificar sus hábitos alimenticios durante el periodo de registro de la dieta. Para la resolución de cualquier duda o problema metodológico o técnico que pudiera surgir en el transcurso del proceso de registro de la alimentación, dispusieron de un teléfono de contacto con el personal investigador.

Las encuestas fueron revisadas cuidadosamente tras su cumplimentación y las dudas sobre información ambigua o incompleta, resueltas telefónica o personalmente con los jugadores y sus familias.

A partir de los datos cuantitativos recogidos mediante el Método de doble pesada, podemos conocer el consumo de alimentos individuales (o agrupados según el esquema que consideremos más adecuado), el patrón de comidas y la ingesta de nutrientes y energía

(Aranceta Bartrina & Pérez Rodrigo, 1995; Buzzard, 1998; Stang, 2002), así como información derivada de la combinación de estas tres fuentes.

Para conocer la ingesta de nutrientes y energía a partir de los datos obtenidos sobre el consumo de alimentos utilizamos el programa *Alimentación y Salud* (BitASDE), desarrollado por el Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos de la Universidad de Granada. Este programa utiliza las tablas de composición de alimentos de Mataix Verdú *et al.* (1995) y tiene una base de datos abierta. La información nutricional de aquellos alimentos que no estaban disponibles en la base de datos (bien por ser poco frecuentes o nuevos en el mercado) fue aportada por los propios futbolistas u obtenida desde el fabricante.

La información acerca de la utilización de suplementos nutricionales durante el periodo de registro de la alimentación también fue recogida, aunque no fue incluida posteriormente en la valoración cuantitativa de la ingesta de nutrientes y energía.

El periodo mínimo que se considera necesario para conocer la ingesta habitual de energía y macronutrientes de un grupo de individuos, varía entre tres y diez días, mientras que para aquellos nutrientes con una gran variabilidad intraindividual diaria, como el colesterol o la mayor parte de las vitaminas y los minerales, es necesario un periodo más largo (Buzzard, 1998; Burke, *et al.*, 2001). Por otra parte, la motivación de los participantes disminuye a medida que aumenta el número de días de registro, especialmente si el método requiere un alto grado de colaboración, como es el caso (Bingham, 1987; Buzzard, 1998). Por ello, y dada la experiencia previa de este grupo de investigación en la aplicación de esta metodología (García-Rovés, *et al.*, 1998; García-Rovés, *et al.*, 2000a; García-Rovés, *et al.*, 2000b; Iglesias-Gutiérrez, *et al.*, 2004), consideramos adecuado el registro de la dieta durante seis días, ya que constituye un buen balance entre la representatividad de la información que aporta y el esfuerzo de colaboración y motivación que supone.

2.1.5. Aplicación de cuestionarios

Coincidiendo con la valoración cuantitativa de la dieta, a todos los individuos se les aplicó un cuestionario, diseñado *ad hoc* por los miembros del Grupo de Nutrición del Dpto. de Biología Funcional de la Universidad de Oviedo (ANEXO 3), cuyo objetivo era recoger información, fundamentalmente cualitativa, que permitiese ayudar en la identificación de indicadores de riesgo nutricional, así como en el diseño y planificación de un posible programa de asesoramiento. Por ello, este cuestionario aportó, además de datos personales (nivel de estudios, número de personas con las que vive en la misma casa...) y detalles sobre los hábitos alimenticios (patrón de comidas semanal y de fin de semana, preferencias y aversiones hacia determinados alimentos, uso de suplementos nutricionales...), información sobre la percepción subjetiva de la imagen corporal y las actitudes relacionadas con ella (prácticas dietéticas

Nutrición y fútbol: intervención nutricional

especiales, autoevaluación de la imagen corporal...), así como datos deportivos de interés (número de años practicando fútbol, posición que ocupa en el campo, lesiones...).

Registramos también información acerca del patrón de actividades de los futbolistas con el objetivo de estimar su gasto energético diario (TEE, del inglés *Total Energy Expenditure*). El gasto energético tiene tres componentes (Leenders, *et al.*, 2001):

- Gasto metabólico en reposo (REE, del inglés *Resting Energy Expenditure*).
- Gasto debido a la actividad física (EEPA, del inglés *Energy Expenditure in Physical Activity*).
- Efecto térmico de los alimentos (TEF, del inglés *Thermic Effect of Food*).

El REE lo calculamos utilizando la fórmula de De Lorenzo *et al.* (1999) para deportistas varones, que incluye la talla y el peso como variables. Para el cálculo del EEPA, pedimos a los jugadores que registrasen el número de horas semanales que pasaban durmiendo, comiendo, asistiendo a clase, estudiando y entrenando, exceptuando el día del partido. Consideramos que el resto de las horas las ocupaban con actividades de baja intensidad (ver la televisión, escuchar música, conducir, pasear...). Se asignaron valores estándar de gasto energético para cada actividad (Montoye, 2000; Ainsworth, *et al.*, 2000) y así, a dormir, comer, asistir a clase y estudiar les correspondieron unos valores de 0,9; 1,5; 1,8 y 1,8 MET, respectivamente. Por su parte, a las actividades de baja intensidad les asignamos un MET promedio de 1,5. El gasto energético debido al entrenamiento se calculó a partir del patrón de entrenamiento semanal tipo, del tiempo efectivo de entrenamiento y de los valores estándar de gasto energético para cada actividad. El TEF se puede calcular como la suma del efecto térmico de los distintos nutrientes energéticos, expresado como el porcentaje de su aporte energético. Así, consideramos que estos porcentajes eran 25-30 % para las proteínas, el 6-8 % para los HC y el 2-3 % para los lípidos (Jéquier, 1995). Este sistema de cálculo del gasto energético diario ha sido aplicado con éxito a futbolistas adolescentes por Iglesias-Gutiérrez *et al.* (2004).

2.1.6. Valoración cuantitativa de la dieta: partido

Para el registro de la alimentación durante el periodo de concentración previo y posterior a un partido disputado fuera de casa, se utilizó igualmente el Método de doble pesada, llevado a cabo, en este caso, por un observador externo entrenado (Bingham, 1987). De esta manera se pretendía interferir lo mínimo indispensable en la rutina de estas concentraciones. Conscientes de que la presencia de un observador externo puede inducir la modificación de los

hábitos alimenticios (Bingham, 1987; Aranceta Bartrina & Pérez Rodrigo, 1995), hicimos especial hincapié en motivar a los futbolistas para evitar estas alteraciones durante el periodo de registro. La información acerca de los alimentos que formaban parte de las recetas, así como la cantidad que se añadió de cada uno de ellos, lo aportó el personal de cocina de los establecimientos hosteleros en los que se llevaron a cabo las comidas.

El partido disputado por el OB se disputó un domingo por la tarde, mientras que el del OJ tuvo lugar un sábado por la mañana. Teniendo en cuenta esta particularidad, desde el punto de vista del registro de la alimentación, consideramos un día completo para el OB el registro del desayuno y la comida previos al encuentro y la cena posterior, mientras que para el OJ fueron la cena del día anterior, el desayuno previo al partido y la comida posterior. El diseño de los menús, así como el contacto con los establecimientos hosteleros, corrió a cargo de los delegados de los equipos.

2.2. Diseño y aplicación de un programa de intervención nutricional

Una vez obtenidos y analizados los resultados de la evaluación inicial del estado nutricional, consideramos necesario el diseño y aplicación de un programa de intervención nutricional en los colectivos de futbolistas evaluados.

Inicialmente se establecieron unos objetivos generales para el programa de intervención nutricional:

- Aumentar los conocimientos sobre alimentación/nutrición saludable y su aplicación y adaptación a la práctica deportiva de alto nivel.
- Dar a conocer qué estrategias y habilidades serían útiles para aplicar esos conocimientos a las conductas de la vida cotidiana.
- Sugerir cambios en el entorno (hábitos culinarios familiares, selección de alimentos a partir de una correcta interpretación del etiquetado nutricional, comidas previa y posterior al entrenamiento y la competición...) que permitan mejorar la selección de alimentos y la ingesta de nutrientes.

Para llevar a cabo estos objetivos, diseñamos un programa de intervención nutricional combinando tanto asesoramiento individual como colectivo, tratando en ambos casos de estimular la participación y el diálogo, así como la motivación y el interés, dado lo frustrante que

resulta trabajar con un deportista desmotivado y la escasa incidencia que, en ese caso, tendría la intervención a la hora de introducir cambios en su conducta alimentaria.

El marco teórico en el que se encuadra buena parte de este diseño se inspira en los principios de la Teoría Cognitiva Social (Bandura, 1987). Como ya hemos comentado, en este modelo, el comportamiento, los factores personales (como por ejemplo los conocimientos) y el entorno social y físico presentan interacciones continuadas, de manera que los cambios que se producen en uno de estos elementos influyen en los demás.

2.2.1. Asesoramiento individual

Consistió, básicamente, en una reunión de una duración aproximada de dos horas, con cada uno de los deportistas participantes en este estudio, solicitando asimismo la presencia de su familia, que no siempre se produjo. El objetivo principal era presentar, comentar y dialogar acerca de los resultados obtenidos a partir de la valoración cuantitativa de la dieta, de la determinación de la estructura y composición corporal y del análisis bioquímico y hematológico. El esquema general de estas reuniones fue común para todos los individuos, teniendo en cuenta, no obstante, las salvedades derivadas del carácter individual de los resultados, así como los distintos intereses, dudas e inquietudes de los sujetos:

- ✦ Conceptos básicos de alimentación/nutrición.
- ✦ Comparación de los resultados individuales con las recomendaciones nutricionales disponibles para futbolistas, delimitando así los apartados en los que debíamos hacer más incidencia durante el proceso de intervención nutricional y a los que los deportistas y sus familias debían prestar más atención.
- ✦ Justificación de las recomendaciones nutricionales a través de conceptos básicos de fisiología del fútbol y metabolismo energético. Este tema se trató con mayor profundidad en otro de los apartados del programa de intervención nutricional.
- ✦ Identificación de los alimentos con un mayor contenido en los distintos nutrientes e interpretación de la información nutricional de los productos envasados. Es una información complementaria a la comparación de los resultados individuales con las recomendaciones, e imprescindible para su comprensión y aplicación a situaciones cotidianas.

- Poner de manifiesto la relación entre una correcta hidratación y un rendimiento deportivo óptimo, así como los efectos perjudiciales que la deshidratación ejerce sobre la salud, haciendo referencia, asimismo, tanto a las “bebidas deportivas” como a las bebidas alcohólicas.
- Comentarios acerca de los aspectos más reseñables de la valoración antropométrica y del análisis bioquímico y hematológico.

A cada uno de los futbolistas y su familia se les hizo entrega de una copia de los resultados, así como un breve resumen de los temas tratados en esta reunión.

A lo largo del proceso de asesoramiento individual, procuramos mantener una actitud abierta y de escucha, animando en la formulación de sugerencias y dudas, requisitos ineludibles para aumentar las posibilidades de éxito. Asimismo, intentamos utilizar un vocabulario sencillo, que ayudase en la comprensión de las ideas que se trataba de transmitir, poniendo ejemplos que permitiesen apoyar la exposición de conceptos complejos.

2.2.2. Asesoramiento colectivo

Es un sistema de asesoramiento muy eficaz, sobre todo cuando los grupos no son muy numerosos, ya que estimula la participación activa en los temas que se exponen, el planteamiento de dudas y el intercambio de opiniones y experiencias (Sigmant-Grant, 2002). En nuestro caso, se realizó a dos niveles:

- **Familia:** Constituye la principal influencia en los hábitos alimenticios (Aranceta Bartrina, 2001). Por ello convocamos tres reuniones orientadas hacia las familias de los futbolistas, a razón de una reunión a la semana. La temática de cada una de ellas giró en torno a las fuentes alimentarias de los macronutrientes energéticos (HC, proteínas y lípidos), abordando el asunto desde puntos de vista muy variados, desde los meramente nutricionales hasta aspectos culinarios o relacionados con los procesos de producción industrial de alimentos y siempre abiertos a las sugerencias y preguntas de los asistentes. Consideramos más adecuado centrar estas reuniones en los macronutrientes y no en las vitaminas y los minerales, basándonos en el hecho de que una correcta y variada selección de alimentos y una ingesta adecuada de energía y macronutrientes debería llevar aparejado un aporte adecuado de vitaminas y minerales.

- ✎ **Equipo (jugadores, entrenador, preparador físico y delegado):** Convocamos una reunión cuyo objetivo era conseguir el acercamiento de los deportistas y su entorno deportivo a la fisiología y el metabolismo del ejercicio, es decir, a cómo se generan, en último término, las necesidades energéticas y nutricionales comentadas en la fase de asesoramiento individual y cómo pueden cubrirse a través de la alimentación.

2.3. Incidencia del programa de intervención nutricional en los hábitos alimenticios y la ingesta de nutrientes

Finalizadas las distintas fases que constituían el programa de intervención nutricional, se dejó un periodo de dos meses antes de la valorar su incidencia sobre los hábitos alimenticios y la ingesta de nutrientes, para que tanto los jugadores como su entorno familiar fuesen asimilando los conceptos presentados y empezasen a integrarlos de manera natural en su vida cotidiana.

Para valorar el efecto de la intervención, llevamos a cabo un segundo análisis del estado nutricional que incluía los mismos apartados que la evaluación inicial, con la diferencia de que se aplicó un nuevo cuestionario, diseñado igualmente por los miembros del Grupo de Nutrición del Dpto. de Biología Funcional de la Universidad de Oviedo (ANEXO 4), que permite contrastar la opinión de los deportistas sobre la influencia que la intervención había tenido en sus hábitos alimenticios, en su selección de alimentos y en su rendimiento deportivo, así como comprobar el grado de asimilación de algunos de los conceptos presentados en las sesiones de asesoramiento. Otra diferencia con respecto a la Valoración inicial fue que no valoramos por segunda vez el resultado en los test de esfuerzo, porque los servicios médicos del club y el cuerpo técnico de los equipos no consideraron oportuno llevarlos a cabo en esas fechas.

Concluido el proceso, a lo largo del mes de mayo concertamos de nuevo una reunión individual con cada uno de los futbolistas y su familia, con el objetivo de comentar los resultados obtenidos en los distintos apartados de esta segunda valoración y dialogar acerca de la evolución de los mismos con respecto a la Valoración inicial. Finalmente, se les hizo entrega de una copia de los resultados y de un breve resumen de los temas tratados en esta reunión, invitándoles a ponerse en contacto con el Grupo de Nutrición del Dpto. de Biología Funcional de la Universidad de Oviedo, cuando lo estimasen conveniente para la resolución de cualquier duda o la obtención de información complementaria.

2.4. Análisis Estadístico

Los resultados se expresan como media \pm desviación típica, con el rango entre paréntesis, tanto en el texto como en las tablas.

La *Prueba T para muestras independientes* o su alternativa no paramétrica, el *Test U de Mann-Whitney* (para aquellas variables cuya distribución no se ajustaba a una normal, comprobado mediante el contraste de normalidad de Kolmogorov-Smirnov con la corrección de Lilliefords y el de Shapiro-Wilks), se emplearon con el objetivo de contrastar diferencias en los resultados de la Valoración inicial entre el subgrupo de individuos que completó el programa de intervención y el subgrupo de individuos que sólo participó en la Valoración inicial.

La *Prueba T para muestras relacionadas* o su alternativa no paramétrica, la *Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon*, los utilizamos con varios objetivos:

- Contrastar diferencias entre variables antes y después de la intervención nutricional.
- Determinar la relación entre la alimentación en casa y la alimentación durante el periodo de concentración previo y posterior a un partido de competición disputado fuera de casa.

Utilizamos el *Análisis de la varianza (ANOVA) de un factor* para contrastar distintos aspectos de la investigación:

- Valorar diferencias posicionales en las variables antropométricas, de rendimiento en test específicos de fútbol y de ingesta de energía y macronutrientes. El factor fue la *Posición que el jugador ocupa en el campo*, que estaba dividido en cinco categorías: Porteros, Laterales & Extremos, Defensas centrales, Centrocampistas y Delanteros.
- Determinar la relación entre la asistencia de las familias a las sesiones de asesoramiento colectivo y determinados parámetros nutricionales antes y después de la intervención nutricional. El factor fue el *Porcentaje de sesiones de asesoramiento colectivo a las que asistieron las familias*, que estaba dividido en tres categorías: Asistieron a menos del 33 % de las sesiones, Asistieron a entre el 33 y el 67 % de las sesiones y Asistieron a más del 67 % de las sesiones.

En aquellos casos en los que se rechazó la hipótesis nula de que todas las medias poblacionales eran iguales, se utilizó el *Test a posteriori de Bonferroni* para comprobar qué medias se diferenciaban realmente.

El *Análisis multivariante* se utilizó con el fin de valorar la contribución de las variables relacionadas con la composición corporal y el rendimiento en test específicos de fútbol, en la ingesta de HC (g/kg PC) de los jugadores pertenecientes al equipo OJ. La selección de

Nutrición y fútbol: intervención nutricional

variables por pasos se hizo siguiendo el método de exclusión secuencial (exclusión hacia atrás), fijando el criterio de eliminación en $p > 0,10$.

El análisis estadístico se llevó a cabo utilizando el paquete informático SPSS 11.0 para Windows, fijándose el nivel de significación para la inferencia estadística en $p \leq 0,05$ en todos los análisis.

3. Plan de trabajo: cronograma

El cronograma que aparece en la FIGURA 3.3 recoge la temporalización aproximada de las distintas fases del proceso de valoración e intervención nutricional.

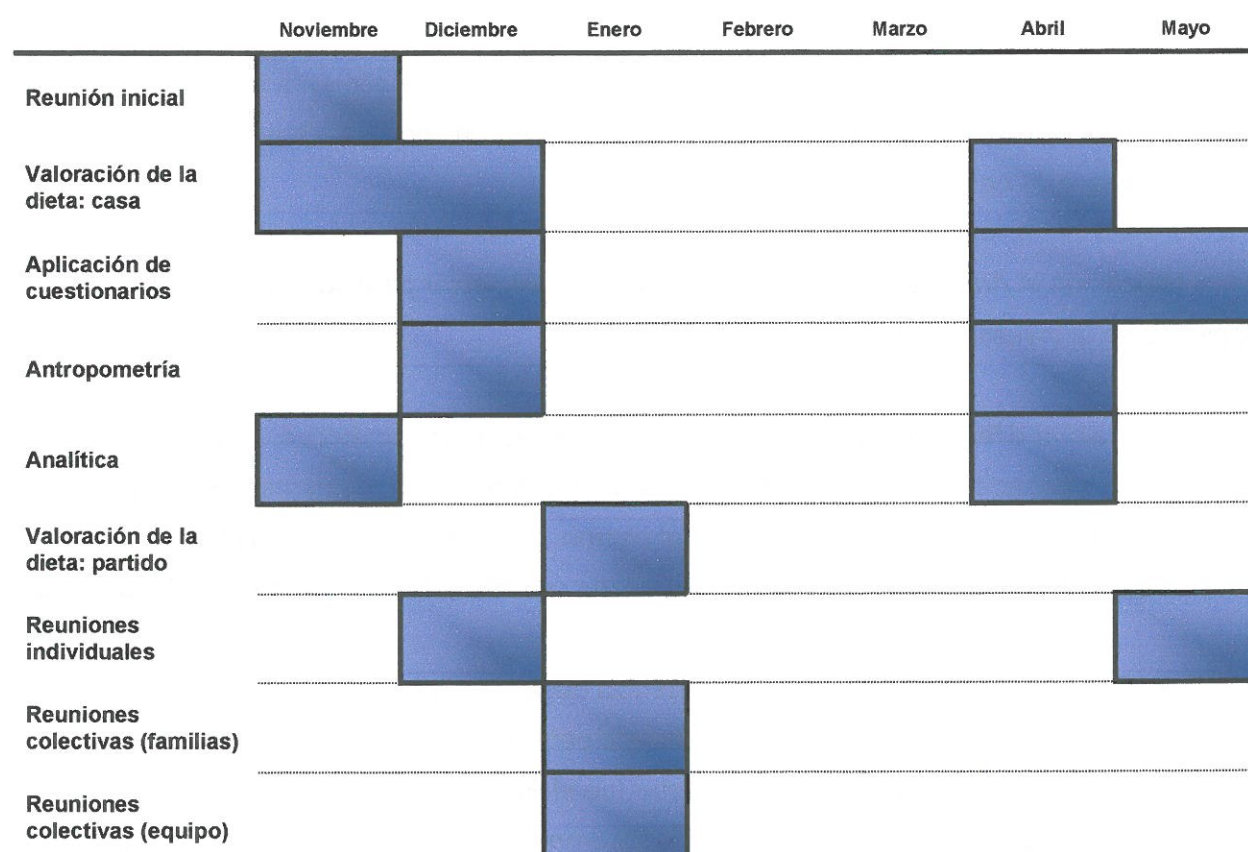


FIGURA 3.3. Cronograma del programa de intervención nutricional aplicado a los futbolistas pertenecientes a los equipos Real Oviedo B y Real Oviedo Juvenil.

Este trabajo fue llevado a cabo durante las temporadas 1999-2000, 2000-01 y 2001-02, iniciándose, en todos los casos, en el mes de noviembre, una vez establecida la rutina de horarios académicos y entrenamientos e iniciada la competición, prolongándose hasta las postrimerías del mes de abril y el mes de mayo, antes de la finalización del curso académico y aún en pleno periodo competitivo.



Resultados

La exposición de los resultados obtenidos en los distintos apartados de la valoración inicial del estado nutricional y del análisis de la incidencia del programa de intervención nutricional en los hábitos alimenticios y la ingesta de nutrientes, seguirá el mismo esquema utilizado en la descripción de los aspectos metodológicos y el plan de trabajo, incluyendo los resultados del análisis por posiciones, así como del registro de la alimentación durante el periodo de concentración previo y posterior a un partido de competición disputado fuera de casa. Por otro lado, la información, fundamentalmente cualitativa, recogida en los cuestionarios, no se presenta de forma conjunta en un solo apartado, sino intercalada en los resultados de la valoración de la dieta y de la determinación de la estructura y composición corporal, en aquellos puntos en los que consideramos que complementa la información cuantitativa.

1. Valoración inicial del estado nutricional

Los resultados de la Valoración inicial del estado nutricional corresponden a los 23 jugadores del equipo OB y los 50 del OJ que tomaron parte inicialmente en el estudio, excepto para el análisis por posiciones, en el que se consideraron únicamente los 50 individuos del equipo OJ, y para el registro de la alimentación durante el periodo de concentración previo y posterior a un partido disputado fuera de casa, en el que participaron 8 jugadores de cada equipo.

1.1. Determinación de la estructura y composición corporal

Las características antropométricas de los futbolistas pertenecientes a los equipos OB y OJ se muestran en las **TABLAS 4.1 y 4.2** (págs. 53 y 54), respectivamente.

Se observa en ambos equipos una gran heterogeneidad para la mayoría de los índices y parámetros, por ejemplo, en la talla (rango 1,68-1,90 y 1,63-1,91 m para el OB y el OJ, respectivamente), el peso (69,3-93,8 y 58,0-84,0 kg), la suma de 7 pliegues (31,5-83,3 y 34,4-95,0 mm) o el AMB (42-71 y 36-65 cm²).

Por lo que respecta a la percepción subjetiva de la imagen corporal, el 61 % de los futbolistas, tanto del OB como del OJ, considera que está en su peso, si bien el 26 % de los jugadores del OB opina que presenta sobrepeso, frente al 10 % que así lo considera en el OJ.

TABLA 4.1. Características antropométricas de los futbolistas pertenecientes al equipo Real Oviedo B (n = 23), correspondientes a la Valoración inicial

	Media ± DT	Rango
Talla (m)	1,80 ± 0,05	(1,68 – 1,90)
Peso (kg)	77,4 ± 6,1	(69,3 – 93,8)
Pliegues (mm):		
<i>Bicipital</i>	3,7 ± 0,7	(2,8 – 5,8)
<i>Tricipital</i>	7,4 ± 1,8	(4,6 – 12,0)
<i>Pectoral</i>	5,8 ± 1,5	(3,3 – 9,7)
<i>Subescapular</i>	9,4 ± 2,3	(6,8 – 17,4)
<i>Suprailiaco crestal</i>	12,3 ± 4,0	(7,2 – 21,3)
<i>Suprailiaco espinal</i>	6,2 ± 1,8	(3,5 – 10,1)
<i>Abdominal</i>	9,8 ± 4,0	(4,9 – 19,6)
<i>Muslo anterior</i>	10,2 ± 3,1	(5,0 – 18,7)
<i>Medial de la pierna</i>	5,8 ± 1,5	(3,2 – 9,3)
Perímetros (cm):		
<i>Braquial</i>	30,6 ± 2,0	(27,8 – 35,6)
<i>Cintura</i>	80,5 ± 3,7	(75,0 – 88,6)
<i>Abdominal</i>	81,4 ± 4,0	(76,5 – 93,6)
<i>Cadera</i>	97,2 ± 4,4	(90,8 – 107,0)
<i>Muslo</i>	56,7 ± 2,4	(52,8 – 62,0)
<i>Pierna</i>	39,6 ± 4,0	(37,0 – 43,4)
IMC (kg/m ²)	23,8 ± 1,5	(20,6 – 27,4)
Suma de 7 pliegues (mm) ^a	52,5 ± 12,5	(31,5 – 83,3)
% GC ^b	14 ± 2	(10 – 19)
AMB (cm ²) ^c	54 ± 9	(42 – 71)

DT: Desviación Típica; IMC: Índice de Masa Corporal; % GC:

Porcentaje de Grasa Corporal; AMB: Área Muscular del Brazo.

^a Suma de 7 pliegues: biceps, triceps, subescapular, suprailiaco espinal, abdominal, muslo anterior y medial de la pierna.

^b Utilizamos la fórmula de Brozek (1966) para calcular el % GC a partir de la densidad corporal obtenida mediante la ecuación de Durnin & Womersley (1974).

^c Para calcular el AMB utilizamos la fórmula de Heymsfield *et al.* (1982).

TABLA 4.2. Características antropométricas de los futbolistas pertenecientes al equipo Real Oviedo Juvenil (n = 50), correspondientes a la Valoración inicial

	<i>Media ± DT</i>	<i>Rango</i>
Talla (m)	1,78 ± 0,06	(1,63 – 1,91)
Peso (kg)	70,7 ± 6,1	(58,0 – 84,0)
Pliegues (mm):		
<i>Bicipital</i>	4,0 ± 0,9	(2,5 – 6,8)
<i>Tricipital</i>	7,5 ± 1,8	(4,6 – 11,8)
<i>Pectoral</i>	5,6 ± 1,6	(3,9 – 11,1)
<i>Subescapular</i>	8,6 ± 2,1	(6,0 – 17,3)
<i>Suprailiaco crestal</i>	11,8 ± 4,7	(5,8 – 26,5)
<i>Suprailiaco espinal</i>	6,3 ± 2,3	(3,6 – 16,0)
<i>Abdominal</i>	9,6 ± 4,2	(5,0 – 22,9)
<i>Muslo anterior</i>	10,4 ± 3,4	(5,2 – 21,0)
<i>Medial de la pierna</i>	7,3 ± 2,1	(4,0 – 13,3)
Perímetros (cm):		
<i>Braquial</i>	29,0 ± 1,8	(25,7 – 33,3)
<i>Cintura</i>	76,4 ± 3,0	(70,0 – 84,5)
<i>Abdominal</i>	77,9 ± 3,1	(71,4 – 85,1)
<i>Cadera</i>	93,8 ± 3,0	(87,7 – 101,6)
<i>Muslo</i>	54,0 ± 2,4	(47,8 – 58,6)
<i>Pierna</i>	37,8 ± 2,1	(32,9 – 42,7)
IMC (kg/m ²)	22,4 ± 1,6	(19,1 – 25,6)
Suma de 7 pliegues (mm) ^a	53,8 ± 13,0	(34,4 – 95,0)
% GC ^b	14 ± 3	(9 – 21)
AMB (cm ²) ^c	47 ± 8	(36 – 65)

DT: Desviación Típica; IMC: Índice de Masa Corporal; % GC:

Porcentaje de Grasa Corporal; AMB: Área Muscular del Brazo.

^a Suma de 7 pliegues: biceps, triceps, subescapular, suprailiaco espinal, abdominal, muslo anterior y medial de la pierna.

^b Utilizamos la fórmula de Brozek (1966) para calcular el % GC a partir de la densidad corporal obtenida mediante la ecuación de Durnin & Womersley (1974).

^c Para calcular el AMB utilizamos la fórmula de Heymsfield *et al.* (1982).

1.2. Análisis Bioquímico y Hematológico

Los resultados del Análisis bioquímico y hematológico aparecen recogidos en las TABLAS 4.3 y 4.4 (págs. 55 y 56) para el OB y el OJ, respectivamente, junto con los valores de referencia del Laboratorio de Análisis Clínicos del Hospital Universitario Central de Asturias (Silicosis).

TABLA 4.3. Análisis bioquímico y hematológico de los futbolistas pertenecientes al equipo Real Oviedo B (n = 23) y los Valores de Referencia (VR)

	<i>Media ± DT</i>	<i>Rango</i>	<i>VR ^a</i>
Triglicéridos (mmol/l)	0,8 ± 0,3	(0,4 – 1,6)	0,4 – 1,8
Colesterol total (mmol/l)	4,3 ± 0,7	(3,5 – 6,3)	3,1 – 6,5
HDL-Colesterol (mmol/l)	1,5 ± 0,3	(1,1 – 2,1)	0,9 – 1,4
Colesterol total / HDL-Colesterol	2,9 ± 0,5	(2,2 – 3,8)	3,3 – 5,0
LDL-Colesterol (mmol/l)	2,4 ± 0,5	(1,6 – 3,5)	1,2 – 3,9
Hierro (µmol/l)	16,1 ± 5,4	(5,9 – 26,9)	10,6 – 28,3
Transferrina (pmol/ml)	3389,8 ± 362,5	(2525,0 – 4012,5)	2150,0 – 4087,5
Ferritina (µg/l)	57,0 ± 40,4	(14,1 – 154,4)	30,0 – 300,0
Eritrocitos (bill/l)	5,1 ± 0,4	(4,6 – 6,1)	4,4 – 6,1
Hemoglobina (mmol/l)	9,3 ± 0,6	(8,3 – 10,9)	8,1 – 11,2
Hematocrito (%)	44,7 ± 3,0	(40,3 – 53,3)	40,0 – 54,0
VCM (fl)	88,5 ± 2,8	(83,8 – 93,9)	80,0 – 98,0
HCM (fmol)	1,8 ± 0,1	(1,8 – 2,0)	1,6 – 2,0
CHCM (mmol/l)	20,8 ± 0,2	(20,5 – 21,3)	19,8 – 22,3
ADE (fl)	13,9 ± 0,6	(12,4 – 14,9)	10,5 – 16,0
Glucosa (mmol/l)	5,1 ± 0,4	(4,4 – 5,8)	4,2 – 6,1
Albúmina (µmol/l)	7116,4 ± 279,6	(6666,0 – 7726,5)	5151,0 – 7575,0
CK (nkat/l)	7452,3 ± 5492,0	(2432,4 – 26889,2)	166,6 – 3248,7
LDH (nkat/l)	5905,2 ± 1315,6	(4364,9 – 9496,2)	3831,8 – 7663,6
Calcio (mmol/l)	2,5 ± 0,1	(2,4 – 2,7)	2,0 – 2,6
Fósforo (mmol/l)	1,4 ± 0,2	(0,8 – 1,6)	0,9 – 1,4

DT: Desviación Típica; VCM: Volumen Corpuscular Medio; HCM: Hemoglobina Corpuscular Media; CHCM: Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media; ADE: Amplitud de Distribución Eritrocitaria; CK: Creatincinasa; LDH: Lactato Deshidrogenasa.

^a VR del Servicio de Análisis Clínicos del Hospital Universitario Central de Asturias (Silicosis).

TABLA 4.4. Análisis bioquímico y hematológico de los futbolistas pertenecientes al equipo Real Oviedo Juvenil (n = 50) y los Valores de Referencia (VR)

	<i>Media ± DT</i>	<i>Rango</i>	<i>VR^a</i>
Triglicéridos (mmol/l)	0,9 ± 0,4	(0,3 – 2,5)	0,4 – 1,4
Colesterol total (mmol/l)	4,3 ± 0,9	(3,0 – 7,2)	3,4 – 4,9
HDL-Colesterol (mmol/l)	1,4 ± 0,2	(1,1 – 2,4)	0,9 – 1,4
Colesterol total / HDL-Colesterol	3,0 ± 0,6	(1,8 – 5,4)	3,3 – 5,0
LDL-Colesterol (mmol/l)	2,4 ± 0,7	(1,2 – 4,7)	1,2 – 3,9
Hierro (μmol/l)	16,9 ± 5,5	(7,5 – 28,3)	10,6 – 28,3
Transferrina (pmol/ml)	3618,1 ± 636,2	(550,0 – 5850,0)	2150,0 – 4087,5
Ferritina (μg/l)	37,1 ± 21,3	(5,7 – 120,9)	30,0 – 300,0
Eritrocitos (bill/l)	5,3 ± 0,3	(4,5 – 6,1)	4,4 – 6,1
Hemoglobina (mmol/l)	10,1 ± 2,6	(8,7 – 27,9)	8,1 – 11,2
Hematocrito (%)	46,4 ± 2,0	(41,2 – 50,6)	40,0 – 54,0
VCM (fl)	87,5 ± 3,4	(79,2 – 96,1)	80,0 – 98,0
HCM (fmol)	1,8 ± 0,1	(1,6 – 2,0)	1,6 – 2,0
CHCM (mmol/l)	20,9 ± 0,3	(20,2 – 21,5)	19,8 – 22,3
ADE (fl)	14,2 ± 0,7	(12,7 – 16,1)	10,5 – 16,0
Glucosa (mmol/l)	5,4 ± 1,0	(4,4 – 11,4)	4,2 – 6,1
Albúmina (μmol/l)	7221,0 ± 657,3	(6514,5 – 11059,5)	5151,0 – 7575,0
CK (nkat/l)	4365,3 ± 2828,6	(1116,2 – 12828,2)	166,6 – 3248,7
LDH (nkat/l)	5486,2 ± 958,4	(3815,1 – 8579,9)	3831,8 – 7663,6
Calcio (mmol/l)	2,5 ± 0,1	(2,4 – 2,7)	2,0 – 2,6
Fósforo (mmol/l)	1,3 ± 0,1	(1,1 – 1,6)	0,9 – 1,4

DT: Desviación Típica; VCM: Volumen Corpuscular Medio; HCM: Hemoglobina Corpuscular Media; CHCM: Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media; ADE: Amplitud de Distribución Eritrocitaria; CK: Creatincinasa; LDH: Lactato Deshidrogenasa.

^a VR del Servicio de Análisis Clínicos del Hospital Universitario Central de Asturias (Silicosis).

En términos generales, los resultados medios obtenidos se enmarcan dentro de los valores de referencia, a excepción de la CK y el índice Colesterol total/HDL-Colesterol en ambos equipos y el HDL-Colesterol en el OB. Algunos parámetros muestran, además, valores alejados de los valores de referencia, tanto por encima como por debajo, en un número elevado de individuos. Los más destacados fueron la CK (83 y 50 % de los individuos del OB y el OJ, respectivamente) y el HDL-Colesterol (52 y 44 %), por encima de los valores de referencia y el índice Colesterol total/HDL-Colesterol (74 y 76 %) y la Ferritina (30 y 42 %), por debajo.

1.3. Valoración funcional: rendimiento en test específicos para fútbol

Los resultados de los test de velocidad, salto y resistencia intermitente de los equipos OB y OJ, se muestran en las TABLAS 4.5 y 4.6 (pág. 57), respectivamente.

TABLA 4.5. Rendimiento en test de esfuerzo específicos de fútbol de los jugadores pertenecientes al equipo Real Oviedo B (n = 23)

		Media ± DT	Rango
Velocidad (s)	10 m	1,79 ± 0,06	(1,70 – 1,89)
	20 m	3,04 ± 0,10	(2,89 – 3,28)
	30 m	4,23 ± 0,14	(3,96 – 4,47)
Salto (cm)	SJ	40 ± 3	(34 – 46)
	CMJ	41 ± 4	(35 – 47)
	CMJF	46 ± 4	(39 – 52)
Resistencia intermitente (m)	Yo-Yo Test	1948 ± 440	(920 – 2600)

TABLA 4.6. Rendimiento en test de esfuerzo específicos de fútbol de los jugadores pertenecientes al equipo Real Oviedo Juvenil (n = 50)

		Media ± DT	Rango
Velocidad (s)	10 m	1,84 ± 0,08	(1,71 – 2,03)
	20 m	3,12 ± 0,10	(2,92 – 3,29)
	30 m	4,31 ± 0,14	(4,01 – 4,60)
Salto (cm)	SJ	36 ± 4	(28 – 50)
	CMJ	38 ± 4	(31 – 51)
	CMJF	44 ± 4	(35 – 57)
Resistencia intermitente (m)	Yo-Yo Test	2130 ± 440	(960 – 3240)

DT: Desviación Típica; SJ: *Squat Jump* (Salto en semisentadilla);
 CMJ: *Counter-Movement Jump* (Salto con contramovimiento);
 CMJF: *Counter-Movement Jump with Free hands* (Salto con contramovimiento con manos libres).

1.4. Valoración cuantitativa de la dieta: alimentación en casa

El gasto energético diario, la ingesta media diaria de energía y macronutrientes, los valores recomendados para futbolistas (Lemon, 1994; Clark, 1994; Hargreaves, 1994; García Peris & Álvarez de Frutos, 2000; Ministerio de Sanidad y Consumo, *et al.*, 2000) y el porcentaje de individuos por encima y por debajo de estas recomendaciones, se muestran en las TABLAS 4.7 y 4.8 (págs. 59 y 60) para el OB y el OJ, respectivamente.

Los valores obtenidos para el gasto energético fueron $14,0 \pm 0,9$ MJ para el OB y $13,0 \pm 0,8$ MJ para el OJ, mientras que la ingesta energética fue $11,3 \pm 2,1$ MJ para el OB y $12,5 \pm 2,3$ MJ para el OJ.

El consumo medio de lípidos (% energía), proteínas (% energía) y colesterol fue superior a la recomendación, mientras que la ingesta media de HC (g/kg PC y % energía), fibra (expresado en g/1000 kcal) y AGM (% energía) estuvo por debajo de los valores recomendados. Sólo la fibra (expresada en g) y los AGS (% energía) estuvieron dentro de las recomendaciones nutricionales. El consumo de proteínas expresado en g/kg PC, fue mayor que la recomendación en el OJ, aunque no en el OB. El 96 y 94 % de los jugadores del OB y el OJ, respectivamente, mostraron una ingesta de HC (g/kg PC) menor que la recomendada, siendo estos porcentajes del 96 y 92 % cuando la ingesta se expresa como % energía. Por su parte, el 96 y 94 % de los jugadores del OB y el OJ, respectivamente, mostraron un consumo de lípidos (% energía) mayor que el recomendado. El consumo de fibra (g/1000 kcal) fue menor que la recomendación en el 83 y 86 % de los futbolistas del OB y el OJ, respectivamente, mientras que la ingesta de proteínas (% energía) fue excesiva en el 74 y 78 % de los individuos, siendo también mayor que la recomendada, en términos de g/kg PC, en el 60 % de los jugadores del OJ. Por último, el 74 y 82 % de los jugadores evaluados mostraron un consumo excesivo de colesterol y el 56 y 68 % un consumo menor que el recomendado de AGM (% energía).

Las TABLAS 4.9 y 4.10 (pág. 61) recogen información sobre la contribución relativa de distintos grupos de alimentos a la ingesta de nutrientes y energía, para el OB y el OJ, respectivamente. Los grupos de alimentos que constituyeron la base de la alimentación fueron los mismos en ambos equipos, es decir, Cereales y derivados (20 % del total de la energía consumida), Carne y derivados cárnicos, pescado, marisco y huevos (17 y 16 %), Grasas culinarias (13 y 12 %), Leche y derivados lácteos (13 y 14 %) y Dulces y bollería (11 y 13 %), que, en conjunto, contribuyeron al 74 y 76 % de la energía, el 84 y 85 % de las proteínas, el 59 y 62 % de los HC, el 89 % de los lípidos (en ambos equipos) y el 39 y 44 % de la fibra. Por su parte, los grupos Frutas y verduras, Patatas y Legumbres, que contribuyeron al 51 y 46 % de la ingesta de fibra, sólo aportaron el 13 y 11 % de la energía.

TABLA 4.7. Ingesta media diaria de energía y macronutrientes y gasto energético diario de los futbolistas pertenecientes al equipo Real Oviedo B (n = 23), así como los Valores Recomendados (VR) y el porcentaje de individuos por debajo (<) y por encima (>) de los VR

	Media ± DT	Rango	VR	% individuos < VR	% individuos > VR
Gasto energético					
REE (kcal)	1948 ± 99	(1736 – 2154)	–	–	–
EEPA (kcal)	1155 ± 128	(920 – 1357)	–	–	–
TEF (kcal)	234 ± 36	(179 – 310)	–	–	–
TEE			–	–	–
MJ	14,0 ± 0,9	(12,2 – 15,6)	–	–	–
kcal	3340 ± 205	(2916 – 3726)	–	–	–
Energía					
MJ	11,3 ± 2,1	(8,6 – 15,2)	–	–	–
kJ/kg PC	147,2 ± 30,6	(103,7 – 211,0)	–	–	–
kcal	2710 ± 500	(2058 – 3649)	–	–	–
kcal/kg PC	35,2 ± 7,3	(24,8 – 50,5)	–	–	–
Proteínas					
g	114 ± 19	(82 – 159)	–	–	–
g/kg PC	1,5 ± 0,3	(1,0 – 2,1)	1,4 – 1,7 ^a	44	22
% energía	17 ± 3	(12 – 24)	12 – 15 ^b	0	74
HC					
g	326 ± 75	(231 – 557)	–	–	–
g/kg PC	4,2 ± 1,1	(2,6 – 7,7)	7 – 10 ^b	96	0
% energía	45 ± 4	(38 – 57)	> 55 ^c	96	4
Fibra					
g	22 ± 9	(10 – 50)	20 – 35 ^d	48	9
g/1000 kcal	8 ± 3	(4 – 17)	10 – 13 ^d	83	4
Lípidos					
g	114 ± 28	(71 – 189)	–	–	–
% energía	38 ± 4	(29 – 47)	< 30 ^b	4	96
AGM (g)	42 ± 12	(23 – 72)	–	–	–
% energía	14 ± 2	(6 – 19)	15 – 20 ^e	56	0
AGP (g)	16 ± 7	(9 – 32)	–	–	–
% energía	5 ± 2	(3 – 10)	–	–	–
AGS (g)	27 ± 9	(16 – 50)	–	–	–
% energía	9 ± 2	(6 – 13)	< 10 ^e	–	26
Coolesterol (mg)	400 ± 136	(196 – 675)	< 300 ^e	–	74

DT: Desviación Típica; REE: *Resting Energy Expenditure*, Gasto metabólico en reposo; EEPA: *Energy Expenditure in Physical Activity*, Gasto debido a la actividad física; TEF: *Thermic Effect of Food*, Efecto térmico de los alimentos; TEE: *Total Energy Expenditure*, Gasto energético diario; PC: Peso Corporal; HC: Hidratos de Carbono; AGM: Ácidos Grasos Monoinsaturados; AGP: Ácidos Grasos Poliinsaturados; AGS: Ácidos Grasos Saturados.

^a Tomado de Lemon, 1994; ^b Tomado de Clark, 1994; ^c Tomado de Hargreaves, 1994; ^d Tomado de García Peris, 2000; ^e Tomado de Ministerio de Sanidad y Consumo, Sociedad Española de Cardiología y Sociedad Española de Arterioesclerosis, 2000.

TABLA 4.8. Ingesta media diaria de energía y macronutrientes y gasto energético diario de los futbolistas pertenecientes al equipo Real Oviedo Juvenil (n = 50), así como los Valores Recomendados (VR) y el porcentaje de individuos por debajo (<) y por encima (>) de los VR

	Media \pm DT	Rango	VR	% individuos < VR	% individuos > VR
Gasto energético					
REE (kcal)	1860 \pm 116	(1577 – 2087)	–	–	–
EEPA (kcal)	985 \pm 78	(753 – 1127)	–	–	–
TEF (kcal)	261 \pm 46	(140 – 399)	–	–	–
TEE			–	–	–
MJ	13,0 \pm 0,8	(11,0 – 14,9)	–	–	–
kcal	3106 \pm 188	(2637 – 3554)	–	–	–
Energía					
MJ	12,5 \pm 2,3	(6,6 – 18,7)	–	–	–
kJ/kg PC	178,3 \pm 37,0	(94,1 – 254,6)	–	–	–
kcal	2988 \pm 547	(1581 – 4476)	–	–	–
kcal/kg PC	42,6 \pm 8,8	(22,5 – 60,9)	–	–	–
Proteínas					
g	125 \pm 26	(75 – 201)	–	–	–
g/kg PC	1,8 \pm 0,4	(1,1 – 2,8)	1,4 – 1,7 ^a	12	60
% energía	17 \pm 3	(11 – 23)	12 – 15 ^b	2	78
HC					
g	362 \pm 78	(154 – 511)	–	–	–
g/kg PC	5,2 \pm 1,3	(2,2 – 8,3)	7 – 10 ^b	94	0
% energía	46 \pm 6	(34 – 58)	> 55 ^c	92	–
Fibra					
g	23 \pm 7	(10 – 49)	20 – 35 ^d	26	6
g/1000 kcal	8 \pm 2	(4 – 13)	10 – 13 ^d	86	4
Lípidos					
g	125 \pm 30	(70 – 211)	–	–	–
% energía	38 \pm 5	(27 – 47)	< 30 ^b	–	94
AGM (g)	45 \pm 14	(19 – 74)	–	–	–
% energía	14 \pm 3	(5 – 21)	15 – 20 ^e	68	4
AGP (g)	15 \pm 4	(7 – 26)	–	–	–
% energía	4 \pm 1	(2 – 8)	–	–	–
AGS (g)	29 \pm 9	(12 – 58)	–	–	–
% energía	9 \pm 2	(4 – 15)	< 10 ^e	–	30
Colesterol (mg)	445 \pm 143	(159 – 830)	< 300 ^e	–	82

DT: Desviación Típica; REE: *Resting Energy Expenditure*, Gasto metabólico en reposo; EEPA: *Energy Expenditure in Physical Activity*, Gasto debido a la actividad física; TEF: *Thermic Effect of Food*, Efecto térmico de los alimentos; TEE: *Total Energy Expenditure*, Gasto energético diario; PC: Peso Corporal; HC: Hidratos de Carbono; AGM: Ácidos Grasos Monoinsaturados; AGP: Ácidos Grasos Poliinsaturados; AGS: Ácidos Grasos Saturados.

^aTomado de Lemon, 1994; ^bTomado de Clark, 1994; ^cTomado de Hargreaves, 1994; ^dTomado de García Peris, 2000; ^eTomado de Ministerio de Sanidad y Consumo, Sociedad Española de Cardiología y Sociedad Española de Arterioesclerosis, 2000.

TABLA 4.9. Contribución relativa (%) de distintos grupos de alimentos a la ingesta diaria de energía y macronutrientes de los futbolistas pertenecientes al equipo Real Oviedo B (n = 23)

	<i>Energía</i>	<i>Proteínas</i>	<i>HC</i>	<i>Lípidos</i>	<i>AGM</i>	<i>AGP</i>	<i>AGS</i>	<i>Fibra</i>
Cereales y derivados	20	15	36	4	1	5	2	29
Carne y derivados cárnicos, pescado, marisco y huevos	17	48	0	23	24	32	33	0
Grasas culinarias	13	0	–	35	54	34	25	–
Leche y derivados lácteos	13	17	9	15	4	2	11	–
Dulces y bollería	11	4	12	13	8	11	18	10
Frutas y verduras	7	4	12	2	2	5	1	25
Patatas	4	4	8	0	0	1	0	14
Alimentos precocinados	4	4	4	5	4	6	7	9
Azúcar, miel, cacao en polvo, mermelada, dulce...	3	1	7	1	1	0	2	0
Bebidas	3	0	7	0	0	0	0	0
Legumbres	2	4	3	0	0	1	0	12
Otros ^a	1	0	0	2	3	2	1	0
Frutos secos	0	0	0	0	0	0	0	0

TABLA 4.10. Contribución relativa (%) de distintos grupos de alimentos a la ingesta diaria de energía y macronutrientes de los futbolistas pertenecientes al equipo Real Oviedo Juvenil (n = 50)

	<i>Energía</i>	<i>Proteínas</i>	<i>HC</i>	<i>Lípidos</i>	<i>AGM</i>	<i>AGP</i>	<i>AGS</i>	<i>Fibra</i>
Cereales y derivados	20	15	37	4	2	7	3	33
Carne y derivados cárnicos, pescado, marisco y huevos	16	46	0	22	25	30	31	–
Leche y derivados lácteos	14	19	10	17	5	1	15	0
Dulces y bollería	13	5	15	15	8	11	16	11
Grasas culinarias	12	0	–	31	50	33	23	–
Frutas y verduras	5	3	9	1	1	5	1	18
Azúcar, miel, cacao en polvo, mermelada, dulce...	5	1	9	1	1	0	2	1
Patatas	4	3	7	0	0	1	0	12
Alimentos precocinados	4	4	3	4	3	5	6	7
Bebidas	3	0	6	0	0	0	0	0
Legumbres	2	4	4	0	0	2	0	16
Otros ^a	2	0	0	3	4	3	2	0
Frutos secos	0	0	0	1	1	2	0	1

HC: Hidratos de Carbono; AGM: Ácidos Grasos Monoinsaturados; AGP: Ácidos Grasos Poliinsaturados; AGS: Ácidos Grasos Saturados.

En letra negra se destacan los valores que corresponden a la principal fuente alimentaria de energía o de un determinado nutriente.

El símbolo "–" indica ausencia de un nutriente en un determinado grupo de alimentos, mientras que el valor "0" indica que su aporte es menor del 0,5 % del total.

^a El grupo *Otros* incluye: aperitivos salados, mayonesa, vinagre...

El grupo Cereales y derivados fue la principal fuente alimentaria de energía (20 % del total de la energía en el OB y el OJ), de HC (36 y 37 % del total de HC) y de fibra (29 y 33 % del total de la fibra). Por su parte, el grupo Carne y derivados cárnicos, pescado, marisco y huevos fue la principal fuente de proteínas (48 y 46 % del total de proteínas) y AGS (33 y 31 % del total de AGS) y aportó también una buena cantidad del total de los lípidos (23 y 22 % del total de lípidos) y de los AGP (32 y 30 % del total de AGP) consumidos, si bien la principal fuente de estos nutrientes fue el grupo Grasas culinarias (35 y 31 % del total de lípidos; 34 y 33 % del total de AGP), grupo que también aportó la mayoría de los AGM (54 y 50 % del total de AGM).

Como puede verse en las **TABLAS 4.11 y 4.12** (págs. 63 y 64), para el OB y el OJ, respectivamente, dentro del grupo Cereales y derivados, el pan blanco fue el alimento que aportó la mayor parte de la energía (43 y 50 % del total de la energía del grupo) y de todos los macronutrientes. Por otro lado, los distintos tipos de carne y derivados cárnicos contribuyeron, en conjunto, al 66 y el 70 % del total de la energía (para el OB y el OJ, respectivamente), al 66 y 68 % de los lípidos y al 76 y 75 % de los AGS aportados por el grupo Carne y derivados cárnicos, pescado, marisco y huevos, mientras que los distintos tipos de pescado sólo contribuyeron con un 17 y 13 % de la energía, un 13 y 11 % de los lípidos y un 6 y 7 % de los AGS, aunque aportaron el 35 y 25 % de los AGP. El aceite de oliva y la leche entera fueron las principales fuentes de energía de los grupos Grasas culinarias (80 % en el OB y el OJ) y Leche y derivados lácteos (30 y 40 %), respectivamente. Es destacable, asimismo, que, en conjunto, las frutas y los zumos naturales de fruta aportaron el 71 y el 72 % de la energía del grupo Frutas y verduras en el OB y el OJ, frente al 29 y 28 % de las verduras. Las frutas fueron, además, la principal fuente de fibra del grupo (56 y 59 %).

En este punto es importante comentar la información recogida en los cuestionarios acerca de las preferencias y aversiones alimentarias, que se representan en las **FIGURAS 4.1 y 4.2** (pág. 65), como el porcentaje de individuos que elige, a partir de una determinada relación de grupos de alimentos, los tres que más y menos les gustan, respectivamente. Los grupos de alimentos preferidos fueron la Carne (79 y 66 % en el OB y el OJ, respectivamente), la Pasta (61 y 59 %) y los Dulces y bollería (31 y 25 %), mientras que los seleccionados entre los que menos les gustaban fueron las Verduras (82 y 98 %), el Pescado (38 y 56 %) y las Legumbres (37 y 57 %). Es curioso señalar que el 37 % de los jugadores del OB escogió el grupo Dulces y bollería como uno de los que menos les gustaban.

TABLA 4.11. Contribución relativa (%) de distintos grupos y subgrupos de alimentos a la ingesta de energía y macronutrientes de los futbolistas pertenecientes al equipo Real Oviedo B (n = 23)

	<i>Energía</i>	<i>Proteínas</i>	<i>HC</i>	<i>Lípidos</i>	<i>AGM</i>	<i>AGP</i>	<i>AGS</i>	<i>Fibra</i>
Cereales y derivados	20	15	36	4	1	5	2	29
<i>Pan blanco</i>	43	51	42	39	46	42	62	55
<i>Pan integral</i>	1	2	1	2	2	3	2	4
<i>Pan de molde</i>	5	3	5	10	33	14	13	7
<i>Pasta</i>	21	24	21	17	9	31	13	21
<i>Arroz</i>	20	13	21	12	7	7	6	7
<i>Cereales de desayuno</i>	8	5	8	6	2	1	4	4
Carne y derivados cárnicos, pescado, marisco y huevos	17	48	0	23	24	32	33	-
<i>Carnes rojas</i>	30	30	7	29	35	22	34	-
<i>Carnes de ave y conejo</i>	13	17	2	9	8	10	10	-
<i>Derivados cárnicos</i>	23	17	44	28	31	18	32	-
<i>Pescados grasos</i>	11	10	0	11	6	32	5	-
<i>Pescados magros</i>	6	9	9	2	1	3	1	-
<i>Huevos</i>	14	9	20	19	20	14	16	-
Grasas culinarias	13	0	-	35	54	34	25	-
<i>Aceite de oliva</i>	80	0	-	80	89	58	66	-
<i>Margarina</i>	3	23	-	3	2	5	6	-
<i>Mantequilla</i>	6	77	-	6	3	1	20	-
Leche y derivados lácteos	13	17	9	15	4	2	11	0
<i>Leche entera</i>	30	28	24	34	0	0	0	0
<i>Otros tipos de leche</i>	13	21	17	6	13	0	20	0
<i>Yogures</i>	21	18	31	16	0	0	0	84
<i>Quesos</i>	16	22	1	24	77	90	71	0
Dulces y bollería	11	4	12	13	8	11	18	10
Frutas y verduras	7	4	12	2	2	5	1	25
<i>Frutas</i>	47	26	53	22	26	8	37	56
<i>Zumos naturales de fruta</i>	24	15	27	5	0	0	0	2
<i>Verduras</i>	29	58	20	73	74	92	63	42
Patatas	4	4	8	0	0	1	0	14
Alimentos precocinados	4	4	4	5	4	6	7	9
Azúcar, miel, cacao en polvo, mermelada, dulce...	3	1	7	1	1	0	2	0
<i>Azúcar</i>	57	0	64	0	0	0	0	0
<i>Miel</i>	1	0	1	0	0	0	0	0
<i>Cacao en polvo</i>	36	98	28	100	100	100	100	100
<i>Mermelada</i>	6	2	6	0	0	0	0	0
Bebidas	3	0	7	0	0	0	0	0
<i>Bebidas deportivas</i>	8	0	9	0	0	0	0	0
<i>Refrescos</i>	51	1	54	0	0	0	0	0
<i>Zumos comerciales</i>	38	76	36	63	100	100	100	100
Legumbres	2	4	3	0	0	1	0	12
Otros ^a	1	0	0	2	3	2	1	0
Frutos secos	0	0	0	0	0	0	0	0

HC: Hidratos de Carbono; AGM: Ácidos Grasos Monoinsaturados; AGP: Ácidos Grasos Poliinsaturados; AGS: Ácidos Grasos Saturados. El símbolo "-" indica ausencia de un nutriente en un determinado grupo de alimentos, mientras que el valor "0" indica que su aporte es menor del 0,5 % del total.

^a El grupo *Otros* incluye: aperitivos salados, mayonesa, vinagre...

TABLA 4.12. Contribución relativa (%) de distintos grupos y subgrupos de alimentos a la ingesta de energía y macronutrientes de los futbolistas pertenecientes al Real Oviedo Juvenil (n = 50)

	<i>Energía</i>	<i>Proteínas</i>	<i>HC</i>	<i>Lípidos</i>	<i>AGM</i>	<i>AGP</i>	<i>AGS</i>	<i>Fibra</i>
Cereales y derivados	20	15	37	4	2	7	3	33
<i>Pan blanco</i>	50	58	49	46	40	45	61	59
<i>Pan integral</i>	1	1	1	1	1	2	1	3
<i>Pan de molde</i>	11	8	10	24	48	26	21	15
<i>Pasta</i>	15	17	15	13	7	22	9	14
<i>Arroz</i>	11	7	12	7	3	4	3	3
<i>Cereales de desayuno</i>	10	6	11	8	0	0	4	6
Carne y derivados cárnicos, pescado, marisco y huevos	16	46	0	22	25	30	31	–
<i>Carnes rojas</i>	28	31	12	25	28	13	28	–
<i>Carnes de ave y conejo</i>	12	16	2	8	7	12	9	–
<i>Derivados cárnicos</i>	30	25	53	34	37	30	38	–
<i>Pescados grasos</i>	8	7	0	9	6	22	6	–
<i>Pescados magros</i>	5	8	5	2	1	3	1	–
<i>Huevos</i>	15	10	22	21	21	19	18	–
Leche y derivados lácteos	14	19	10	17	5	1	15	0
<i>Leche entera</i>	40	36	33	47	7	7	6	0
<i>Otros tipos de leche</i>	14	20	16	9	25	0	29	0
<i>Yogures</i>	16	13	25	10	0	0	0	99
<i>Quesos</i>	16	22	1	24	66	86	63	0
Dulces y bollería	13	5	15	15	8	11	16	11
Grasas culinarias	12	0	–	31	50	33	23	–
<i>Aceite de oliva</i>	80	0	–	80	89	65	61	–
<i>Margarina</i>	5	27	–	5	3	8	8	–
<i>Mantequilla</i>	8	73	–	8	4	2	26	–
Frutas y verduras	5	3	9	1	1	5	1	18
<i>Frutas</i>	43	27	47	24	39	7	33	59
<i>Zumos naturales de fruta</i>	29	20	33	6	0	0	0	3
<i>Verduras</i>	28	54	20	70	61	93	67	38
Azúcar, miel, cacao en polvo, mermelada, dulce...	5	1	9	1	1	0	2	1
<i>Azúcar</i>	43	0	50	0	0	0	0	0
<i>Miel</i>	3	0	3	0	0	0	0	0
<i>Cacao en polvo</i>	39	98	31	100	100	100	100	39
<i>Mermelada</i>	5	1	6	0	0	0	0	0
Patatas	4	3	7	0	0	1	0	12
Alimentos precocinados	4	4	3	4	3	5	6	7
Bebidas	3	0	6	0	0	0	0	0
<i>Bebidas deportivas</i>	16	0	17	0	0	0	0	0
<i>Refrescos</i>	35	4	37	0	0	0	0	0
<i>Zumos comerciales</i>	46	72	44	62	100	100	100	100
Legumbres	2	4	4	0	0	2	0	16
Otros ^a	2	0	0	3	4	3	2	0
Frutos secos	0	0	0	1	1	2	0	1

HC: Hidratos de Carbono; AGM: Ácidos Grasos Monoinsaturados; AGP: Ácidos Grasos Poliinsaturados; AGS: Ácidos Grasos Saturados. El símbolo "–" indica ausencia de un nutriente en un determinado grupo de alimentos, mientras que el valor "0" indica que su aporte es menor del 0,5 % del total.

^a El grupo Otros incluye: aperitivos salados, mayonesa, vinagre...

FIGURA 4.1. Preferencias y aversiones alimentarias de los futbolistas pertenecientes al equipo Real Oviedo B (n = 23)

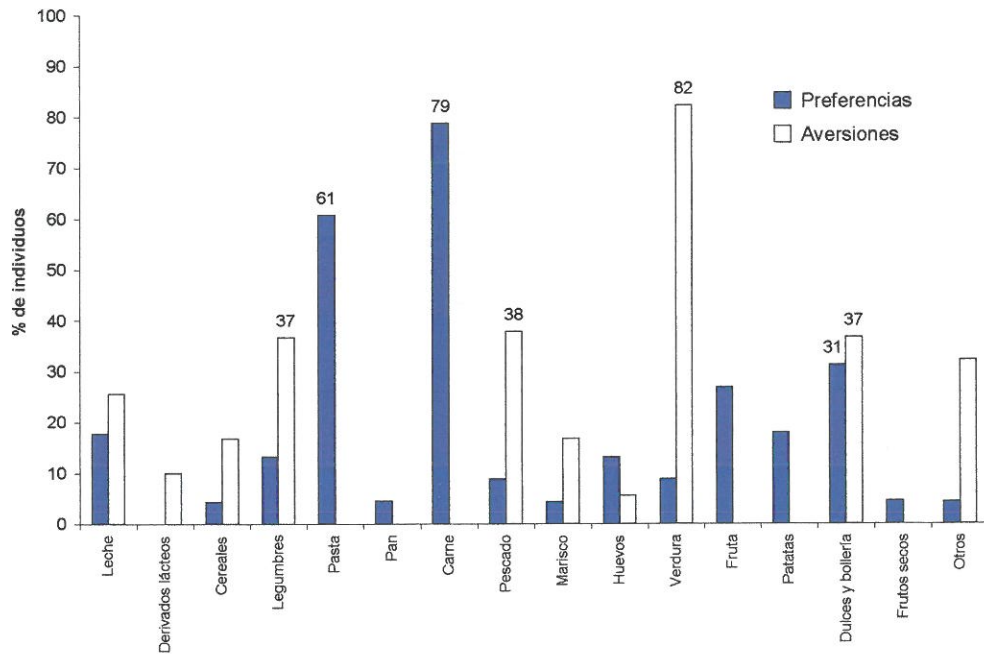
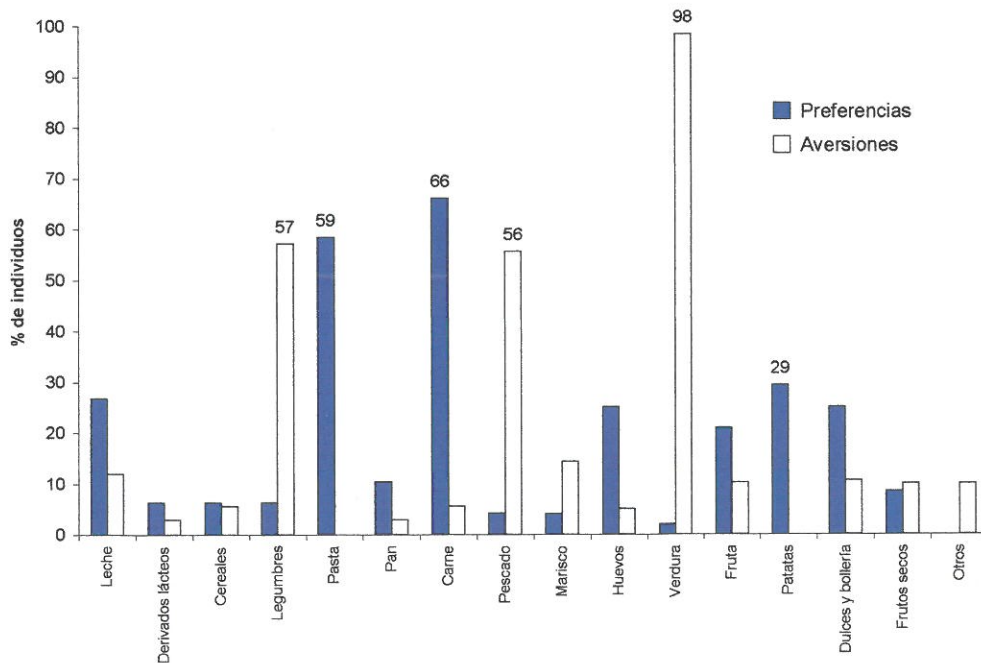


FIGURA 4.2. Preferencias y aversiones alimentarias de los futbolistas pertenecientes al equipo Real Oviedo Juvenil (n = 50)



La distribución de la energía consumida en las distintas comidas del día y los valores recomendados (Bascompte & Esteban, 1996; Chiclana & Polanco, 1997), se pueden observar en las FIGURAS 4.3 y 4.4 (pág. 67). El aporte calórico medio del desayuno y de los *snacks*² fue menor que la recomendación en los dos equipos, siendo más marcado en el OB. De hecho, el 96 % de los jugadores de este equipo estuvieron por debajo del valor recomendado para el desayuno (frente al 74 % del OJ) y el 35 % de ellos consumió menos del 15 % de la energía total del día en esta comida. Además, el 74 % de los jugadores del OB estuvieron por debajo del valor recomendado para los *snacks* (frente al 52 % del OJ) y el 52 % de ellos consumió menos del 10 % de la energía total del día en estas comidas. Por otro lado, el aporte calórico medio de la comida y de la cena fue superior a la recomendación en los dos equipos, siendo igualmente más marcado en el OB, donde el 87 % de los jugadores estuvieron por encima del valor recomendado para la comida (frente al 68 % del OJ) y el 48 % de ellos consumió más del 40 % de la energía total diaria en este momento del día. Además, el 87 % de los jugadores del OB estuvieron por encima del valor recomendado para la cena (frente al 60 % del OJ) y el 48 % de ellos consumió más del 35 % de la energía total del día en esa comida.

En este sentido, es importante señalar que la mayoría de los jugadores de ambos equipos afirmaron que llevaban a cabo mayoritariamente el desayuno, la comida y la cena en sus casas (Desayuno: 96 % de los jugadores del OB y 98 % del OJ; Comida: 91 y 100 %; Cena: 100 % en ambos equipos), mientras que los *snacks* los consumieron con más frecuencia fuera de casa, sobre todo los que se toman por las mañanas (48 y 71 % de los jugadores del OB y el OJ, respectivamente).

Por otro lado, el desayuno suelen hacerlo solos (78 y 74 % de los jugadores del OB y el OJ, respectivamente), mientras que durante la comida y la cena suelen estar en compañía de toda la familia o de alguno de sus miembros (Comida: 78,2 % de los jugadores del OB y 71,4 % del OJ; cena: 82,5 % y 83,7 %). Ningún futbolista de los equipos evaluados reconoció saltarse alguna de las comidas principales. Por el contrario, el 75 % de los jugadores del OB y el 34 % del OJ reconoce no consumir nada entre el desayuno y la comida y el 50 % de los futbolistas del OB y el 14 % del OJ, entre la comida y la cena. Cuando consumen algo en estos momentos del día, suele ser en compañía de sus amigos, en el Almuerzo (25 y 71 % de los jugadores del OB y el OJ, respectivamente), o solos, en la Merienda (25 y 71 % de los jugadores del OB y el OJ, respectivamente).

² El término *snacks* se refiere a cualquier alimento o bebida consumido entre las comidas principales (incluidas el almuerzo y la merienda)

FIGURA 4.3. Distribución en las distintas comidas de la ingesta diaria de energía de los futbolistas pertenecientes al equipo Real Oviedo B (n = 23), comparada con los Valores Recomendados (VR)

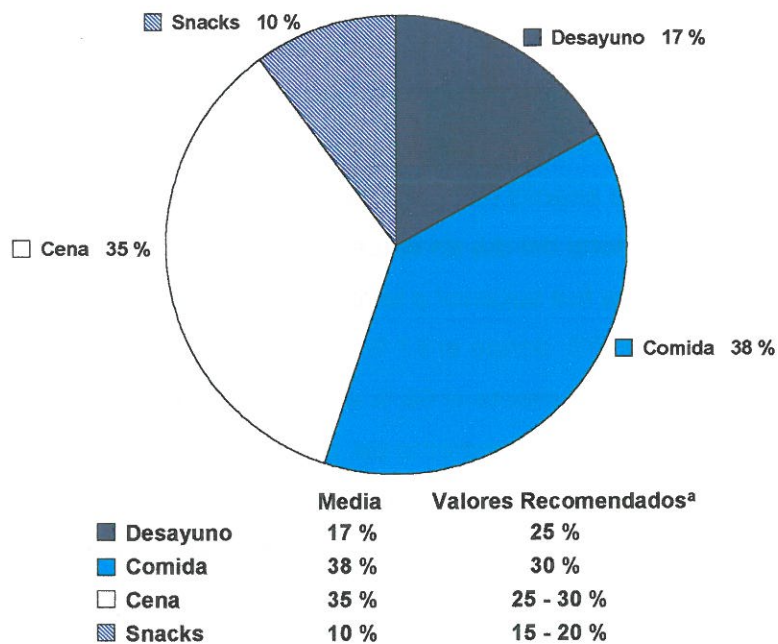
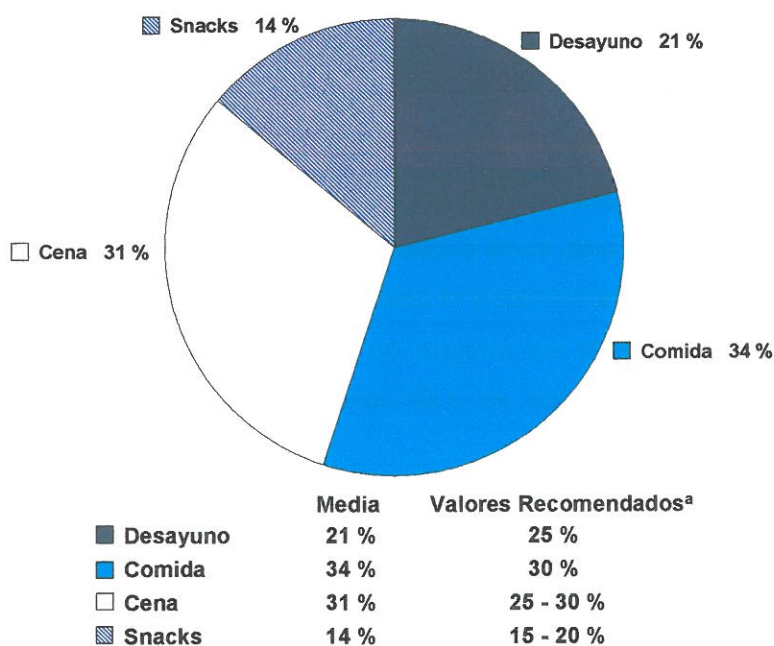


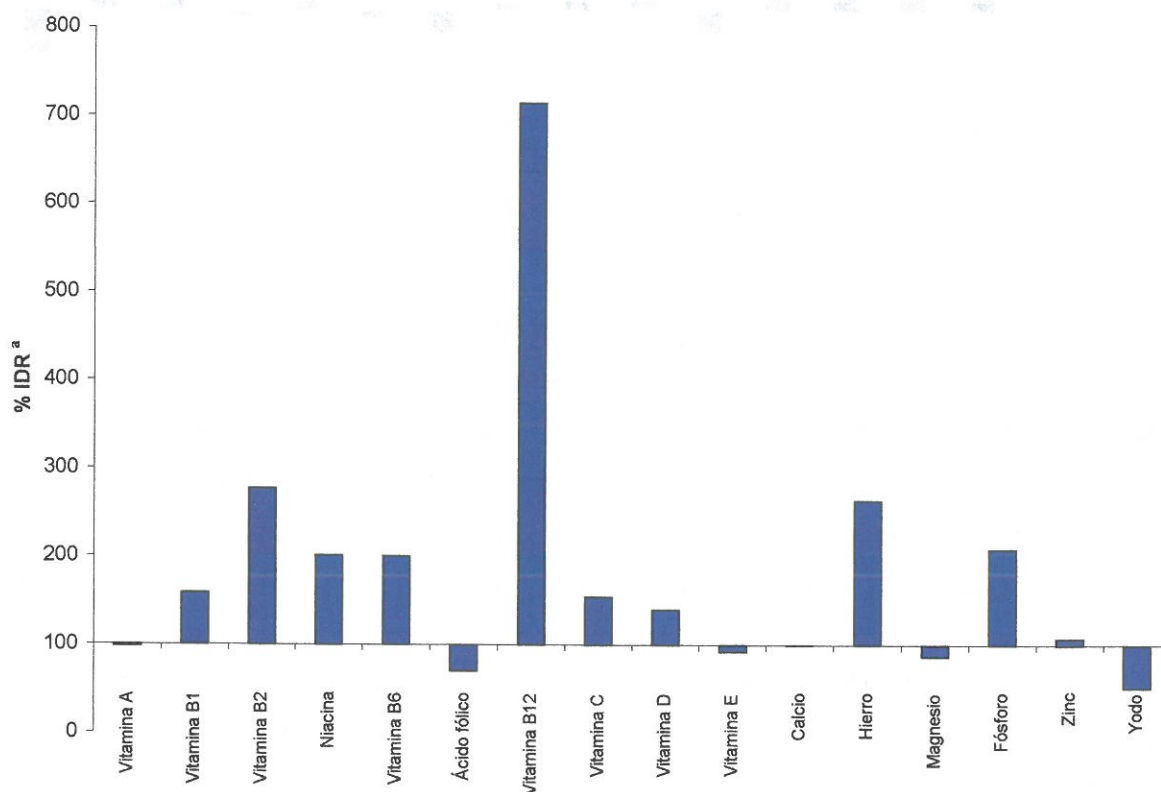
FIGURA 4.4. Distribución en las distintas comidas de la ingesta diaria de energía de los futbolistas pertenecientes al equipo Real Oviedo Juvenil (n = 50), comparada con los Valores Recomendados (VR)



El término *Snacks* se refiere a cualquier alimento o bebida consumido entre las comidas principales
^a Valores Recomendados tomados de Bascompte & Esteban (1996) y Chiclana & Polanco (1997)

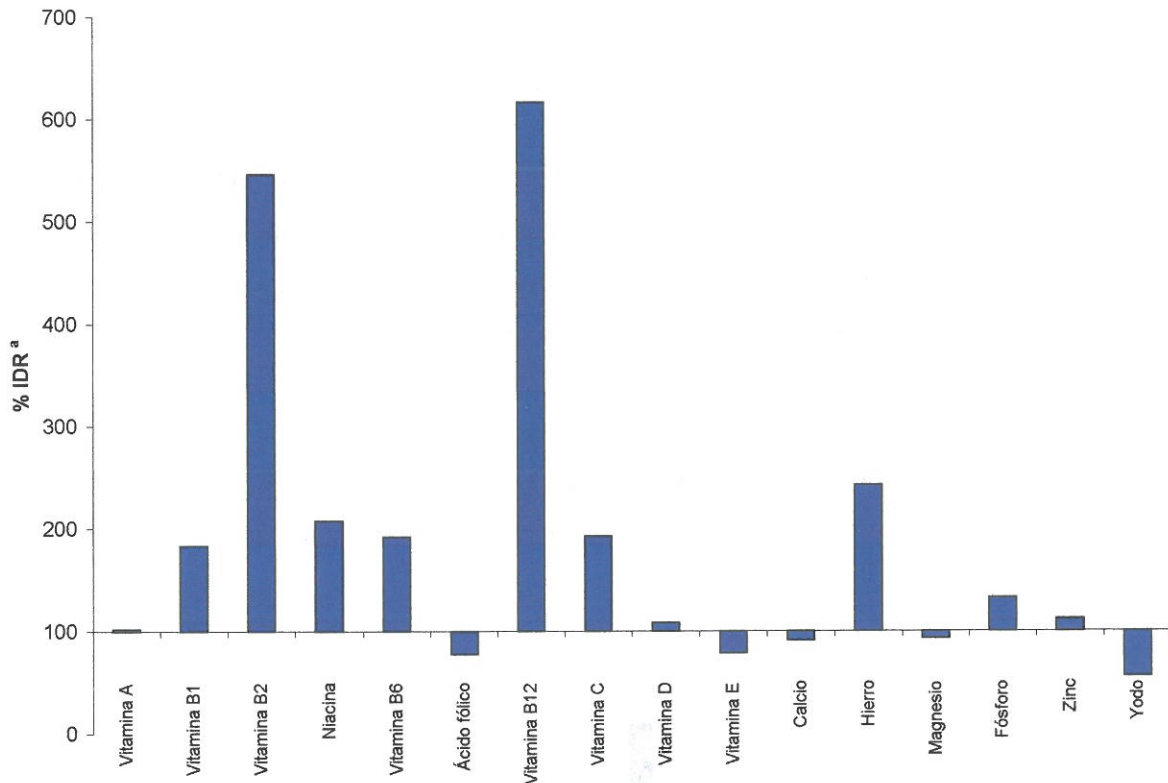
La ingesta de Vitaminas y Minerales se muestra en las FIGURAS 4.5 y 4.6 (págs. 68 y 69) como el porcentaje que representa su consumo con respecto a las Ingestas Dietéticas de Referencia (IDR) (Food and Nutrition Board, 2000). En ambos equipos se observa un consumo menor que las IDR para el Ácido fólico, la Vitamina E, el Calcio, el Magnesio y el Yodo, además de para la Vitamina A en el OB. Sin embargo, las únicas carencias claras observadas fueron las de Ácido fólico (el 83 % de los individuos mostró una ingesta menor que la IDR y en el 61 % de los individuos fue menor que el 75 % de la IDR) y Yodo (96 y 96 %), en los jugadores del OB y las de Ácido fólico (82 y 62 %), Vitamina E (82 y 52 %) y Yodo (96 y 86 %), en los del OJ. Por el contrario, sólo el 22 % de los jugadores del OB y el 26 % de los miembros del OJ mostraron una ingesta de Calcio menor del 75 % de la IDR, observándose porcentajes similares (26 y 22 %, respectivamente) para la ingesta de Magnesio.

FIGURA 4.5. Ingesta de Vitaminas y Minerales comparada con las Ingestas Dietéticas de Referencia (IDR) de los futbolistas pertenecientes al equipo Real Oviedo B (n = 23)



^a IDR tomadas de Food and Nutrition Board, Institute of Medicine (2000)

FIGURA 4.6. Ingesta de Vitaminas y Minerales comparada con las Ingestas Dietéticas de Referencia (IDR) de los futbolistas pertenecientes al equipo Real Oviedo Juvenil (n = 50)



^a IDR tomadas de Food and Nutrition Board, Institute of Medicine (2000)

En cuanto al uso de suplementos nutricionales, el 65 y 94 % de los jugadores del OB y el OJ, respectivamente, reconoció no consumir este tipo de productos durante el periodo de registro de la alimentación, si bien el 65 y 49 % aseguró consumirlos en otros momentos de la temporada, por iniciativa propia (9 y 18 % del total de individuos), por prescripción médica (35 y 22 %) o por ambos motivos (22 y 8 %). Los productos más utilizados fueron suplementos de hierro (35 y 22 % del total de individuos).

En relación con los hábitos de hidratación, la mayoría de los futbolistas afirmó consumir líquidos antes, durante y después de los entrenamientos (65 y 57 % de los individuos del OB y OJ, respectivamente) y los partidos (57 y 65 %), utilizando mayoritariamente agua en los entrenamientos (74 y 88 %). Para los partidos, los jugadores del OJ también aseguraron utilizar mayoritariamente agua (90 %), mientras que el 52 % de los futbolistas del OB afirmó consumir bebidas deportivas.

Por lo que respecta al *Análisis por posiciones*, los resultados de la determinación de la estructura y composición corporal se recogen en la **TABLA 4.13** (pág. 70). Los Porteros muestran un peso y unos índices de adiposidad (Suma de 7 pliegues y % GC) significativamente más altos ($p \leq 0,05$) que los jugadores en las demás posiciones. Aunque éstas son las únicas diferencias estadísticamente significativas, se puede observar igualmente que los Porteros y los Defensas centrales son notablemente más altos que los demás jugadores.

TABLA 4.13. Características antropométricas de los futbolistas pertenecientes a los equipos Real Oviedo B y Real Oviedo Juvenil (n = 46) agrupados según la posición que ocupan en el campo

	Porteros (n = 5)	Laterales & Extremos (n = 9)	Defensas centrales (n = 9)	Centrocampistas (n = 12)	Delanteros (n = 11)	Total (n = 46)
Edad (años)	19 ± 2 (17 - 21)	18 ± 1 (17 - 20)	19 ± 1 (17 - 21)	18 ± 1 (17 - 21)	18 ± 1 (17 - 20)	18 ± 1 (17 - 21)
Talla (cm)	1,82 ± 0,03 (1,78 - 1,85)	1,75 ± 0,04 (1,71 - 1,82)	1,81 ± 0,06 (1,71 - 1,90)	1,78 ± 0,06 (1,69 - 1,90)	1,78 ± 0,05 (1,68 - 1,86)	1,78 ± 0,06 (1,68 - 1,90)
Peso (kg)	82,9 ± 7,7 * (74,0 - 93,8)	71,2 ± 5,2 (61,1 - 80,2)	74,6 ± 4,9 (65,7 - 81,8)	71,9 ± 8 (59,0 - 82,0)	72,4 ± 4,4 (66,6 - 83,1)	73,6 ± 6,8 (59,0 - 93,8)
IMC (kg/m ²)	25,1 ± 1,7 (23,4 - 27,4)	23,3 ± 1,4 (20,5 - 24,4)	22,7 ± 1,6 (20,3 - 25,0)	22,6 ± 1,9 (19,1 - 24,8)	22,9 ± 1,5 (20,6 - 25,8)	23,1 ± 1,7 (19,1 - 27,4)
Suma de 7 pliegues (mm) ^a	77,5 ± 13,9 # (61,8 - 94,6)	46,5 ± 10,3 (31,5 - 66,0)	50,9 ± 17,3 (40,9 - 95,0)	50 ± 8 (40,2 - 69,4)	53,5 ± 11,6 (37,8 - 76,8)	53,4 ± 14,6 (31,5 - 95,0)
% GC ^b	18 ± 2 (16 - 21)	13 ± 4 (10 - 21)	13 ± 3 (12 - 21)	13 ± 2 (10 - 18)	13 ± 2 (10 - 17)	14 ± 3 (10 - 21)

Los datos se expresan como Media ± Desviación típica, con el Rango entre paréntesis.

IMC: Índice de Masa corporal; % GC: Porcentaje de Grasa Corporal.

^a Suma de 7 pliegues: biceps, tríceps, subescapular, suprailiaco espinal, abdominal, muslo y pierna.

^b Utilizamos la fórmula de Brozek (1966) para calcular el % GC a partir de la Densidad corporal obtenida mediante la ecuación de Durnin & Womersley (1974).

* Diferencias estadísticamente significativas entre Porteros vs. Laterales & Extremos, Defensas centrales, Centrocampistas y Delanteros. # Diferencias estadísticamente significativas entre Porteros vs. Laterales & Extremos, Defensas centrales, Centrocampistas y Delanteros.

Los resultados por posiciones de la valoración del rendimiento en test de esfuerzo específicos de fútbol, se muestran en la **TABLA 4.14** (pág. 71). No hemos encontrado diferencias estadísticamente significativas entre posiciones para ninguno de los test, si bien los Porteros y los Defensas centrales obtuvieron los mejores resultados en los test de salto y los Centrocampistas en el Yo-Yo test de resistencia intermitente.

La ingesta de energía y macronutrientes de los futbolistas agrupados en función de la posición que ocupan en el campo, así como las recomendaciones nutricionales para futbolistas (Lemon, 1994; Clark, 1994; Hargreaves, 1994; García Peris & Álvarez de Frutos, 2000; Ministerio de Sanidad y Consumo, *et al.*, 2000), se muestran en la **TABLA 4.15** (pág. 72).

TABLA 4.14. Rendimiento en tests específicos de fútbol de los futbolistas pertenecientes a los equipos Real Oviedo B y Real Oviedo Juvenil (n = 46) agrupados según la posición que ocupan en el campo

	Porteros (n = 5)	Laterales & Extremos (n = 9)	Defensas centrales (n = 9)	Centrocampistas (n = 12)	Delanteros (n = 11)	Total (n = 46)
Velocidad (s)						
10 m	1,85 ± 0,11 (1,73 - 1,98)	1,83 ± 0,06 (1,73 - 1,92)	1,83 ± 0,08 (1,70 - 1,94)	1,79 ± 0,07 (1,71 - 1,89)	1,84 ± 0,08 (1,72 - 1,94)	1,82 ± 0,07 (1,70 - 1,98)
20 m	3,08 ± 0,07 (3,01 - 3,15)	3,10 ± 0,09 (2,95 - 3,28)	3,09 ± 0,09 (2,95 - 3,21)	3,09 ± 0,11 (3,01 - 3,15)	3,07 ± 0,09 (2,91 - 3,18)	3,09 ± 0,09 (2,91 - 3,28)
30 m	4,35 ± 0,10 (4,24 - 4,47)	4,27 ± 0,08 (4,15 - 4,39)	4,22 ± 0,14 (3,96 - 4,40)	4,24 ± 0,15 (4,01 - 4,48)	4,30 ± 0,16 (4,07 - 4,54)	4,27 ± 0,13 (3,96 - 4,54)
Salto (cm)						
SJ	40 ± 6 (35 - 49)	37 ± 4 (33 - 45)	40 ± 3 (35 - 45)	38 ± 5 (34 - 50)	36 ± 4 (29 - 43)	38 ± 4 (29 - 50)
CMJ	41 ± 6 (37 - 50)	39 ± 4 (36 - 47)	41 ± 4 (36 - 47)	39 ± 5 (35 - 51)	39 ± 4 (32 - 46)	40 ± 4 (32 - 51)
CMJF	47 ± 4 (39 - 54)	45 ± 4 (42 - 52)	44 ± 2 (40 - 51)	43 ± 5 (42 - 57)	42 ± 3 (39 - 51)	45 ± 4 (39 - 57)
Resistencia intermitente (m)						
Yo-Yo Test	1910 ± 760 (920 - 2600)	2045 ± 430 (1360 - 2680)	1960 ± 201 (1760 - 2320)	2380 ± 506 (1800 - 3240)	1967 ± 451 (1200 - 2600)	2074 ± 465 (920 - 3240)

Los datos se expresan como Media ± Desviación típica, con el Rango entre paréntesis.

SJ: *Squat Jump* (Salto en semisentadilla); CMJ: *Counter-Movement Jump* (Salto con contramovimiento); CMJF: *Counter-Movement Jump with Free hands* (Salto con contramovimiento con manos libres).

Es importante reseñar que ninguno de los grupos sigue las recomendaciones nutricionales para futbolistas. La ingesta de energía (tanto en términos absolutos como relativos al peso corporal) de los Laterales & Extremos y de los Centrocampistas fue notablemente superior a la de los Porteros y los Defensas centrales (2976 ± 623 y 3004 ± 476 vs. 2400 ± 226 y 2657 ± 523 kcal; $42,1 \pm 9,4$ y $42,6 \pm 10,0$ vs. $29,0 \pm 3,0$ y $35,9 \pm 8,6$ kcal/kg PC), aunque no hemos encontrado diferencias estadísticamente significativas entre posiciones. Las diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$), se han observado para la ingesta de proteínas e HC (% energía) entre los Centrocampistas y los Defensas centrales (15 ± 2 vs. 19 ± 2 %; 48 ± 5 vs. 41 ± 4 %). No obstante, existen otras diferencias muy marcadas aunque no estadísticamente significativas, como puede observarse en la ingesta de HC (g/kg PC) de los Centrocampistas y los Laterales & Extremos, frente a los Porteros y los Defensas centrales ($5,5 \pm 1,7$ y $5,1 \pm 1,0$ vs. $3,4 \pm 0,5$ y $3,9 \pm 1,0$ g/kg PC).

Los resultados del Análisis multivariante para estimar la contribución de las variables relacionadas con la composición corporal y el rendimiento en test específicos de fútbol, en la ingesta de HC (g/kg PC) muestran en la TABLA 4.16 (pág. 72). La talla, la suma de 7 pliegues y el rendimiento en el Yo-Yo test de resistencia intermitente explican de forma significativa ($p = 0,002$) el 39 % de la variación observada en la ingesta de HC (g/kg PC).

TABLA 4.15. Ingesta media diaria de energía y macronutrientes de los futbolistas pertenecientes a los equipos Real Oviedo B y Real Oviedo Juvenil (n = 46) agrupados según la posición que ocupan en el campo, comparada con los valores recomendados (VR)

	Porteros (n = 5)	Laterales & Extremos (n = 9)	Defensas centrales (n = 9)	Centrocampistas (n = 12)	Delanteros (n = 11)	Total (n = 46)	VR
Energía							
<i>MJ</i>	10,0 ± 0,9 (9,1 - 11,6)	12,4 ± 2,6 (8,6 - 17,0)	11,1 ± 2,2 (7,8 - 13,7)	12,6 ± 2,0 (10,4 - 15,3)	12,0 ± 2,9 (6,6 - 15,6)	11,8 ± 2,4 (6,6 - 17,0)	-
<i>kJ/kg PC</i>	121,5 ± 12,7 (103,7 - 134,1)	176,0 ± 39,5 (107,2 - 236,3)	150,0 ± 36,0 (97,5 - 195,4)	178,0 ± 41,7 (128,2 - 254,6)	165,6 ± 37,8 (94,1 - 215,5)	163,0 ± 39,8 (94,1 - 254,6)	-
<i>kcal</i>	2400 ± 226 (2170 - 2778)	2976 ± 623 (2058 - 4076)	2657 ± 523 (1857 - 3272)	3004 ± 476 (2477 - 3655)	2872 ± 686 (1581 - 3738)	2833 ± 567 (1581 - 4076)	-
<i>kcal/kg PC</i>	29,0 ± 3,0 (24,8 - 32,1)	42,1 ± 9,4 (25,7 - 56,5)	35,9 ± 8,6 (23,3 - 46,8)	42,6 ± 10,0 (30,7 - 60,9)	39,6 ± 9,0 (22,5 - 51,6)	39,0 ± 9,5 (22,5 - 60,9)	-
Proteínas							
<i>g</i>	102 ± 16 (82 - 122)	118 ± 12 (102 - 139)	122 ± 21 (92 - 149)	112 ± 16 (89 - 138)	118 ± 28 (75 - 174)	116 ± 20 (75 - 174)	-
<i>g/kg PC</i>	1,2 ± 0,2 (1,0 - 1,6)	1,7 ± 0,2 (1,4 - 1,9)	1,6 ± 0,3 (1,2 - 2,1)	1,6 ± 0,3 (1,1 - 2,1)	1,6 ± 0,4 (1,1 - 2,4)	1,6 ± 0,3 (1,0 - 2,4)	1,4 - 1,7 ^a
<i>% energía</i>	17 ± 3 (13 - 21)	16 ± 3 (13 - 21)	19 ± 2 (16 - 22)	15 ± 2* (11 - 19)	17 ± 2 (12 - 20)	17 ± 3 (11 - 22)	(12 - 15) ^b
HC							
<i>g</i>	282 ± 46 (249 - 334)	362 ± 59 (250 - 432)	289 ± 64 (173 - 372)	386 ± 93 (268 - 557)	358 ± 96 (154 - 484)	345 ± 85 (154 - 557)	-
<i>g/kg HC</i>	3,4 ± 0,5 (2,6 - 4,0)	5,1 ± 1,0 (3,1 - 6,4)	3,9 ± 1,0 (2,2 - 5,4)	5,5 ± 1,7 (3,4 - 8,3)	4,9 ± 1,3 (2,2 - 7,0)	4,8 ± 1,4 (2,2 - 8,3)	7 - 10 ^b
<i>% energía</i>	44 ± 5 (40 - 53)	46 ± 4 (39 - 52)	41 ± 4 (35 - 47)	48 ± 5* (41 - 57)	47 ± 6 (36 - 56)	45 ± 5 (35 - 57)	> 55 ^c
Lípidos							
<i>g</i>	103 ± 16 (80 - 126)	126 ± 43 (70 - 211)	120 ± 28 (83 - 167)	123 ± 19 (100 - 164)	117 ± 36 (71 - 189)	119 ± 30 (70 - 211)	-
<i>% energía</i>	38 ± 4 (30 - 42)	37 ± 5 (29 - 47)	41 ± 3 (35 - 47)	37 ± 4 (29 - 43)	37 ± 6 (30 - 47)	38 ± 5 (29 - 47)	< 30 ^b

Los datos se expresan como Media ± Desviación típica, con el Rango entre paréntesis.

PC: Peso Corporal; HC: Hidratos de Carbono.

^a Tomado de Lemon, 1994; ^b Tomado de Clark, 1994; ^c Tomado de Hargreaves, 1994.

* Diferencias estadísticamente significativas entre Centrocampistas vs. Defensas centrales.

TABLA 4.16. Variables predictoras significativas de la ingesta de HC (g/kg PC) de los futbolistas pertenecientes a los equipos Real Oviedo B y Real Oviedo Juvenil (n = 46)

Variable dependiente	Variables predictoras	r^2	Coefficientes estandarizados β	p
Ingesta de HC (g/kg PC)		0,392		0,002
	Talla (m)		-0,387	0,011
	Suma 7 de pliegues (mm)		-0,334	0,028
	Yo-Yo test (m)		0,252	0,093

HC: Hidratos de Carbono; PC: Peso Corporal.

1.5. Valoración cuantitativa de la dieta: partido

En las **TABLAS 4.17, 4.18 y 4.19** (págs. 74, 75 y 76) se recogen los alimentos consumidos durante el desayuno y la comida previos al encuentro y la cena posterior, respectivamente, así como el aporte de energía y macronutrientes, para cada uno de los jugadores del OB valorados. Por su parte, en las **TABLAS 4.20, 4.21 y 4.22** (págs. 77, 78 y 79) se recogen los alimentos consumidos por cada uno de los jugadores del OJ valorados durante la cena del día anterior al partido, el desayuno previo y la comida posterior, así como el aporte de energía y macronutrientes de cada comida.

En ambos equipos, los menús de todas las comidas estaban prefijados, ofreciendo pocas alternativas para la selección de alimentos, por lo que las principales diferencias interindividuales se refieren a la cantidad ingerida más que al tipo de alimentos escogidos. Sólo en el desayuno la variedad en la oferta fue mayor, observándose en ese caso unas diferencias interindividuales más marcadas en el tipo de alimentos seleccionados.

TABLA 4.17. Alimentos consumidos durante el desayuno previo al partido por los jugadores del equipo Real Oviedo B (n = 8), así como la ingesta de energía y macronutrientes

<i>Alimentos (g)</i>	<i>Jugadores</i>							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Azúcar	20	20		20		20	15	20
Café		101						69
Cacao en polvo	12		7		13		15	
Cruasán	110	93	113		155	113	78	113
Jamón cocido	88	35	52	35	32	48	32	48
Leche entera	210	105	144		185		144	116
Mermelada de melocotón	20	23	22				25	
Pan blanco	48	42	63	70	75	61	40	61
Queso de bola	57	18	20	20	36	18	36	18
Zumo de naranja natural	185	172	178	377	162	361	352	361
<i>Información nutricional</i>								
Energía (kcal)	1175	801	922	507	1127	891	938	964
Proteínas (g/kg PC)	0,7	0,4	0,5	0,3	0,6	0,4	0,4	0,5
Proteínas (% energía)	19	14	16	17	16	14	15	15
HC (g)	137	115	119	95	132	132	133	138
HC (g/kg PC)	1,8	1,6	1,7	1,2	1,8	1,6	1,7	1,8
HC (% energía)	44	54	48	70	44	55	53	53
Lípidos (% energía)	37	33	36	13	40	32	32	32

PC: Peso Corporal; HC: Hidratos de Carbono.

Si no se indica lo contrario, el peso de los alimentos se refiere a su peso crudo.

TABLA 4.18. Alimentos consumidos durante la comida previa al partido por los jugadores del equipo Real Oviedo B (n = 8), así como la ingesta de energía y macronutrientes

<i>Alimentos (g)</i>	<i>Jugadores</i>							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Espaguetis boloñesa</i>								
Espaguetis	126	123	156	170	146	96	130	183
Carne de ternera	76	47	58	49	52	24	67	42
Tomate triturado	128	80	98	84	88	41	114	72
Mantequilla	6	4	2	4	4	2	6	3
<i>Queso parmesano</i>	17	20	13	22	9	2	14	13
<i>Filete de ternera a la plancha</i>	116	61	30	16	153	75	60	147
<i>Puré de patata</i>								
Copos de patata	8	9	5	33	39	32	12	36
Leche entera	39	40	23	157	182	151	58	171
Yema de huevo	1	1	1	4	5	4	1	4
Mantequilla	1	1		3	3	3	1	3
<i>Pan blanco</i>	52	17	49	59	45	21	2	73
<i>Macedonia de frutas</i>								
Kiwi	8		6	7	7	7	6	4
Manzana	24		18	22	21	23	20	12
Naranja	22		16	20	19	20	18	11
Pera	24		18	22	21	23	20	12
Plátano	8		6	7	7	7	6	4
Zumo de naranja natural	34		25	31	30	31	27	17
Azúcar	7		5	6	6	6	5	3
<i>Yogur natural</i>		125						
<i>Azúcar</i>		20						
<i>Información nutricional</i>								
Energía (kcal)	1181	998	1018	1321	1430	903	1037	1536
Proteínas (g/kg PC)	0,8	0,7	0,7	0,7	1,1	0,5	0,6	1,1
Proteínas (% energía)	22	20	18	16	21	19	19	21
HC (g)	152	136	164	210	197	136	136	226
HC (g/kg PC)	2,0	1,9	2,4	2,7	2,7	1,7	1,8	3,0
HC (% energía)	48	51	60	60	52	57	49	55
Lípidos (% energía)	30	29	22	24	27	25	32	24

PC: Peso Corporal; HC: Hidratos de Carbono.

Si no se indica lo contrario, el peso de los alimentos se refiere a su peso crudo.

TABLA 4.19. Alimentos consumidos durante la cena posterior al partido por los jugadores del equipo Real Oviedo B (n = 8), así como la ingesta de energía y macronutrientes

<i>Alimentos (g)</i>	<i>Jugadores</i>							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>"Tortilla de la casa"</i>								
Huevo	123	69	71	70	77	60	70	74
Patatas	132	74	76	75	84	65	76	79
Gambas	26	15	15	15	17	13	15	16
Guisantes	26	15	15	15	17	13	15	16
Jamón serrano	20	11	12	11	13	10	12	12
Tomate triturado	66	37	38	37	42	33	38	40
Aceite de oliva	41	23	24	23	26	20	24	25
<i>Carne de ternera guisada</i>								
Carne de ternera	22	66	116	107	95	163	171	99
Cebolla	10	26	46	42	38	46	68	39
Guisantes	2	5	9	9	8	17	14	8
Pimiento	2	11	11	10	9	11	16	9
Tomate	2	5	9	9	8	9	14	8
Tomate triturado	12	34	59	55	49	60	87	51
Zanahoria	2	6	11	10	9	21	16	9
Vino blanco	2	5	9	9	8	9	14	8
Aceite de oliva	3	10	17	16	14	17	25	14
<i>Patatas fritas</i>	16	76	82	75	72	125	121	76
<i>Pan blanco</i>	67	46	105	98	44	40	14	47
<i>Flan de huevo</i>	184		179					178
<i>Tarta helada</i>							94	
<i>Yogur natural</i>		124		123	125	124		
<i>Azúcar</i>		20		16	17	16		
<i>Información nutricional</i>								
Energía (kcal)	1228	942	1325	1178	1202	1320	1477	1280
Proteínas (g/kg PC)	0,7	0,6	0,9	0,7	0,7	0,8	0,9	0,8
Proteínas (% energía)	17	18	20	19	22	20	18	18
HC (g)	105	80	129	105	90	100	95	108
HC (g/kg PC)	1,4	1,1	1,9	1,4	1,2	1,2	1,2	1,5
HC (% energía)	32	32	36	34	48	28	24	32
Lípidos (% energía)	51	50	43	47	31	51	57	50

PC: Peso Corporal; HC: Hidratos de Carbono.

Si no se indica lo contrario, el peso de los alimentos se refiere a su peso crudo.

TABLA 4.20. Alimentos consumidos durante la cena del día previo al partido por los jugadores del equipo Real Oviedo Juvenil (n = 8), así como la ingesta de energía y macronutrientes

<i>Alimentos (g)</i>	<i>Jugadores</i>							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Ensalada</i>								
Lechuga	125	125	56	21		25	26	125
Tomate	100	100	45	16				100
Cebolla	12	12	6	2			3	12
Espárragos			17	6			8	150
Atún en escabeche	12	12	6	2			3	12
Huevo cocido	35	35	16	6			7	35
Aceite de oliva	7	7	6	2		5	2	7
Vinagre			8	2		3	5	
<i>Tortilla de patata</i>								
Huevo	87	98	82	74	100	84	87	11
Patatas	147	161	135	123	167	142	145	167
Aceite de oliva	9	11	9	8	11	9	10	100
<i>Merluza rebozada</i>								
Merluza	67	69	56	72	55	73	58	70
Harina	9	9	7	10	7	10	5	9
Huevo	6	6	5	7	5	7	8	6
Aceite de oliva	9	9	7	9	7	9	7	9
<i>Patatas fritas</i>	129	126	92	125	107	111	103	93
<i>Pan blanco</i>			8	19	44	84	63	60
<i>Yogur de sabores</i>	125	125	123	125		125	248	248
<i>Plátano</i>		87	128	93		87		
<i>Manzana</i>	135				291			
<i>Información nutricional</i>								
Energía (kcal)	1087	1137	1379	956	942	1141	1060	1289
Proteínas (g/kg PC)	0,7	0,5	0,6	0,5	0,4	0,5	0,5	0,8
Proteínas (% energía)	16	16	13	15	14	15	16	18
HC (g)	101	104	151	104	113	137	119	131
HC (g/kg PC)	1,5	1,2	2,1	1,5	1,4	1,7	1,5	1,9
HC (% energía)	35	34	41	41	45	45	42	38
Lípidos (% energía)	49	50	46	44	41	40	42	44

PC: Peso Corporal; HC: Hidratos de Carbono.

Si no se indica lo contrario, el peso de los alimentos se refiere a su peso crudo.

TABLA 4.21. Alimentos consumidos durante el desayuno previo al partido por los jugadores del equipo Real Oviedo Juvenil (n = 8), así como la ingesta de energía y macronutrientes

<i>Alimentos (g)</i>	<i>Jugadores</i>							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Azúcar				8		16	25	
Cacao en polvo	15		10		13			
Café				11		62	61	
Chorizo	14		35					28
Cruasán	140	70		70	70	70	70	
Jamón cocido	64	43	32		64	64		96
Leche entera	185	222	178	98	175	126	178	
Magdalenas		120		40	80		120	
Mantequilla	7	9	16	34		5	24	4
Mermelada de fresa	18	18			17		50	
Mermelada de melocotón			28			29		14
Pan blanco	86	43	37	70	43	86	43	86
Queso de bola		69	69		46	46		92
Zumo de naranja envasado								222
Zumo de naranja natural	149	172	383	161	174	170	170	404
<i>Información nutricional</i>								
Energía (kcal)	1143	1458	946	1000	1183	1002	1423	1030
Proteínas (g/kg PC)	0,7	0,6	0,7	0,3	0,6	0,6	0,3	0,9
Proteínas (% energía)	15	14	20	7	16	18	6	25
HC (g)	143	141	91	109	130	129	182	119
HC (g/kg PC)	2,2	1,7	1,3	1,5	1,6	1,6	2,3	1,7
HC (% energía)	47	36	36	41	41	48	48	43
Lípidos (% energía)	38	50	44	52	43	34	46	32

PC: Peso Corporal; HC: Hidratos de Carbono.

Si no se indica lo contrario, el peso de los alimentos se refiere a su peso crudo.

Nutrición y fútbol: intervención nutricional

TABLA 4.22. Alimentos consumidos durante la comida posterior al partido por los jugadores del equipo Real Oviedo Juvenil (n = 8), así como la ingesta de energía y macronutrientes

<i>Alimentos (g)</i>	<i>Jugadores</i>							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Paella</i>								
Arroz	72	67	33	58	75	63	56	57
Almejas	5	5	2	4	6	5	4	
Calamares	36	34	16	29	37	31	28	29
Gambas	9	8	4	7	9	8	7	
Huevo cocido	18	17	8	15	19	16	14	14
Muslo de pollo	44	40	20	35	45	38	34	34
Pimiento	11	10	5	9	11	9	8	9
Aceite de oliva	7	7	3	6	7	6	6	6
<i>Filete de ternera a la plancha</i>	126	124	135	138	100	114	124	87
<i>Patatas fritas</i>	87	135	162	138	75	123	113	
<i>Pan blanco</i>	63	72	28	25	39	48	75	
<i>Tarta de manzana</i>	135	126			119			136
<i>Yogur natural</i>			125	125		125	125	
<i>Información nutricional</i>								
Energía (kcal)	1204	1271	845	975	1076	1004	1024	736
Proteínas (g/kg PC)	1,0	0,8	0,7	0,9	0,8	0,7	0,8	0,6
Proteínas (% energía)	23	21	25	25	22	23	24	24
HC (g)	144	153	89	114	129	127	132	77
HC (g/kg PC)	2,2	1,8	1,2	1,6	1,6	1,6	1,7	1,1
HC (% energía)	45	45	39	44	45	48	48	39
Lípidos (% energía)	32	33	36	32	32	29	28	34

PC: Peso Corporal; HC: Hidratos de Carbono.

Si no se indica lo contrario, el peso de los alimentos se refiere a su peso crudo.

En cualquier caso, y a pesar de los menús prefijados, las diferencias interindividuales en la ingesta de energía y macronutrientes fueron muy marcadas en todas las comidas. Así, por ejemplo, la ingesta energética de los jugadores del OB varió entre 507 y 1175 kcal para el desayuno, entre 903 y 1536 kcal para la comida y entre 942 y 1477 kcal para la cena. En lo referente a la ingesta de macronutrientes, se observa, por ejemplo, que el consumo de HC de

los jugadores del OJ varió entre 1,2 y 2,1 g/kg PC para la cena del día anterior al partido, entre 1,3 y 2,3 g/kg PC para el desayuno y entre 1,1 y 2,2 g/kg PC para la comida.

En las TABLAS 4.23 y 4.24 (págs. 80 y 81) se recogen los resultados de la valoración de la ingesta de energía y macronutrientes durante un día completo de registro de la alimentación en el periodo de concentración previo y posterior a un partido disputado fuera de casa, para el OB y el OJ respectivamente, comparado con los resultados de la valoración nutricional en casa para esos mismos individuos.

TABLA 4.23. Ingesta de energía y macronutrientes de los futbolistas pertenecientes al equipo Real Oviedo B (n = 8) durante el periodo de valoración de la dieta en casa y durante el periodo de concentración previo y posterior a un partido de competición

	Casa		Partido	
Energía				
<i>MJ</i>	10,7 ± 2	(8,9 – 13,6)	13,6 ± 1,9 *	(11,4 – 16,5)
<i>kJ/kg PC</i>	141,9 ± 29	(116,8 – 179,7)	181,5 ± 29,4 *	(139,5 – 227,3)
<i>kcal</i>	2559 ± 466	(2122 – 3262)	3260 ± 465 *	(2730 – 3948)
<i>kcal/kg PC</i>	34,0 ± 7	(27,9 – 43,0)	43,4 ± 7,0 *	(33,4 – 54,4)
Proteínas				
<i>g</i>	112 ± 22	(82 – 139)	144 ± 29 *	(118 – 195)
<i>g/kg PC</i>	1,5 ± 0	(1,1 – 1,9)	1,9 ± 0,4 *	(1,5 – 2,7)
<i>% energía</i>	18 ± 2	(15 – 20)	18 ± 1	(15 – 20)
HC				
<i>g</i>	296 ± 46	(231 – 351)	456 ± 67 *	(383 – 563)
<i>g/kg PC</i>	4,0 ± 0,7	(3,1 – 4,9)	6,1 ± 1,0 *	(4,7 – 7,6)
<i>% energía</i>	44 ± 5	(38 – 52)	53 ± 5 *	(47 – 64)
Lípidos				
<i>g</i>	110 ± 29	(71 – 160)	108 ± 22	(75 – 141)
<i>% energía</i>	38 ± 5	(30 – 44)	30 ± 4 *	(21 – 34)

Los datos se presentan como Media ± Desviación Típica, con el Rango entre paréntesis.

PC: Peso Corporal; HC: Hidratos de Carbono.

* Diferencias estadísticamente significativas entre la Valoración nutricional en casa y durante el periodo de concentración previo y posterior a un partido de competición.

TABLA 4.24. Ingesta de energía y macronutrientes de los futbolistas pertenecientes al equipo Real Oviedo Juvenil (n = 8) durante el periodo de valoración de la dieta en casa y durante el periodo de concentración previo y posterior a un partido de competición

	Casa		Partido	
Energía				
<i>MJ</i>	11,0 ± 2,6	(7,8 – 15,6)	13,7 ± 1,2 *	(12,2 – 16,1)
<i>kJ/kg PC</i>	148,6 ± 40,3	(97,5 – 215,5)	183,4 ± 17,2 *	(164,0 – 218,4)
<i>kcal</i>	2643 ± 622	(1857 – 3738)	3288 ± 299 *	(2930 – 3866)
<i>kcal/kg PC</i>	35,5 ± 9,6	(23,3 – 51,6)	43,9 ± 4,1 *	(39,2 – 52,2)
Proteínas				
<i>g</i>	120 ± 29	(89 – 174)	143 ± 18	(114 – 164)
<i>g/kg PC</i>	1,6 ± 0,4	(1,1 – 2,4)	1,9 ± 0,3	(1,6 – 2,4)
<i>% energía</i>	18 ± 3	(14 – 22)	17 ± 2	(14 – 22)
HC				
<i>g</i>	306 ± 80	(173 – 435)	371 ± 39	(327 – 433)
<i>g/kg PC</i>	4,1 ± 1,2	(2,2 – 6,0)	4,9 ± 0,5	(4,6 – 5,9)
<i>% energía</i>	43 ± 4	(35 – 49)	42 ± 3	(39 – 47)
Lípidos				
<i>g</i>	113 ± 28	(76 – 157)	146 ± 21 *	(122 – 190)
<i>% energía</i>	38 ± 3	(33 – 43)	40 ± 3	(35 – 44)

Los datos se presentan como Media ± Desviación Típica, con el Rango entre paréntesis.

PC: Peso Corporal; HC: Hidratos de Carbono.

* Diferencias estadísticamente significativas entre la Valoración nutricional en casa y durante el periodo de concentración previo y posterior a un partido de competición.

En ambos equipos la ingesta de energía fue mayor el día del partido que durante el registro de la alimentación en casa. Por lo que respecta a los macronutrientes, los resultados obtenidos, tanto para el OB como para el OJ, muestran notables diferencias, algunas de ellas estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$), relacionadas con las diferencias observadas en la ingesta de energía. Así, para el OB hemos detectado diferencias estadísticamente significativas en la ingesta de energía (kcal y kcal/kg), proteínas (g y g/kg) e HC (g y g/kg). Por su parte, los resultados obtenidos para el OJ muestran diferencias estadísticamente significativas en el consumo de lípidos y energía. Los resultados de la ingesta de macronutrientes expresada como % energía fue muy similar el día del partido y durante el registro de la alimentación en casa. No se ha encontrado ninguna correlación significativa para muestras relacionadas entre

los resultados obtenidos durante el periodo de valoración de la dieta en casa y durante el periodo de concentración previo y posterior a un partido de competición.

2. Incidencia del programa de intervención nutricional en los hábitos alimenticios y la ingesta de nutrientes

Las comparaciones establecidas entre la Valoración inicial y la Segunda valoración, con el fin de determinar la incidencia del programa de intervención nutricional, se refieren, evidentemente, a los 17 jugadores del OB y los 30 del OJ que completaron la totalidad del programa, y así se representan en las Tablas, las Figuras y el texto de este apartado. Hay que tener en cuenta, no obstante, que la decisión sobre cómo diseñar y orientar el programa de intervención nutricional, se tomó basándose en las conclusiones extraídas a partir de los resultados del conjunto de individuos que participaron en la Valoración inicial (23 jugadores del OB y 50 del OJ), tal y como se mostró en las Tablas, las Figuras y el texto de los apartados anteriores. Por ello, consideramos que era relevante contrastar la existencia de diferencias en los resultados de la Valoración inicial entre el subgrupo de individuos que completó el programa de intervención y el subgrupo de individuos que sólo participó en la Valoración inicial, no encontrando diferencias significativas para ninguna de las variables analizadas. Es decir, las dos muestras proceden de la misma población inicial y los resultados de la Valoración inicial para el subgrupo de individuos que completó el programa de intervención son representativos de los obtenidos por el total de jugadores evaluados inicialmente.

2.1. Determinación de la estructura y composición corporal

Las TABLAS 4.25 y 4.26 (pág. 83) muestran, de forma resumida, las características antropométricas de los futbolistas pertenecientes al OB y OJ, respectivamente, en la Valoración inicial y en la Segunda valoración.

No se han observado diferencias estadísticamente significativas entre la Valoración inicial y la Segunda valoración para ninguno de los parámetros e índices medidos en los jugadores del OB, mientras que existe un aumento significativo ($p \leq 0,05$) en todos ellos para los futbolistas del OJ.

TABLA 4.25. Características antropométricas de los futbolistas pertenecientes al equipo Real Oviedo B (n = 17) en la Valoración inicial y la Segunda valoración

	<i>Valoración inicial</i>		<i>Segunda valoración</i>	
Talla (cm)	1,80 ± 0,05	(1,68 – 1,86)	1,80 ± 0,05	(1,68 – 1,87)
Peso (kg)	78,0 ± 6,6	(69,3 – 93,8)	78,5 ± 6,6	(69,2 – 94,0)
IMC (kg/m ²)	24,0 ± 1,7	(20,6 – 27,4)	24,1 ± 1,7	(20,9 – 27,2)
Suma de 7 pliegues (mm) ^a	52,5 ± 14,0	(31,5 – 83,3)	52,0 ± 12,4	(35,0 – 86,5)
% GC ^b	14 ± 2	(10 – 19)	14 ± 2	(10 – 20)
AMB (cm ²) ^c	53 ± 9	(42 – 71)	54 ± 9	(42 – 69)

TABLA 4.26. Características antropométricas de los futbolistas pertenecientes al equipo Real Oviedo Juvenil (n = 30) en la Valoración inicial y la Segunda valoración

	<i>Valoración inicial</i>		<i>Segunda valoración</i>	
Talla (cm)	1,78 ± 0,06	(1,68 – 1,91)	1,78 ± 0,06 *	(168,5 – 191,5)
Peso (kg)	70,7 ± 5,7	(59,0 – 80,6)	72,1 ± 6,2 *	(59,4 – 82,3)
IMC (kg/m ²)	22,3 ± 1,6	(19,2 – 25,6)	22,7 ± 1,7 *	(19,8 – 26,4)
Suma de 7 pliegues (mm) ^a	52,0 ± 12,2	(38,9 – 95,0)	55,8 ± 15,4 *	(40,1 – 111,7)
% GC ^b	13 ± 2	(9 – 21)	14 ± 3 *	(10 – 22)
AMB (cm ²) ^c	46 ± 7	(36 – 59)	48 ± 7 *	(36 – 67)

Los datos se expresan como Media ± Desviación típica, con el Rango entre paréntesis.

IMC: Índice de Masa Corporal; % GC: Porcentaje de Grasa Corporal; AMB: Área Muscular del Brazo.

^a Suma de 7 pliegues: biceps, triceps, subescapular, suprailiaco espinal, abdominal, muslo y pierna.

^b Utilizamos la fórmula de Brozek (1966) para calcular el % GC a partir de la Densidad corporal obtenida mediante la ecuación de Durnin & Womersley (1974).

^c Para calcular el AMB utilizamos la fórmula de Heymsfield *et al.* (1982).

* Diferencias estadísticamente significativas entre la Valoración inicial y la Segunda valoración.

2.2 Análisis Bioquímico y Hematológico

Los resultados de los Análisis bioquímicos y hematológicos realizados en la Valoración inicial y en la Segunda valoración aparecen recogidos en la TABLA 4.27 para el OB (pág. 84) y en la TABLA 4.28 (pág. 85) para el OJ, junto con los valores de referencia del Laboratorio de Análisis Clínicos del Hospital Universitario Central de Asturias (Silicosis).

En términos generales, los resultados obtenidos son muy similares a los de la Valoración inicial para ambos equipos, a pesar de lo cual hemos detectado algunas diferencias estadísticamente significativas entre ambas valoraciones ($p \leq 0,05$), aunque sin un significado clínico aparente. Así, se observa una disminución en los niveles de Colesterol total y Glucosa en el OB y de LDL-Colesterol, CHCM y Albúmina en el OJ.

TABLA 4.27. Parámetros bioquímicos y hematológicos de los futbolistas pertenecientes al equipo Real Oviedo B (n = 17) en la Valoración inicial y la Segunda valoración, comparados con los Valores de Referencia (VR)

	Valoración inicial		Segunda valoración		VR ^a
Triglicéridos (mmol/l)	0,8 ± 0,4	(0,4 – 1,6)	0,8 ± 0,3	(0,4 – 1,4)	0,4 – 1,8
Colesterol total (mmol/l)	4,4 ± 0,7	(3,7 – 6,3)	4,1 ± 0,8 *	(3,1 – 6,6)	3,1 – 6,5
HDL-Colesterol (mmol/l)	1,5 ± 0,3	(1,1 – 2,1)	1,4 ± 0,3	(1,1 – 2,0)	0,9 – 1,4
Colesterol total / HDL-Colesterol	3,0 ± 0,4	(2,3 – 3,8)	2,9 ± 0,6	(2,0 – 4,1)	3,3 – 5,0
LDL-Colesterol (mmol/l)	2,5 ± 0,5	(1,8 – 3,5)	1,8 ± 0,5	(1,1 – 3,3)	1,2 – 3,9
Hierro (µmol/l)	15,9 ± 5,2	(5,9 – 26,9)	18,4 ± 5,7	(10,0 – 30,4)	10,6 – 28,3
Transferrina (pmol/ml)	3444,8 ± 322,1	(2800,0 – 4012,5)	3333,8 ± 295,9	(2862,5 – 3887,5)	2150,0 – 4087,5
Ferritina (µg/l)	47,8 ± 28,0	(14,1 – 112,0)	43,2 ± 22,2	(16,4 – 90,5)	30,0 – 300,0
Eritrocitos (bill/l)	5,0 ± 0,4	(4,6 – 6,1)	5,1 ± 0,3	(4,6 – 5,4)	4,4 – 6,1
Hemoglobina (mmol/l)	9,2 ± 0,7	(8,3 – 10,9)	9,3 ± 0,5	(8,5 – 10,4)	8,1 – 11,2
Hematocrito (%)	44,4 ± 3,3	(40,3 – 53,3)	44,6 ± 2,8	(40,7 – 50,3)	40,0 – 54,0
VCM (fl)	88,4 ± 2,7	(83,8 – 93,2)	88,2 ± 3,0	(84,1 – 92,9)	80,0 – 98,0
HCM (fmol)	1,8 ± 0,1	(1,8 – 2,0)	1,8 ± 0,1	(1,7 – 2,0)	1,6 – 2,0
CHCM (mmol/l)	20,8 ± 0,2	(20,5 – 21,3)	20,8 ± 0,3	(20,3 – 21,4)	19,8 – 22,3
ADE (fl)	13,8 ± 0,6	(12,4 – 14,7)	14,1 ± 0,4	(13,4 – 15,0)	10,5 – 16
Glucosa (mmol/l)	5,2 ± 0,4	(4,4 – 5,8)	5,0 ± 0,3 *	(4,6 – 5,4)	4,2 – 6,1
Albúmina (µmol/l)	7084,8 ± 275,9	(2615,6 – 17409,7)	7031,4 ± 283,7	(666,4 – 14360,9)	166,6 – 3248,7
CK (nkat/l)	6948,2 ± 3662,5	(6666,0 – 7726,5)	5736,9 ± 3315,6	(6666,0 – 7575,0)	5151,0 – 7575,0
LDH (nkat/l)	5746,7 ± 1154,5	(4364,9 – 8163,4)	5387,1 ± 953,8	(4048,4 – 7713,6)	3831,8 – 7663,6
Calcio (mmol/l)	2,5 ± 0,1	(2,4 – 2,6)	2,5 ± 0,1	(2,3 – 2,6)	2,0 – 2,6
Fósforo (mmol/l)	1,3 ± 0,2	(0,8 – 1,6)	1,3 ± 0,1	(1,0 – 1,6)	0,9 – 1,4

Los datos se expresan como Media ± Desviación típica, con el Rango entre paréntesis.

VCM: Volumen Corpuscular Medio; HCM: Hemoglobina Corpuscular Media; CHCM: Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media;

ADE: Amplitud de Distribución Eritrocitaria; CK: Creatincinasa; LDH: Lactato Deshidrogenasa.

^a VR del Servicio de Análisis Clínicos del Hospital Universitario Central de Asturias (Silicosis).

* Diferencias estadísticamente significativas entre la Valoración inicial y la Segunda valoración.

TABLA 4.28. Parámetros bioquímicos y hematológicos de los futbolistas pertenecientes al equipo Real Oviedo Juvenil (n = 30) en la Valoración inicial y la Segunda valoración, comparados con los Valores de Referencia (VR)

	Valoración inicial		Segunda valoración		VR ^a
Triglicéridos (mmol/l)	0,9 ± 0,4	(0,3 – 2,5)	0,9 ± 0,4	(0,2 – 1,8)	0,4 – 1,4
Colesterol total (mmol/l)	4,2 ± 0,8	(3,0 – 7,2)	3,9 ± 0,6	(3,0 – 5,5)	3,4 – 4,9
HDL-Colesterol (mmol/l)	1,5 ± 0,3	(1,1 – 2,4)	1,4 ± 0,2	(1,1 – 1,9)	0,9 – 1,4
Colesterol total / HDL-Colesterol	2,9 ± 0,5	(1,8 – 4,1)	2,8 ± 0,5	(1,7 – 3,6)	3,3 – 5,0
LDL-Colesterol (mmol/l)	2,3 ± 0,6	(1,2 – 4,4)	1,6 ± 0,4 *	(0,8 – 2,7)	1,2 – 3,9
Hierro (μmol/l)	17,1 ± 5,8	(7,5 – 28,3)	17,5 ± 6,0	(7,9 – 32,6)	10,6 – 28,3
Transferrina (pmol/ml)	3727,6 ± 534,8	(3000,0 – 5850,0)	3749,2 ± 393,3	(2812,5 – 4675,0)	2150,0 – 4087,5
Ferritina (μg/l)	40,2 ± 20,9	(15,2 – 120,9)	44,1 ± 21,0	(6,0 – 101,0)	30,0 – 300,0
Eritrocitos (bill/l)	5,3 ± 0,3	(4,5 – 6,1)	5,3 ± 0,3	(4,7 – 6,4)	4,4 – 6,1
Hemoglobina (mmol/l)	10,4 ± 3,3	(8,7 – 27,9)	9,7 ± 0,5	(8,6 – 11,1)	8,1 – 11,2
Hematocrito (%)	46,8 ± 2,1	(41,2 – 50,6)	46,7 ± 2,5	(41,6 – 53,4)	40,0 – 54,0
VCM (fl)	87,8 ± 3,0	(79,8 – 92,1)	88,0 ± 3,0	(79,7 – 91,7)	80,0 – 98,0
HCM (fmol)	1,8 ± 0,1	(1,6 – 1,9)	1,8 ± 0,1	(1,6 – 1,9)	1,6 – 2,0
CHCM (mmol/l)	20,9 ± 0,3	(20,2 – 21,4)	20,7 ± 0,3 *	(20,4 – 21,6)	19,8 – 22,3
ADE (fl)	14,1 ± 0,6	(12,7 – 15,6)	14,0 ± 0,7	(12,7 – 15,2)	10,5 – 16
Glucosa (mmol/l)	5,6 ± 1,2	(4,4 – 11,4)	5,2 ± 0,4	(4,4 – 5,9)	4,2 – 6,1
Albúmina (μmol/l)	7293,9 ± 796,0	(1699,3 – 11961,9)	7013,4 ± 235,5 *	(1466,1 – 8563,2)	166,6 – 3248,7
CK (nkat/l)	4760,2 ± 2998,0	(6514,5 – 11059,5)	4058,9 ± 1924,0	(6514,5 – 7423,5)	5151,0 – 7575,0
LDH (nkat/l)	5574,8 ± 993,4	(3815,1 – 8579,9)	5336,2 ± 796,9	(3581,9 – 6963,9)	3831,8 – 7663,6
Calcio (mmol/l)	2,5 ± 0,1	(2,4 – 2,7)	2,5 ± 0,1	(2,4 – 2,7)	2,0 – 2,6
Fósforo (mmol/l)	1,3 ± 0,1	(1,1 – 1,5)	1,4 ± 0,2	(1,0 – 1,7)	0,9 – 1,4

Los datos se expresan como Media ± Desviación típica, con el Rango entre paréntesis.

VCM: Volumen Corpuscular Medio; HCM: Hemoglobina Corpuscular Media; CHCM: Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media;

ADE: Amplitud de Distribución Eritrocitaria; CK: Creatinincasa; LDH: Lactato Deshidrogenasa.

^a VR del Servicio de Análisis Clínicos del Hospital Universitario Central de Asturias (Silicosis).

* Diferencias estadísticamente significativas entre la Valoración inicial y la Segunda valoración.

2.3. Valoración cuantitativa de la dieta: alimentación en casa

En las FIGURAS 4.7 y 4.8 (págs. 86 y 87) se representa el porcentaje de variación medio de la ingesta de energía y macronutrientes entre la Valoración inicial y en la Segunda valoración, para el OB y el OJ, respectivamente.

Los resultados de la ingesta media diaria de energía y macronutrientes en ambas valoraciones, así como las recomendaciones nutricionales y el porcentaje de individuos por encima y por debajo de estos valores recomendados en ambas valoraciones, se muestran en las TABLAS 4.29 y 4.30 (págs. 88 y 89) para el OB y el OJ, respectivamente. En ambos equipos se produjo un incremento claro en la ingesta de HC, expresada en g (porcentaje de variación del 20 % para el OB y del 13 % para el OJ), en g/kg PC (19 y 12 %) y en % energía (11 y 16 %), así como de proteínas, en % energía (6 y 8 %). También se observó una importante disminución del consumo de lípidos expresado en g (8 y 22 %) y en % energía (16 y 20 %), que

repercutió en una menor ingesta de los distintos tipos de ácidos grasos. En el equipo OB también observamos un aumento en la ingesta de proteínas expresada en g (13 %) y en g/kg PC (12 %). Es importante señalar que la ingesta media de energía no varió significativamente, aumentando ligeramente en el OB y disminuyendo en el OJ.

Analizamos, además, en cuántos de los parámetros que en la Valoración inicial estaban notablemente alejados de las recomendaciones (ingesta de proteínas [g/kg PC y % energía], HC [g/kg PC y % energía], lípidos [% energía] y fibra [g/1000 kcal]) habían mejorado los jugadores evaluados, encontrando que el 82 y el 80 % de los jugadores del OB y el OJ, respectivamente, mejoraron su ingesta aproximándose a las recomendaciones en, al menos, tres de los parámetros mencionados. En este sentido, en los cuestionarios de esta Segunda valoración, el 67 y 79 % de los jugadores del OB y el OJ, respectivamente, reflejó que considera la alimentación como un elemento de fuerte influencia en la salud y, sobre todo, en el rendimiento deportivo (“El alimentarse bien influye en el rendimiento y yo creo que siempre a mejor”, “Una ingestión excesiva de grasas te puede llevar a problemas de salud”, “Comer pasta, arroz y eso favorece el rendimiento”, “La pasta aporta mucha energía. La fruta aporta vitaminas”...).

FIGURA 4.7. Porcentaje de variación medio de la ingesta de energía y macronutrientes entre la Valoración inicial y la Segunda valoración, para los jugadores del Real Oviedo B (n = 17)

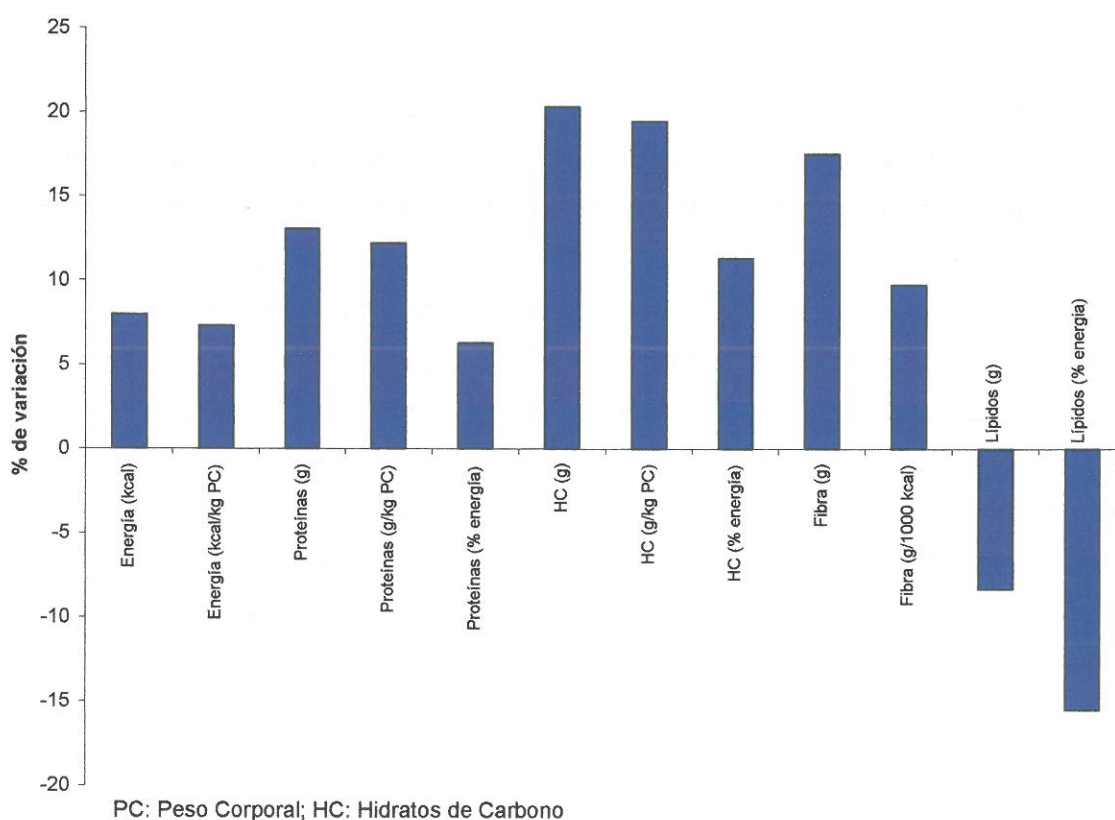
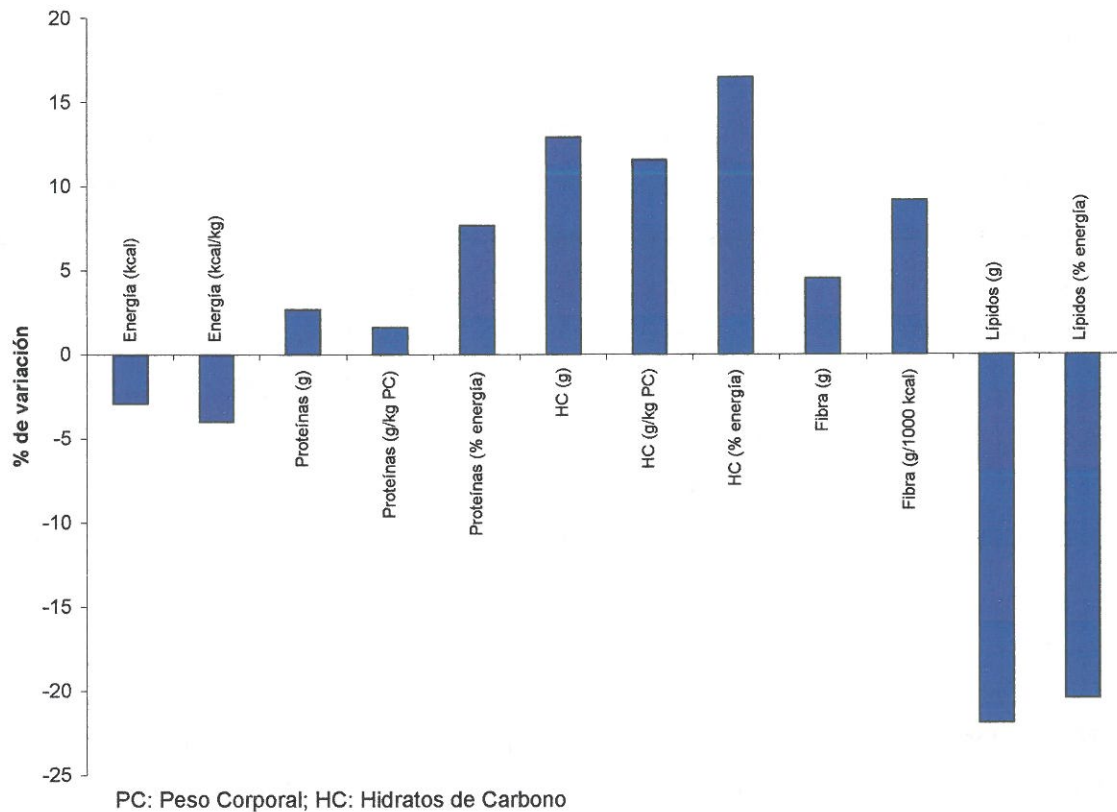


FIGURA 4.8. Porcentaje de variación medio de la ingesta de energía y macronutrientes entre la Valoración inicial y la Segunda valoración, para los jugadores del Real Oviedo Juvenil (n = 30)



Las diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$) más destacadas entre la Valoración inicial y la Segunda valoración, fueron las observadas para la ingesta de HC expresada como % energía, tanto en el OB como en el OJ (44 ± 3 vs. 49 ± 6 % en el OB; 45 ± 6 vs. 52 ± 6 % en el OJ) y expresada en g y en g/kg PC, sólo para los jugadores del OB (313 ± 55 vs. 369 ± 95 g; $4,0 \pm 0,8$ vs. $4,8 \pm 1,4$ g/kg PC). Los valores de ingesta de HC (% energía) en la Valoración inicial y la Segunda valoración para los jugadores del OJ están relacionados estadísticamente ($p \leq 0,05$), de manera que los individuos que consumían más HC en la Valoración inicial también lo hacen en la Segunda valoración, y viceversa.

Por lo que respecta al consumo de lípidos, las diferencias fueron estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$) para la ingesta expresada como % energía, tanto en el OB como en el OJ (38 ± 4 vs. 32 ± 5 %; 38 ± 5 vs. 30 ± 6 %), y expresada en g, sólo para los jugadores del OJ (127 ± 30 vs. 96 ± 33 g).

La ingesta de proteínas (% energía) de los jugadores del OJ también aumentó significativamente (17 ± 2 vs. 18 ± 3 %). Los valores de ingesta de proteínas (% energía) en la

Valoración inicial y la Segunda valoración para los jugadores del OB y OJ están relacionados estadísticamente, de manera que los individuos que consumían más proteínas (% energía) en la Valoración inicial también lo hacen en la Segunda valoración, y viceversa.

TABLA 4.29. Ingesta media diaria de energía y macronutrientes de los futbolistas pertenecientes al equipo Real Oviedo B (n = 17) en la Valoración inicial (VI) y en la Segunda valoración (SV), así como los Valores Recomendados (VR) y el porcentaje de individuos por debajo (<) y por encima (>) de los VR en ambas valoraciones (VI vs. SV)

	Valoración inicial		Segunda valoración		VR	% individuos < VR (VI vs. SV)	% individuos > VR (VI vs. SV)
Energía							
<i>MJ</i>	11,2 ± 2,0	(8,6 – 15,2)	11,8 ± 2,4	(8,4 – 16,0)	–	–	–
<i>kJ/kg PC</i>	144,7 ± 29,6	(103,7 – 193,7)	151,4 ± 33,2	(89,3 – 207,2)	–	–	–
<i>kcal</i>	2681 ± 483	(2058 – 3643)	2825 ± 575	(2008 – 3832)	–	–	–
<i>kcal/kg PC</i>	34,6 ± 7,1	(24,8 – 46,3)	36,2 ± 7,9	(21,4 – 49,6)	–	–	–
Proteínas							
<i>g</i>	117 ± 20	(91 – 159)	130 ± 30	(93 – 200)	–	–	–
<i>g/kg PC</i>	1,5 ± 0,3	(1,0 – 2,1)	1,7 ± 0,4	(1,2 – 2,4)	1,4 – 1,7 ^a	47 vs. 29	24 vs. 29
<i>% energía</i>	18 ± 3	(12 – 24)	19 ± 3	(15 – 26)	12 – 15 ^b	0 vs. 0	82 vs. 88
HC							
<i>g</i>	313 ± 55	(231 – 432)	369 ± 95 *	(207 – 540)	–	–	–
<i>g/kg PC</i>	4,0 ± 0,8	(2,6 – 5,8)	4,8 ± 1,4 *	(2,2 – 7,4)	7 – 10 ^b	100 vs. 94	0 vs. 0
<i>% energía</i>	44 ± 3	(38 – 51)	49 ± 6 *	(39 – 60)	> 55 ^c	100 vs. 77	–
Fibra							
<i>g</i>	23 ± 10	(10 – 37)	22 ± 5	(12 – 34)	20 – 35 ^d	56 vs. 19	6 vs. 0
<i>g/1000 kcal</i>	8 ± 3	(4 – 17)	8 ± 1	(6 – 12)	10 – 13 ^d	81 vs. 88	6 vs. 0
Lípidos							
<i>g</i>	115 ± 30	(71 – 156)	101 ± 25	(52 – 139)	–	–	–
<i>% energía</i>	38 ± 4	(30 – 47)	32 ± 5 *	(22 – 41)	< 30 ^b	–	94 vs. 71
<i>AGM (g)</i>	44 ± 12	(26 – 72)	40 ± 12	(25 – 64)	–	–	–
<i>% energía</i>	15 ± 2	(11 – 19)	13 ± 3 *	(7 – 20)	15 – 20 ^e	59 vs. 82	0 vs. 0
<i>AGP (g)</i>	16 ± 7	(9 – 32)	13 ± 4	(8 – 22)	–	–	–
<i>% energía</i>	5 ± 2	(3 – 8)	4 ± 1	(2 – 6)	–	–	–
<i>AGS (g)</i>	28 ± 10	(16 – 50)	24 ± 8	(9 – 39)	–	–	–
<i>% energía</i>	9 ± 2	(6 – 13)	7 ± 2 *	(4 – 10)	< 10 ^e	–	29 vs. 0
<i>Colesterol (mg)</i>	388 ± 129	(196 – 643)	451 ± 163	(198 – 768)	< 300 ^e	–	71 vs. 77

Los datos se expresan como Media ± Desviación típica, con el Rango entre paréntesis.

PC: Peso Corporal; HC: Hidratos de Carbono; AGM: Ácidos Grasos Monoinsaturados; AGP: Ácidos Grasos Poliinsaturados; AGS: Ácidos Grasos Saturados.

^aTomado de Lemon, 1994; ^bTomado de Clark, 1994; ^cTomado de Hargreaves, 1994; ^dTomado de García Peris, 2000; ^eTomado de Ministerio de Sanidad y Consumo, Sociedad Española de Cardiología y Sociedad Española de Arteterosclerosis, 2000.

* Diferencias estadísticamente significativas entre la Valoración inicial y la Segunda valoración.

Nutrición y fútbol: intervención nutricional

TABLA 4.30. Ingesta media diaria de energía y macronutrientes de los futbolistas pertenecientes al equipo Real Oviedo Juvenil (n = 30) en la Valoración inicial (VI) y en la Segunda valoración (SV), así como los Valores Recomendados (VR) y el porcentaje de individuos por debajo (<) y por encima (>) de los VR en ambas valoraciones (VI vs. SV)

	Valoración inicial		Segunda valoración		VR	% individuos < VR (VI vs. SV)	% individuos > VR (VI vs. SV)
Energía							
MJ	12,6 ± 2,4	(6,6 – 18,7)	11,9 ± 2,8	(7,2 – 18,7)	–	–	–
<i>kJ/kg PC</i>	180,2 ± 38,8	(94,1 – 254,6)	167,6 ± 40,2	(94,0 – 248,9)	–	–	–
<i>kcal</i>	3020 ± 576	(1581 – 4476)	2851 ± 661	(1725 – 4466)	–	–	–
<i>kcal/kg PC</i>	43,1 ± 9,3	(22,5 – 60,9)	40,1 ± 9,6	(22,5 – 59,5)	–	–	–
Proteínas							
<i>g</i>	126 ± 26	(75 – 201)	127 ± 27	(71 – 183)	–	–	–
<i>g/kg PC</i>	1,8 ± 0,4	(1,1 – 2,8)	1,8 ± 0,4	(1,0 – 2,7)	1,4 – 1,7 ^a	13 vs. 6	60 vs. 63
% energía	17 ± 2	(12 – 22)	18 ± 3 *	(13 – 24)	12 – 15 ^b	0 vs. 0	77 vs. 87
HC							
<i>g</i>	364 ± 83	(154 – 511)	393 ± 92	(208 – 663)	–	–	–
<i>g/kg PC</i>	5,2 ± 1,3	(2,2 – 7,5)	5,5 ± 1,3	(3,0 – 8,8)	7 – 10 ^b	93 vs. 90	0 vs. 0
% energía	45 ± 6	(35 – 58)	52 ± 6 *	(36 – 64)	> 55 ^c	93 vs. 67	–
Fibra							
<i>g</i>	24 ± 7	(10 – 41)	24 ± 7	(12 – 45)	20 – 35 ^d	20 vs. 23	7 vs. 18
<i>g/1000 kcal</i>	8 ± 2	(4 – 13)	8 ± 2	(4 – 12)	10 – 13 ^d	87 vs. 83	3 vs. 0
Lípidos							
<i>g</i>	127 ± 30	(70 – 195)	96 ± 33 *	(41 – 165)	–	–	–
% energía	38 ± 5	(27 – 47)	30 ± 6 *	(20 – 42)	< 30 ^b	–	93 vs. 43
<i>AGM (g)</i>	46 ± 14	(19 – 74)	36 ± 14 *	(12 – 62)	–	–	–
% energía	14 ± 3	(5 – 21)	11 ± 3 *	(5 – 19)	15 – 20 ^e	70 vs. 90	12 vs. 3
<i>AGP (g)</i>	15 ± 5	(7 – 26)	12 ± 4 *	(6 – 21)	–	–	–
% energía	5 ± 1	(3 – 8)	4 ± 1 *	(2 – 7)	–	–	–
<i>AGS (g)</i>	30 ± 10	(15 – 58)	24 ± 11 *	(9 – 48)	–	–	–
% energía	9 ± 2	(4 – 15)	7 ± 2 *	(4 – 11)	< 10 ^e	–	30 vs. 7
<i>Colesterol (mg)</i>	443 ± 147	(159 – 830)	403 ± 157	(116 – 1018)	< 300 ^e	–	83 vs. 80

Los datos se expresan como Media ± Desviación típica, con el Rango entre paréntesis.

PC: Peso Corporal; HC: Hidratos de Carbono; AGM: Ácidos Grasos Monoinsaturados; AGP: Ácidos Grasos Poliinsaturados; AGS: Ácidos Grasos Saturados.

^a Tomado de Lemon, 1994; ^b Tomado de Clark, 1994; ^c Tomado de Hargreaves, 1994; ^d Tomado de García Peris, 2000; ^e Tomado de Ministerio de Sanidad y Consumo, Sociedad Española de Cardiología y Sociedad Española de Artetioesclerosis, 2000.

* Diferencias estadísticamente significativas entre la Valoración inicial y la Segunda valoración.

Es importante señalar, asimismo, que el porcentaje de individuos por debajo de la ingesta recomendada de HC (% energía), se redujo notablemente entre la Valoración inicial y la Segunda valoración (100 vs. 77 % de los jugadores del OB y 93 vs. 67 % del OJ). Lo mismo sucedió con el porcentaje de individuos por encima de la ingesta recomendada de lípidos expresada como % energía (100 vs. 71 % en el OB y 93 vs. 43 % en el OJ).

Valoramos la influencia que, sobre la evolución de aquellos parámetros nutricionales que más se alejaban de los valores recomendados en la Valoración inicial (proteínas [g/kg PC y % energía], HC [g/kg PC y % energía], lípidos [% energía] y fibra [g/1000 kcal]), haya podido tener la asistencia de las familias de los jugadores a las reuniones de asesoramiento colectivo. Para ello consideramos a los futbolistas divididos en tres grupos, en función de si sus familias asistieron a menos del 33 % de las sesiones (11 jugadores en el OB y 4 en el OJ), entre el 33 y el 67 % (4 en el OB y 13 en el OJ) o a más del 67 % (2 en el OB y 13 en el OJ), no encontrando diferencias estadísticamente significativas entre los distintos grupos ni en la Valoración inicial ni en la Segunda valoración, es decir, que los cambios en las diferentes variables son los mismos para todos los grupos de asistencia.

La contribución relativa de distintos grupos de alimentos a la ingesta de nutrientes y energía en la Valoración inicial y la Segunda valoración, se recogen en las TABLAS 4.31 y 4.32 (págs. 90 y 91), para el OB y el OJ, respectivamente. Asimismo, en las FIGURAS 4.9 y 4.10 (págs. 91 y 92) se representa el porcentaje de variación medio de estas variables entre ambas valoraciones, para el OB y el OJ, respectivamente.

TABLA 4.31. Contribución relativa (%) de distintos grupos de alimentos a la ingesta diaria de energía y macronutrientes de los futbolistas pertenecientes al Real Oviedo B (n = 17) durante la Valoración inicial (VI) y la Segunda valoración (SV)

	Energía		Proteínas		HC		Lípidos		AGM		AGP		AGS		Fibra	
	VI	SV	VI	SV	VI	SV	VI	SV	VI	SV	VI	SV	VI	SV	VI	SV
Cereales y derivados	19	27	14	17	36	45	3	6	1	3	5	9	2	5	28	38
Carne y derivados cárnicos, pescado, marisco y huevos	18	18	51	51	0	0	24	26	24	25	30	38	32	34	-	-
Grasas culinarias	14	11	0	0	-	-	36	34	53	55	32	25	24	23	-	-
Leche y derivados lácteos	13	13	16	17	11	9	14	15	3	5	2	1	11	17	0	1
Dulces y bollería	11	5	4	1	12	5	13	6	9	4	14	3	20	9	12	3
Frutas y verduras	7	8	4	4	11	13	3	3	3	1	6	9	2	1	24	33
Patatas	5	3	4	2	9	6	0	0	0	0	1	1	0	0	15	11
Azúcar, miel, cacao en polvo, mermelada, dulce...	4	6	1	1	7	11	1	1	1	1	0	0	1	3	0	1
Alimentos precocinados	3	4	3	3	3	3	4	5	2	5	5	7	5	7	6	9
Legumbres	3	1	4	1	4	1	0	0	0	0	2	1	0	0	15	5
Bebidas	2	3	0	0	5	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros ^a	1	1	0	0	0	1	3	2	4	1	3	1	3	0	0	0
Frutos secos	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	5	0	0	0	0

HC: Hidratos de Carbono; AGM: Ácidos Grasos Monoinsaturados; AGP: Ácidos Grasos Poliinsaturados; AGS: Ácidos Grasos Saturados.
El símbolo "-" indica ausencia de un nutriente en un determinado grupo de alimentos, mientras que el valor "0" indica que su aporte es menor del 0,5 % del total.
En letra negrita se destacan los valores que corresponden a la principal fuente alimentaria de energía o de un determinado nutriente en ambas valoraciones.

^a El grupo Otros incluye: aperitivos salados, mayonesa, vinagre...

Nutrición y fútbol: intervención nutricional

TABLA 4.32. Contribución relativa (%) de distintos grupos de alimentos a la ingesta diaria de energía y macronutrientes de los futbolistas pertenecientes al Real Oviedo Juvenil (n = 30) durante la Valoración inicial (VI) y la Segunda valoración (SV)

	Energía		Proteínas		HC		Lípidos		AGM		AGP		AGS		Fibra	
	VI	SV	VI	SV	VI	SV	VI	SV	VI	SV	VI	SV	VI	SV	VI	SV
Cereales y derivados	24	34	17	22	41	50	7	13	5	8	10	16	9	15	36	45
Carne y derivados cárnicos, pescado, marisco y huevos	16	14	47	44	0	0	21	21	24	21	28	33	30	24	-	-
Leche y derivados lácteos	14	12	19	18	9	9	17	15	4	6	1	1	13	19	0	0
Dulces y bollería	12	8	5	3	14	9	14	11	8	8	11	10	14	16	10	7
Grasas culinarias	12	10	0	0	-	-	32	31	50	50	33	27	24	18	-	-
Frutas y verduras	5	7	3	3	9	10	1	2	1	1	5	6	1	1	18	24
Azúcar, miel, cacao en polvo, mermelada, dulce...	5	5	1	1	9	8	1	1	1	1	0	0	2	2	1	0
Patatas	4	4	3	3	7	6	0	0	0	0	1	1	0	0	12	11
Alimentos precocinados	3	1	2	1	2	1	3	2	2	1	4	1	4	2	7	2
Legumbres	2	2	3	3	3	2	0	0	0	0	2	2	0	0	16	9
Bebidas	2	3	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Otros ^a	1	0	0	0	0	0	2	1	4	2	3	2	2	1	0	0
Frutos secos	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	1	0	0	1	1

HC: Hidratos de Carbono; AGM: Ácidos Grasos Monoinsaturados; AGP: Ácidos Grasos Poliinsaturados; AGS: Ácidos Grasos Saturados.
 El símbolo "-" indica ausencia de un nutriente en un determinado grupo de alimentos, mientras que el valor "0" indica que su aporte es menor del 0,5 % del total.
 En letra negra se destacan los valores que corresponden a la principal fuente alimentaria de energía o de un determinado nutriente en ambas valoraciones.
^a El grupo *Otros* incluye: aperitivos salados, mayonesa, vinagre...

FIGURA 4.9. Porcentaje de variación medio de la contribución relativa de distintos grupos de alimentos a la ingesta de energía entre la Valoración inicial y la Segunda valoración, para los jugadores del Real Oviedo B (n = 17)

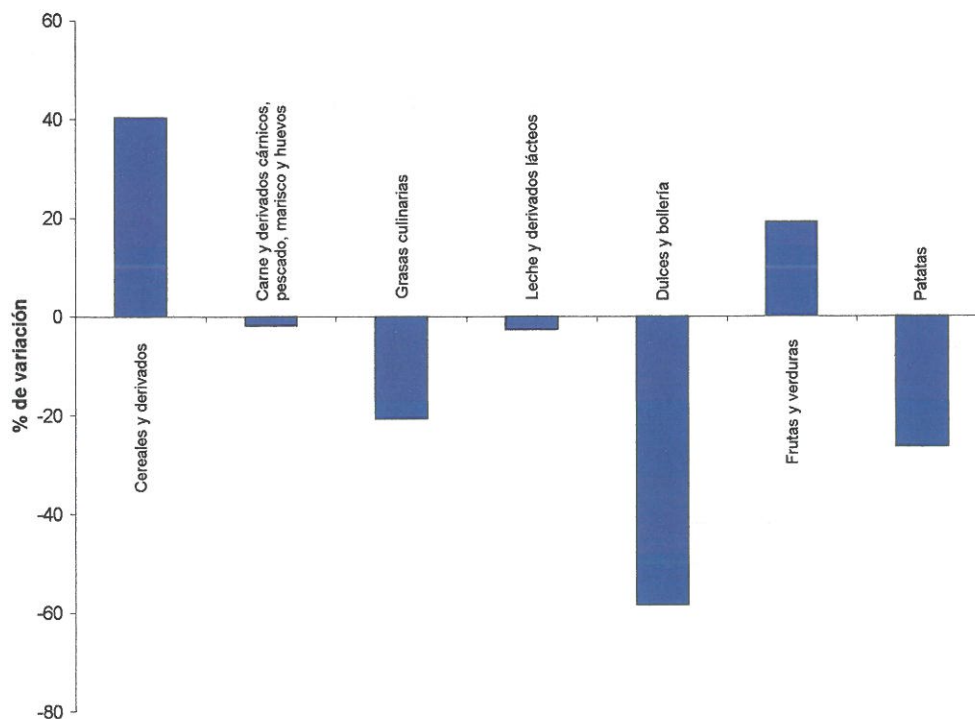
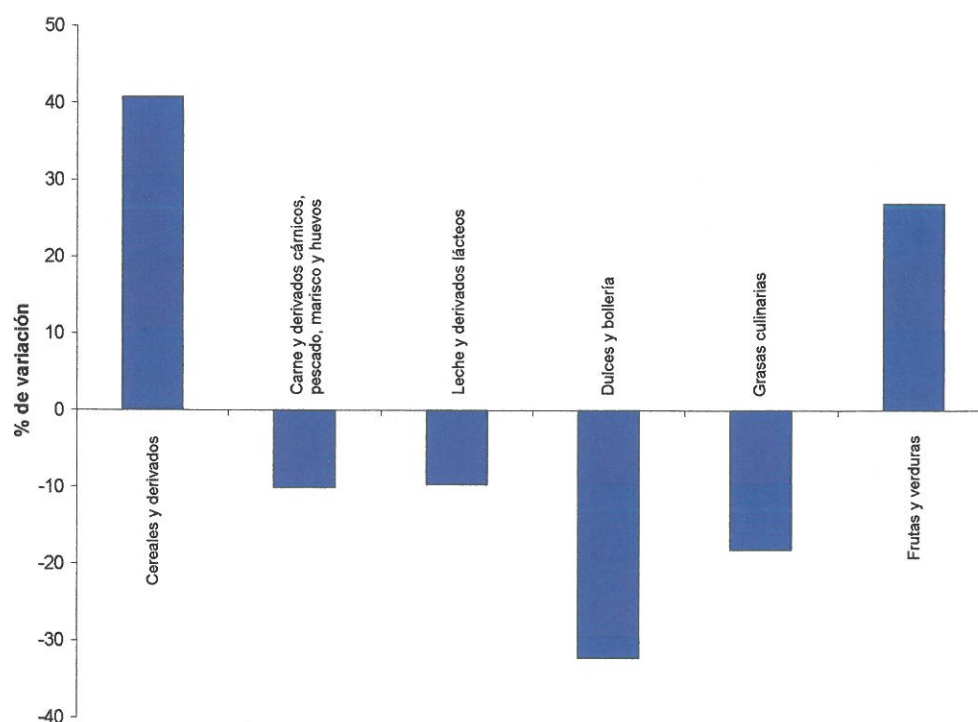


FIGURA 4.10. Porcentaje de variación medio de la contribución relativa de distintos grupos de alimentos a la ingesta de nutrientes y energía entre la Valoración inicial y la Segunda valoración, para los jugadores del Real Oviedo Juvenil (n = 30)



Se observa en ambos equipos un aumento notable en la contribución al total de la energía consumida, del grupo Cereales y derivados (19 vs. 27 % del total de la energía consumida en la Valoración inicial vs. Segunda valoración, con un porcentaje de variación medio del 40 % para el OB; 24 vs. 34 % y porcentaje de variación del 41 % para el OJ), así como del grupo Frutas y verduras (7 vs. 8 % y porcentaje de variación del 19 %; 5 vs. 7 % y porcentaje de variación del 27 %). Por el contrario, hubo una marcada disminución en la contribución de los grupos Dulces y bollería (11 vs. 5 % y porcentaje de variación del 59 %; 12 vs. 8 % y porcentaje de variación del 32 %) y Grasas culinarias (14 vs. 11 % y porcentaje de variación del 21 %; 12 vs. 10 % y porcentaje de variación del 18 %), así como de los grupos Patatas en el OB (5 vs. 3 % y porcentaje de variación del 26 %) y Carne y derivados cárnicos, pescado, marisco y huevos en el OJ (16 vs. 14 % y porcentaje de variación del 10 %).

El grupo Cereales y derivados siguió siendo la principal fuente alimentaria de energía, de HC y de fibra en ambos equipos, aumentando su contribución con respecto a la Valoración inicial en dichos nutrientes. Por su parte, el grupo Carne y derivados cárnicos, pescado, marisco y huevos pasó a ser la principal fuente alimentaria de AGP y siguió siéndolo para las proteínas y los AGS, manteniéndose en unos valores muy similares a los de la Valoración

Nutrición y fútbol: intervención nutricional

inicial. El grupo Grasas culinarias, por último, continuó como la principal fuente de lípidos y AGM, con unos valores muy similares a los de la Valoración inicial.

Es importante señalar que, dentro del grupo Cereales y derivados, hubo un aumento en la aportación de los Cereales de desayuno (10 vs. 18 % del total de la energía aportada por el grupo en el OB; 8 vs. 14 % en el OJ), así como una disminución del Pan blanco (44 vs. 35 %; 40 vs. 35 %), tal y como puede observarse en las **TABLAS 4.33 y 4.34** (págs. 94 y 95). Por otra parte, dentro del grupo Carne y derivados cárnicos, pescado, marisco y huevos, disminuyó notablemente el aporte de energía procedente de los derivados cárnicos (27 vs. 19 % del total de la energía aportada por el grupo en el OB; 30 vs. 17 % en el OJ), mientras que aumentó el de las carnes de ave y conejo (12 vs. 17 %; 12 vs. 19 %) y pescados grasos (10 vs. 14 %; 7 vs. 15 %). En conjunto, disminuyó la contribución conjunta de los distintos tipos de carne y derivados cárnicos al total de la energía (68 vs. 60 %; 69 vs. 61 %), al total de los lípidos (70 vs. 60 %; 67 vs. 59 %) y al total de los AGS (79 vs. 70 %; 72 vs. 68 %) aportados por el grupo Carne y derivados cárnicos, pescado, marisco y huevos, mientras que aumentó el aporte de los distintos tipos de pescado al total de la energía consumida (16 vs. 22 %; 13 vs. 22 %). Por lo que respecta al grupo Leche y derivados lácteos, es interesante señalar la disminución del aporte de calorías procedentes de la leche entera (27 vs. 14 % en el OB; 46 vs. 14 % en el OJ) y el aumento de otros tipos de leche (16 vs. 23 %; 12 vs. 37 %) y yogures (19 vs. 34 %; 14 vs. 25 %).

Los cuestionarios aplicados en esta Segunda valoración, constituyeron una importante fuente de información complementaria a los resultados cuantitativos. Así, uno de los aspectos que intentamos evaluar, fue la percepción subjetiva por parte de los jugadores de los cambios introducidos en la ingesta de nutrientes y alimentos como consecuencia de la intervención nutricional, evidentemente, antes de que conociesen la magnitud de los mismos. Por lo que respecta al consumo de alimentos, el 82 % de los jugadores del OB y el 72 % en el OJ afirma haber aumentado el consumo de pasta, el 65 y 56 % el de fruta, el 24 y 32 % el de verdura y el 47 y 56 % el de pescado. Por otro lado, el 24 y 28 % afirma comer menos dulces y bollería y el 35 y 36 %, menos carne. Con respecto a los nutrientes, el 100 % de los jugadores del OB y el 72 % en el OJ considera que consume más HC y el 47 y 28 % más fibra, mientras que el 59 y 44 % afirma consumir menos lípidos y el 82 y 68 % considera que no ha cambiado su ingesta de proteínas.

Otro aspecto que intentamos evaluar a través de los cuestionarios, fue la capacidad de los jugadores para reconocer alimentos con alto contenido en determinados nutrientes (proteínas, HC, lípidos y fibra), cuyos resultados se muestran en las **FIGURAS 4.15 y 4.16** (págs. 96 y 97) como el porcentaje de individuos que señala un determinado grupo de alimentos como el que, a su entender, tiene un mayor contenido en proteínas, HC, lípidos y fibra.

TABLA 4.33. Contribución relativa (%) de distintos grupos y subgrupos de alimentos a la ingesta diaria de energía y macronutrientes de los futbolistas pertenecientes al Real Oviedo B (n = 17) durante la Segunda valoración

	<i>Energía</i>	<i>Proteínas</i>	<i>HC</i>	<i>Lípidos</i>	<i>AGM</i>	<i>AGP</i>	<i>AGS</i>	<i>Fibra</i>
Cereales y derivados	27	17	45	6	3	9	5	38
<i>Pan blanco</i>	35	45	34	30	28	34	38	43
<i>Pan integral</i>	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Pan de molde</i>	9	7	9	18	47	27	18	14
<i>Pasta</i>	18	22	18	14	9	28	9	18
<i>Arroz</i>	18	12	19	11	5	6	4	6
<i>Cereales de desayuno</i>	18	12	18	27	11	4	30	17
Carne y derivados cárnicos, pescado, marisco y huevos	18	51	0	26	25	38	34	–
<i>Carnes rojas</i>	24	25	14	24	29	10	27	–
<i>Carnes de ave y conejo</i>	17	20	2	13	11	14	16	–
<i>Derivados cárnicos</i>	19	15	43	23	26	17	27	–
<i>Pescados grasos</i>	14	14	0	16	9	36	8	–
<i>Pescados magros</i>	8	13	8	3	2	5	2	–
<i>Huevos</i>	15	8	21	21	23	16	20	–
Grasas culinarias	11	–	0	34	55	25	23	–
<i>Aceite de oliva</i>	93	–	0	93	96	94	80	–
<i>Margarina</i>	2	–	20	2	1	5	4	–
<i>Mantequilla</i>	4	–	80	4	2	1	16	–
Leche y derivados lácteos	13	17	9	15	5	1	17	1
<i>Leche entera</i>	14	11	10	19	0	0	0	0
<i>Otros tipos de leche</i>	23	32	29	11	17	0	22	87
<i>Yogures</i>	34	28	48	25	0	0	0	12
<i>Quesos</i>	18	24	1	32	79	87	75	0
Dulces y bollería	5	1	5	6	4	3	9	3
Frutas, verduras y patatas	8	4	13	3	1	9	1	33
<i>Frutas</i>	49	30	56	20	12	5	23	62
<i>Zumos naturales de fruta</i>	21	14	24	4	0	0	0	1
<i>Verduras</i>	30	57	20	76	88	95	77	36
Patatas	3	2	6	0	0	1	0	11
Azúcar, miel, cacao en polvo, mermelada, dulce...	6	1	11	1	1	0	3	1
<i>Azúcar</i>	45	0	51	0	0	0	0	0
<i>Miel</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cacao en polvo</i>	33	94	26	100	100	100	100	100
<i>Mermelada</i>	22	6	23	0	0	0	0	0
Alimentos precocinados	4	3	3	5	5	7	7	9
Legumbres	1	1	1	0	0	1	0	5
Bebidas	3	0	6	0	0	0	0	0
<i>Bebidas deportivas</i>	13	0	13	0	0	0	0	0
<i>Refrescos</i>	26	4	28	0	0	0	0	0
<i>Zumos comerciales</i>	57	78	57	87	0	0	0	96
Otros ^a	1	0	1	2	1	1	0	0
Frutos secos	0	0	0	1	0	5	0	0

HC: Hidratos de Carbono; AGM: Ácidos Grasos Monoinsaturados; AGP: Ácidos Grasos Poliinsaturados; AGS: Ácidos Grasos Saturados. El símbolo "–" indica ausencia de un nutriente en un determinado grupo de alimentos, mientras que el valor "0" indica que su aporte es menor del 0,5 % del total.

^a El grupo *Otros* incluye: aperitivos salados, mayonesa, vinagre...

TABLA 4.34. Contribución relativa (%) de distintos grupos y subgrupos de alimentos a la ingesta diaria de energía y macronutrientes de los futbolistas pertenecientes al Real Oviedo Juvenil (n = 30) durante la Segunda valoración

	<i>Energía</i>	<i>Proteínas</i>	<i>HC</i>	<i>Lípidos</i>	<i>AGM</i>	<i>AGP</i>	<i>AGS</i>	<i>Fibra</i>
Cereales y derivados	34	22	50	13	8	16	15	45
<i>Pan blanco</i>	35	46	37	17	14	23	13	46
<i>Pan integral</i>	1	2	1	1	0	2	0	4
<i>Pan de molde</i>	11	12	12	9	17	16	6	17
<i>Pasta</i>	15	19	16	8	2	15	2	15
<i>Arroz</i>	10	7	11	3	1	3	1	3
<i>Cereales de desayuno</i>	14	10	13	16	0	0	3	8
Carne y derivados cárnicos, pescado, marisco y huevos	14	44	0	21	21	33	24	-
<i>Carnes rojas</i>	25	28	4	22	26	12	26	-
<i>Carnes de ave y conejo</i>	19	24	18	14	12	15	16	-
<i>Derivados cárnicos</i>	17	12	32	23	27	15	26	-
<i>Pescados grasos</i>	15	13	0	17	11	38	11	-
<i>Pescados magros</i>	7	11	9	3	2	4	1	-
<i>Huevos</i>	14	8	27	21	22	15	19	-
Leche y derivados lácteos	12	18	9	15	6	1	19	0
<i>Leche entera</i>	14	11	10	19	0	0	0	0
<i>Otros tipos de leche</i>	37	48	39	29	48	0	53	0
<i>Yogures</i>	25	18	37	17	0	0	0	99
<i>Quesos</i>	15	18	1	26	47	79	44	0
Dulces y bollería	8	3	9	11	8	10	16	7
Grasas culinarias	10	0	-	31	50	27	18	-
<i>Aceite de oliva</i>	88	0	-	88	94	80	71	-
<i>Margarina</i>	3	21	-	3	2	6	6	-
<i>Mantequilla</i>	6	79	-	6	3	1	20	-
Frutas y verduras	7	3	10	2	1	6	1	24
<i>Frutas</i>	47	28	51	33	51	9	38	62
<i>Zumos naturales de fruta</i>	28	19	32	6	0	0	0	2
<i>Verduras</i>	25	52	17	60	49	91	62	35
Azúcar, miel, cacao en polvo, mermelada, dulce...	5	1	8	1	1	0	2	0
<i>Azúcar</i>	50	0	56	0	0	0	0	0
<i>Miel</i>	4	1	4	0	0	0	0	0
<i>Cacao en polvo</i>	34	96	27	100	100	100	100	100
<i>Mermelada</i>	12	3	13	0	0	0	0	0
Patatas	4	3	6	0	0	1	0	11
Alimentos precocinados	1	1	1	2	1	1	2	2
Legumbres	2	3	2	0	0	2	0	9
Bebidas	3	0	5	0	0	0	0	1
<i>Bebidas deportivas</i>	33	0	34	0	0	0	0	0
<i>Refrescos</i>	18	8	19	0	0	0	0	0
<i>Zumos comerciales</i>	47	82	46	86	100	100	100	100
Otros ^a	0	0	0	1	2	2	1	0
Frutos secos	0	0	0	1	1	1	0	1

HC: Hidratos de Carbono; AGM: Ácidos Grasos Monoinsaturados; AGP: Ácidos Grasos Poliinsaturados; AGS: Ácidos Grasos Saturados. El símbolo "-" indica ausencia de un nutriente en un determinado grupo de alimentos, mientras que el valor "0" indica que su aporte es menor del 0,5 % del total.

^a El grupo Otros incluye: aperitivos salados, mayonesa, vinagre...

En líneas generales, los futbolistas de ambos equipos reconocen de forma correcta alimentos ricos en dichos nutrientes. La Carne (50 % en el OB y 23 % en el OJ), los Huevos (25 y 23 %) y el Pescado (25 y 15 %) fueron los grupos de alimentos seleccionados mayoritariamente como más ricos en proteínas. Consideran la Pasta (38 y 79 %), el Pan (25 y 14 %) y el Arroz (incluido en el grupo *Otros*) (33 % de los jugadores del OB) como los alimentos con mayor contenido en HC, mientras las Legumbres, las Patatas, las Frutas y las Verduras, no fueron seleccionadas por ningún individuo. Por lo que respecta a los alimentos ricos en lípidos, el grupo seleccionado en mayor proporción en ambos equipos fue Dulces y bollería (33 y 14 %), así como el Aceite (17 %) y los Embutidos (17 %) (incluidos ambos en el grupo *Otros*) en el OB y las Patatas fritas (14 %), los Embutidos (14 %) y el Aceite (7 %) (incluidos en el grupo *Otros*) en el OJ. Los Cereales de desayuno (50 y 77 %) fueron seleccionados por ambos equipos como el grupo de alimentos con mayor contenido en fibra, además de la Pasta, los Frutos secos y el Arroz, en el OB (17 % cada uno de ellos) y las Legumbres y el Pan (8 % cada uno de ellos), en el OJ. Un porcentaje llamativo de los jugadores del OJ (8 %) seleccionó erróneamente la carne como grupo de alimentos con alto contenido en fibra.

FIGURA 4.15. Identificación de alimentos con alto contenido en macronutrientes por parte de los jugadores del equipo Real Oviedo B (n = 17)

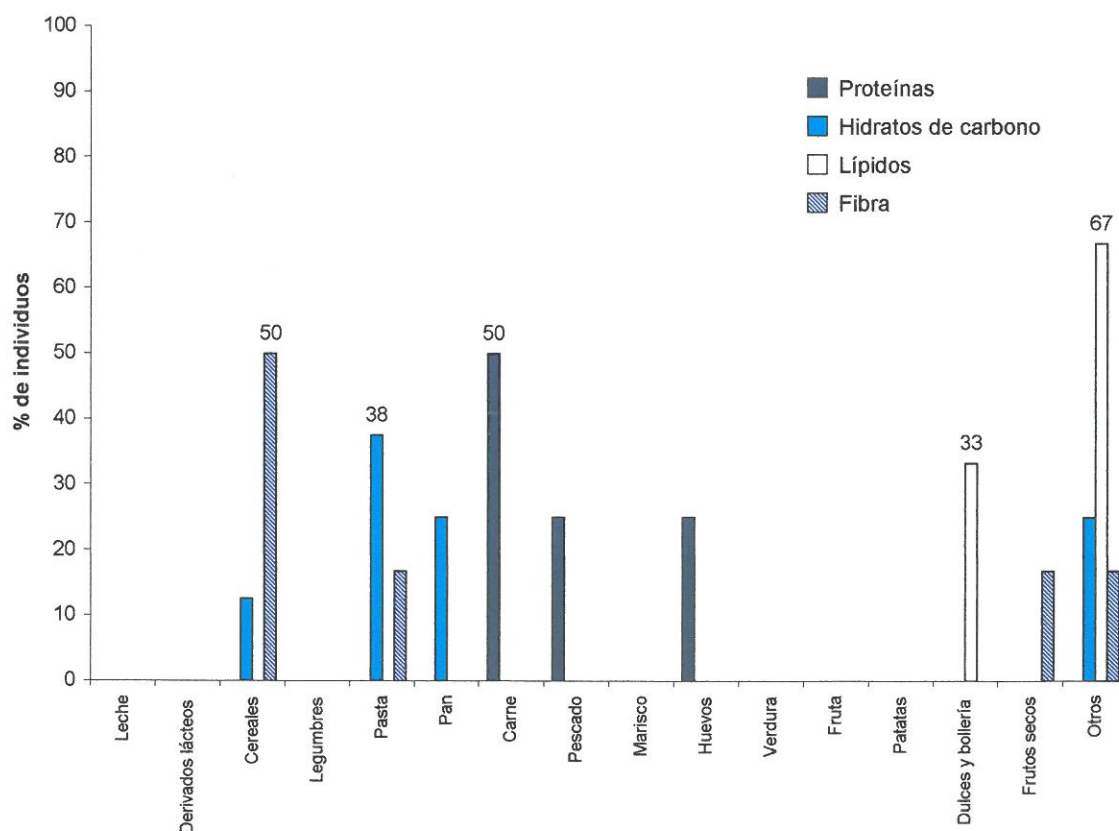
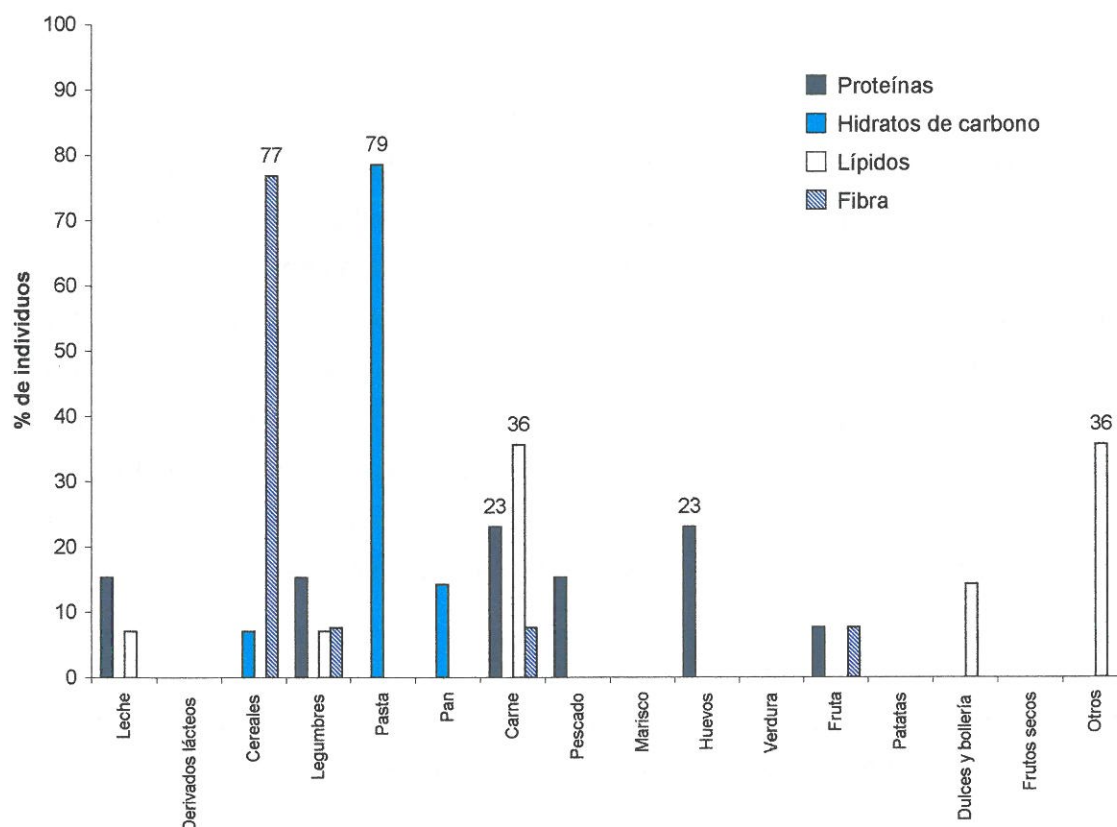


FIGURA 4.16. Identificación de alimentos con alto contenido en macronutrientes por parte de los jugadores del equipo Real Oviedo Juvenil (n = 30)



A la vista de estos resultados, parece claro que el contenido nutricional de algunos grupos de alimentos, como la Leche, los Derivados lácteos, la Verdura, la Fruta o las Legumbres, no son identificados con claridad por los jugadores, a pesar de ser muy habituales en su alimentación.

La distribución de la energía consumida en las distintas comidas del día durante la Segunda valoración, junto con los valores recomendados (Bascompte & Esteban, 1996; Chiclana & Polanco, 1997) y el % de variación con respecto a la Valoración inicial, se pueden observar en las FIGURAS 4.11 y 4.12 (pág. 98), para el OB y el OJ, respectivamente. El resultado más destacable fue el aumento observado en los jugadores del OB en el aporte del desayuno, ya que el 71 % de los individuos aumentó la contribución de esta comida al aporte energético diario.

FIGURA 4.11. Distribución de la ingesta diaria de energía de los futbolistas pertenecientes al equipo Real Oviedo B (n = 17) en las distintas comidas durante la Segunda valoración, así como los Valores Recomendados (VR) y el % de variación

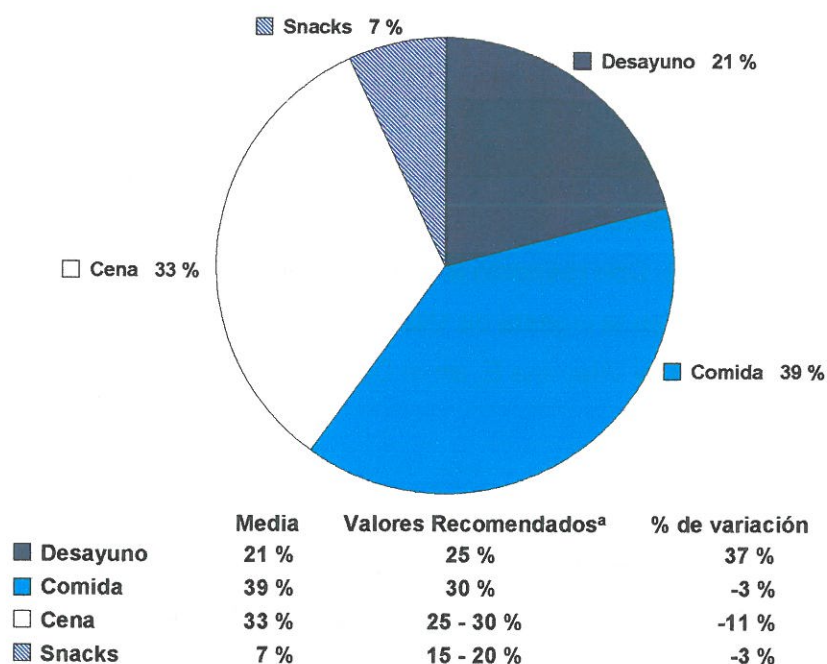
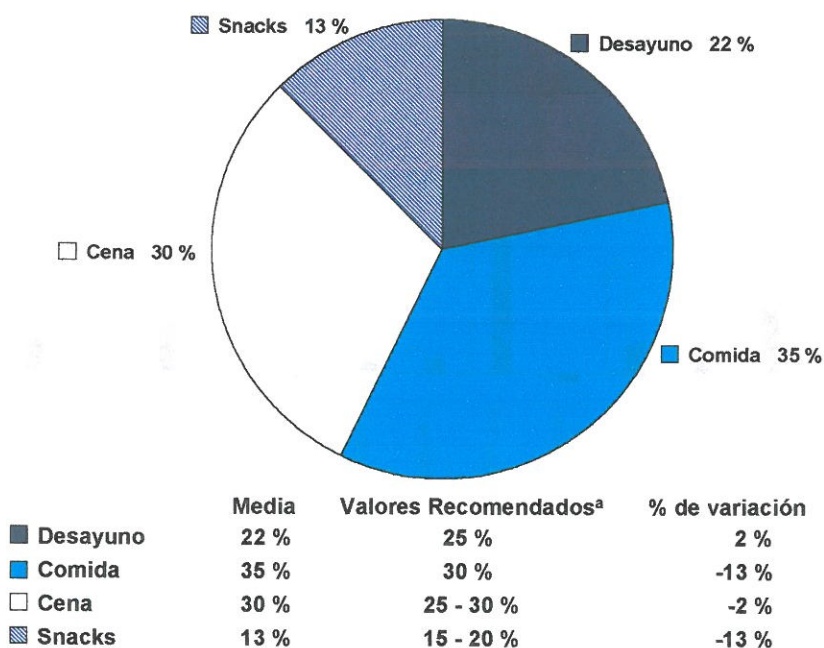


FIGURA 4.12. Distribución de la ingesta diaria de energía de los futbolistas pertenecientes al equipo Real Oviedo Juvenil (n = 30) en las distintas comidas durante la Segunda valoración, así como los Valores Recomendados (VR) y el % de variación

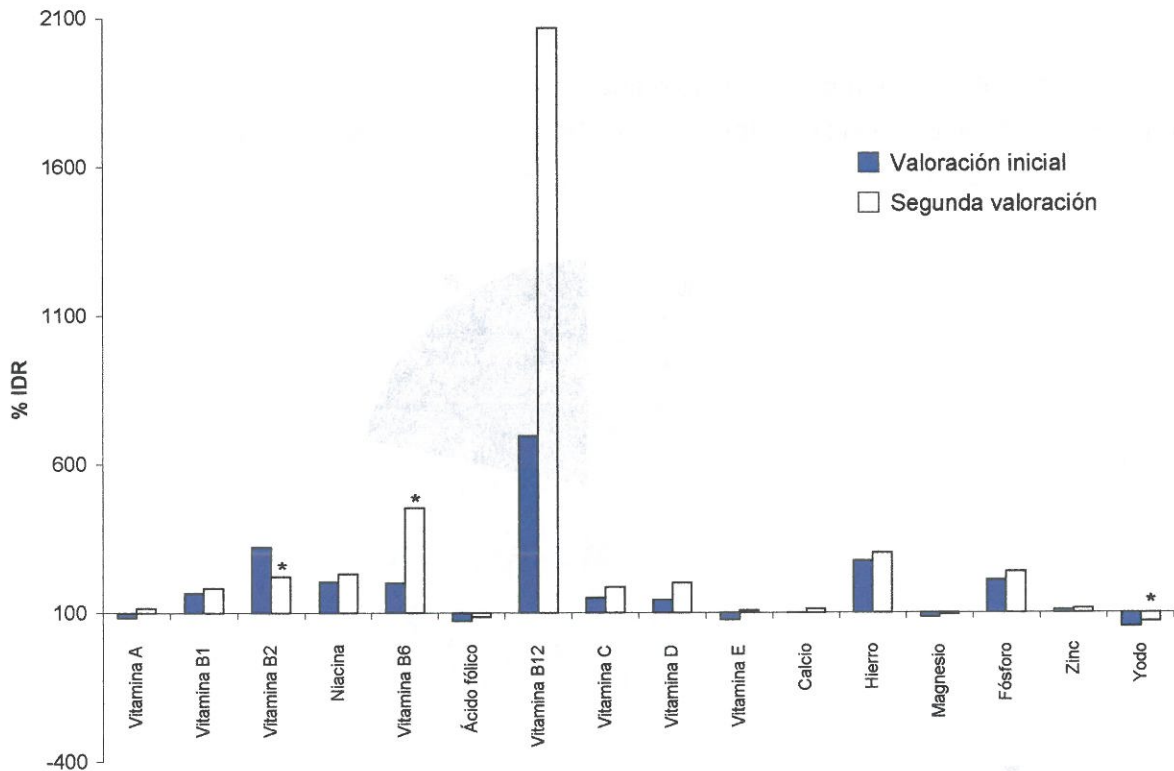


El término *snacks* se refiere a cualquier alimento o bebida consumido entre las comidas principales
^a Valores Recomendados tomados de Bascompte & Esteban (1996) y Chiclana & Polanco (1997)

Nutrición y fútbol: intervención nutricional

La ingesta de Vitaminas y Minerales se muestra en las FIGURAS 4.13 y 4.14 (págs. 99 y 100) como el porcentaje que representa su consumo con respecto a las Ingestas Dietéticas de Referencia (Food and Nutrition Board, 2000; Lukaski, 2004), tanto en la Valoración inicial como en la Segunda valoración. Se observa un consumo de Ácido fólico, Magnesio y Yodo menor que las IDR para el OB y de Vitamina A, Ácido fólico, Vitamina E, Calcio, Magnesio y Yodo para el OJ. Sin embargo, las únicas carencias claras observadas son las de Yodo (el 88 % de los individuos tiene una ingesta menor que la IDR y en el 65 % de los individuos es menor que el 75 % de la IDR) en los jugadores del OB y Vitamina A (80 y 70 %), Vitamina E (87 y 77 %) y Yodo (97 y 67 %) en los del OJ. Con respecto a la Valoración inicial, se observan diferencias estadísticamente significativas en la ingesta de Vitamina B₂, Vitamina B₆ y Yodo, en el OB y Vitamina A, Niacina, Vitamina D y Vitamina E, en el OJ.

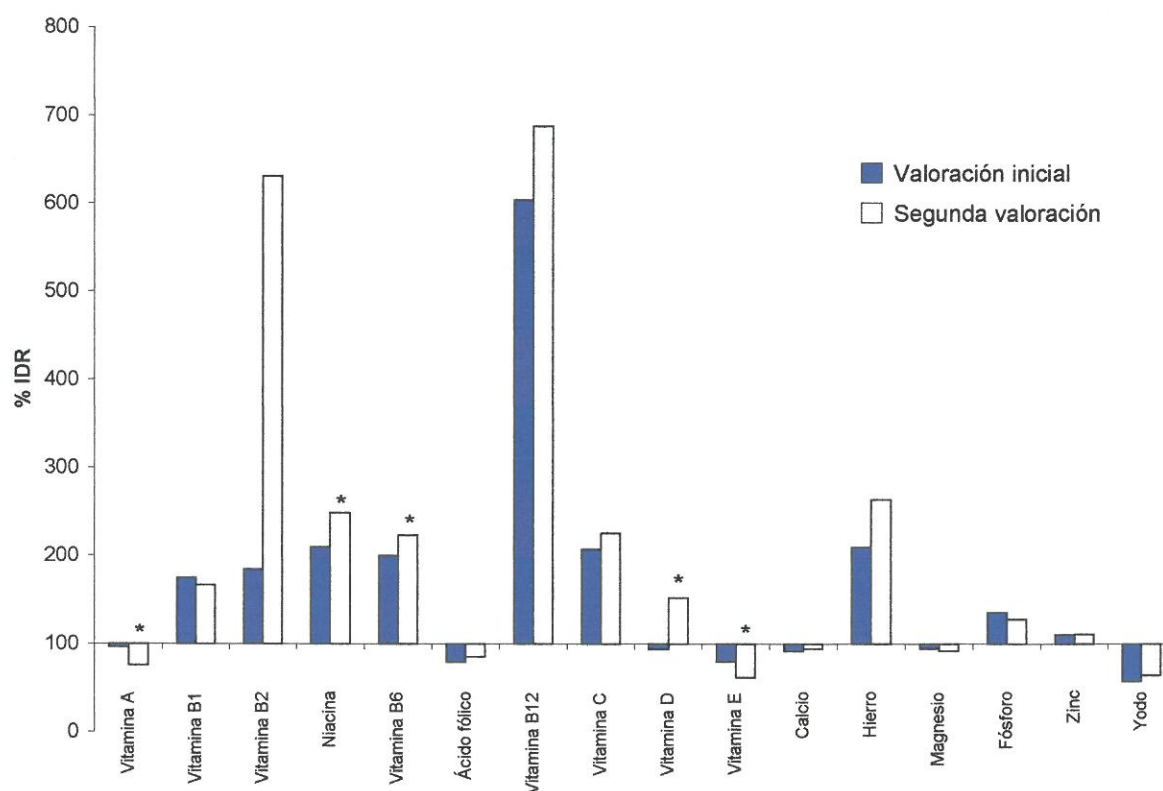
FIGURA 4.13. Ingesta de Vitaminas y Minerales de los futbolistas pertenecientes al equipo Real Oviedo B (n = 17), comparada con las Ingestas Dietéticas de Referencia (IDR) en la Valoración inicial y en la Segunda valoración



^a IDR tomadas de Food and Nutrition Board, Institute of Medicine (2000)

* Diferencias estadísticamente significativas entre la Valoración inicial y la Segunda valoración

FIGURA 4.14. Ingesta de Vitaminas y Minerales de los futbolistas pertenecientes al equipo Real Oviedo Juvenil (n = 30), comparada con las Ingestas Dietéticas de Referencia (IDR) en la Valoración inicial y en la Segunda valoración



^a IDR tomadas de Food and Nutrition Board, Institute of Medicine (2000)

* Diferencias estadísticamente significativas entre la Valoración inicial y la Segunda valoración

Por lo que respecta al uso de suplementos nutricionales, el 76 y 75 % de los jugadores del OB y el OJ, respectivamente, afirmó no consumir este tipo de productos durante el periodo de registro de la alimentación, si bien el 53 y 62 % aseguró consumirlos en otros momentos de la temporada, bien por iniciativa propia (29 y 25 % del total de individuos), por prescripción médica (12 y 25 %) o por ambos motivos (12 y 12 %). Los productos más utilizados fueron suplementos de hierro (12 y 29 % del total de individuos).

Los cambios en los hábitos de hidratación en los entrenamientos y los partidos, también se valoraron mediante cuestionarios. El 65 % de los jugadores del OB y el 76 % del OJ manifiesta que ha variado sus hábitos de hidratación ("Ahora bebo más durante el entrenamiento", "Llevo bebidas isotónicas para después de entrenar", "Intento beber antes de los entrenamientos", "Antes no bebía tanto como ahora"...). De hecho, el 88 y 80 % de los individuos del OB y el OJ, respectivamente, afirma consumir líquidos antes, durante y después

Nutrición y fútbol: intervención nutricional

de los entrenamientos (frente al 65 y 57 % inicial) y el 88 y 92 % antes, durante y después de los partidos (frente al 57 y 65 % inicial). Por otra parte, la mayoría de los jugadores encuestados manifiesta que la hidratación constituye un factor que puede afectar de forma importante al rendimiento deportivo (“Hay que beber antes de tener sed para luego no deshidratarse”, “Para que no aparezca la fatiga”, “Influye pero sólo en el aspecto físico, no en el técnico”, “Para no deshidratarse y rendir mejor”, “Si bebo antes del entrenamiento luego tengo menos necesidad de beber durante el entrenamiento y mejora la resistencia”...). El agua sigue siendo la bebida más utilizada por ambos equipos en los entrenamientos (71 y 97 % en el OB y el OJ, respectivamente, frente al 74 y 88 % inicial) y por los jugadores del OJ en los partidos (88 % de los individuos frente al 90 % inicial). Las bebidas deportivas, son utilizadas por el 59 % de los jugadores del OB (frente al 52 % inicial) como principal forma de hidratación para los partidos.

Discusión

Este trabajo aporta una visión global y realista de los hábitos alimenticios y el estado nutricional de los jugadores de fútbol, poniendo de manifiesto importantes diferencias con investigaciones previas y enriqueciendo la información existente en la literatura, al incluir la valoración por posiciones de la ingesta de nutrientes y energía, el análisis de los menús diseñados para el periodo de concentración previo y posterior a un partido de competición disputado fuera de casa y la aplicación de un protocolo de intervención nutricional.

1. Valoración inicial del estado nutricional

La valoración del estado nutricional de un deportista es una tarea compleja y un conocimiento detallado del mismo debe incluir, además de la valoración de la ingesta dietética (que no caracteriza el estado nutricional *per se*), información sobre la composición corporal, determinaciones de parámetros bioquímicos y hematológicos y una valoración funcional del rendimiento (Mataix Verdú & Llopis González, 1995; Magkos & Yannakoulia, 2003).

1.1. Determinación de la estructura y composición corporal

La heterogeneidad es una de las principales características antropométricas de los equipos de fútbol (Al-Hazzaa, *et al.*, 2001; Casajús, 2001; Reilly & Doran, 2003) y nuestros resultados coinciden con esta observación (TABLA 4.1 y 4.2, págs. 53 y 54). Existe, además, una importante variabilidad en los resultados obtenidos por los distintos estudios que han valorado las características antropométricas de los futbolistas, algunos de los cuales se recogen en la TABLA 5.1 (págs. 103 y 104). Los valores obtenidos en el presente trabajo para la talla, el peso y el IMC ($1,80 \pm 0,05$ y $1,78 \pm 0,06$ m, para el OB y el OJ, respectivamente; $77,4 \pm 6,1$ y $70,7 \pm 6,1$ kg; $23,8 \pm 1,5$ y $22,4 \pm 1,6$ kg/m²), se enmarcan dentro de los valores descritos previamente por otros autores (TABLA 5.1) y, como era de esperar, son mayores en los jugadores del OB que en los del OJ. Por otro lado, aunque en la actualidad se recomienda la utilización conjunta de la Suma de pliegues y del % GC como medidas de adiposidad en futbolistas (Reilly & Doran, 2003), en la literatura científica suele hacerse referencia únicamente al cálculo del % GC, cuyos valores muestran, además, una enorme variabilidad entre los distintos estudios, tal y como puede observarse en la TABLA 5.1. Los resultados obtenidos en este trabajo para el % GC se encuentran entre los más altos de los previamente descritos (14 ± 2 y 14 ± 3 %, para el OB y el OJ, respectivamente). No obstante, las diferencias en la fórmula seleccionada para el cálculo de este índice, así como otros factores, como el momento de la temporada en el que se llevó a cabo la valoración, el nivel deportivo de los jugadores evaluados, su edad e incluso su tipología racial, hacen difícil establecer comparaciones.

TABLA 5.1. Características antropométricas de futbolistas recogidas en la bibliografía

	n	Edad	Talla	Peso (kg)	IMC (kg/m ²)	Suma de pliegues (mm)	% GC
Tesis (Valoración inicial)							
Real Oviedo B	23	20 ± 1 años	1,80 ± 0,05 m	77,4 ± 6,1	23,8 ± 1,5	52,5 ± 12,5 ¹	14 ± 2 ²
Real Oviedo Juvenil	50	17 ± 1 años	1,78 ± 0,06 m	70,7 ± 6,1	22,4 ± 1,6	53,8 ± 13,0 ¹	14 ± 3 ²
Lehtonen & Viikari (1980)							
Equipo A	21	23,4 ± 5,2 años	178,8 ± 5,2 cm	74,7 ± 4,9	?	?	?
Equipo B	16	23,9 ± 7,1 años	181,1 ± 2,8 cm	75,2 ± 7,1	?	?	?
Jacobs et al. (1982) ^a	15	23,6 (20-30) años	178,5 (168-194) cm	73,5 (68-92)	?	?	?
Rhodes et al. (1986)	16	20,1 ± 1,1 años	177,3 ± 6,5 cm	72,6 ± 6,2	?	?	9,8 ± 2,1 ³
van Erp-Baart et al. (1989)	20	20 ± 3 años	182,5 ± 6,8 cm	74,5 ± 6,9	?	?	11,3 ± 2,1 ⁴
Bangsbo et al. (1991)	14	23,9 ± 0,8 años	182,9 ± 1,0 cm	77,5 ± 1,3	?	?	?
Resina et al. (1991)	19	25,74 (19-23) años ^a	179 ± 0,04 cm	72,3 ± 4,6	2,2 ± 0,09 ⁵	?	?
Bangsbo & Linquist (1992)							
Grupo A	8	22,3 ± 1,0 años	182,9 ± 1,3 cm	76,3 ± 2,6	?	?	?
Grupo B	12	24,9 ± 1,3 años	182,1 ± 1,5 cm	74,9 ± 2,4	?	?	?
Bangsbo et al. (1992) ^a	7	23 (20-28) años	?	77,1 (62,7-85,9)	?	?	?
Chin et al. (1992)	24	26,3 ± 4,2 años	173,3 ± 4,6 cm	67,7 ± 5,0	?	?	7,3 ± 3,0 ⁶
Bangsbo et al. (1993) ^a	15	24 (18-36) años	182 (168-195) cm	79,6 (67,5-96,5)	?	?	?
Rokiziki et al. (1994) ^a	12	22,0 (20-29) años	178 (164-185) cm	73,5 (68-79)	?	?	?
Cardoso Saldaña et al. (1995)	17	21,8 ± 3,6 años	171,7 ± 5 cm	68,5 ± 5,5	22,5 ± 1	?	8,3 ± 2 ⁷
Giada et al. (1996)	20	25 ± 4 años	179 ± 5 cm	71,5 ± 3,7	22,5 ± 1,5	?	11,8 ± 1,9 ⁸
Escanero et al. (1997)	9	24 ± 2,1 años	180 ± 18* cm	76 ± 2,3	?	?	?
Maughan (1997)							
Equipo A	26	26 ± 4 años	178 ± 7 cm	80,1 ± 7,8	?	?	12,2 ± 2,4 ⁹
Equipo B	25	23 ± 4 años	178 ± 5 cm	74,6 ± 6,5	?	?	13,0 ± 2,5 ⁹
Di Salvo & Pigozzi (1998)							
Equipo control	22	17,8 ± 0,6 años	181,3 ± 4,4 cm	72,6 ± 4,7	?	?	?
Equipo experimental	22	17,7 ± 0,6 años	180,3 ± 4,0 cm	72,8 ± 3,7	?	?	?
Rico-Sanz et al. (1998)	8	17 ± 2 años	169,8 ± 6,5 cm	63,4 ± 3,1	?	?	7,6 ± 3,1 ¹⁰
Wittich et al. (1998)	24	22,6 ± 2,5 años	176,9 ± 4,7 cm	76,6 ± 5,2	24,5 ± 1,4	?	12,1 ± 3,3 ¹¹
Wisloff et al. (1998)	29	23,8 ± 3,8 años	180,9 ± 4,9 cm	76,9 ± 7,0	?	?	?
Rico-Sanz et al. (1999a)	18	17,5 ± 1,0 años	177,3 ± 5,3 cm	69,4 ± 6,4	?	?	?
Mujjika et al. (2000)	19	20,3 ± 1,4 años	179,9 ± 5,5 cm	74,8 ± 5,5	?	?	7,9 ± 1,6 ⁶

TABLA 5.1. Características antropométricas de futbolistas recogidas en la bibliografía (Cont.)

	n	Edad	Talla	Peso (kg)	IMC (kg/m ²)	Suma de pliegues (mm)	% GC
Rienzi et al. (2000)	11	?	1,77 ± 0,4* m	74,5 ± 4,4	?	62 ± 16 ¹²	?
Al-Hazzaa et al. (2001)	23	25,2 ± 2,3 años	177,2 ± 5,9 cm	73,1 ± 6,8	?	14,2 ± 2,6 ¹³	12,3 ± 2,7 ¹⁴
Casajús (2001)	15	25,8 ± 3,19 años	1,80 ± 0,07 m	78,6 ± 6,6	?	57,0 ± 8,67 ¹⁵	8,6 ± 0,91 ¹⁶
Helgerud et al. (2001)	19	18,1 ± 0,8 años	181,3 ± 5,6 cm	72,2 ± 11,1	?	?	?
Zehnder et al. (2001)	12	17,5 ± 0,8 años	177,0 ± 5,4 cm	68,9 ± 6,6	?	?	?
Boisseau et al. (2002) ^b	19	15,0 (0,0) años	168,8 (4,2) cm	60,7 (6,0)	20,2 (1,4)	?	?
Ebine et al. (2002)	7	22,1 ± 1,9 años	1,75 ± 0,05 m	69,8 ± 4,7	?	?	13,4 ± 3,6 ¹⁷
Leblanc et al. (2002)							
Equipo P _{1,96}	21	13 años y 4,30 ± 3,10 meses	?	49,5 ± 8,4	19 ± 1,5	?	14,2 ± 1,5 ¹⁸
Equipo P _{2,96}	18	14 años y 16,30 ± 8,60 meses	?	64,1 ± 8,4	21,4 ± 1,4	?	14,7 ± 1,5 ¹⁹
Equipo P _{3,96}	19	15 años y 16,40 ± 8,60 meses	?	67,2 ± 5,7	22,1 ± 1,5	?	15,0 ± 1,4 ¹⁸
Equipo P _{1,97}	25	13 años y 4,28 ± 2,31 meses	?	49,6 ± 9,2	18,7 ± 1,6	?	12,2 ± 2,5 ¹⁸
Equipo P _{1,98}	22	13,5 años y 4,91 ± 2,64 meses	?	53,0 ± 7,1	19,6 ± 1,4	?	12,1 ± 2,6 ¹⁸
Kemi et al. (2003)	10	21,9 ± 3,0 años	179,9 ± 4,7 cm	73,3 ± 9,5	?	?	?
Matkovic et al. (2003)	57	23,2 ± 3,4 años	180,6 ± 5,7 cm	77,6 ± 5,7	?	?	14,9 ± 3,5 ⁸
Mohr et al. (2003)							
Futbolistas de élite	18	26,4 ± 0,9 años	1,80 ± 0,01 m	75,4 ± 1,5	?	?	?
Futbolistas profesionales (titulares)	24	26,5 ± 1,0 años	1,81 ± 0,02 m	75,4 ± 1,7	?	?	?
Futbolistas profesionales (suplentes)	13	25,0 ± 1,0 años	1,81 ± 0,01 m	75,8 ± 1,6	?	?	?
Armason et al. (2004)							
Futbolistas de élite	9	24,2 (0,2) años	181,7 (0,5) cm	77,0 (0,7)	23,5 (0,2)	?	9,9 (0,5) ¹⁹
Futbolistas profesionales	8	23,6 (0,4) años	179,6 (0,5) cm	75,7 (0,7)	23,6 (0,1)	?	11,2 (0,5) ¹⁹
Guerra et al. (2004)	20	16,06 ± 1,11 años	1,80 ± 0,05 m	68,5 ± 4,81	?	59,5 ± 9,73 ¹	10,6 ± 1,29 ⁶
Iglesias-Gutiérrez et al. (2004) ^a	33	14 - 16 años ^c	1,76 (1,60-1,91) m	65,1 (54,3-87,8)	21,0 (18,0-24,2)	53,5 (37,4-96,6) ¹	9,6 (7,4-15,9) ²⁰

n: Número de jugadores evaluados; IMC: Índice de Masa Corporal; % GC: Porcentaje de Grasa Corporal. El símbolo "?" indica que esa información no ha sido aportada por el autor. Si no se especifica nada más, los valores se expresan como Media ± Desviación típica. ^a Valores expresados como Media (Rango). ^b Valores expresados como Media (Error estándar de la media). ^c Valores expresados como Rango.

¹ Suma de 7 pliegues: bicipital, tricipital, subescapular, suprailaco espinal, abdominal, muslo anterior y medial de la pierna. ² % GC calculado utilizando la fórmula de Brozek (1966), a partir de la densidad corporal obtenida mediante la ecuación de Durnin & Womersley (1974). ³ GC calculado mediante técnicas de hidrodensitometría. ⁴ % GC calculado a partir de la densidad corporal obtenida mediante la ecuación de Durnin & Womersley (1974). ⁵ El IMC se calculó como: Peso (kg) / Talla (m)². ⁶ % GC calculado utilizando la fórmula de Jackson & Pollock (1978). ⁷ % GC calculado utilizando las fórmulas de Jackson & Pollock (1985) y Siri (1956). ⁸ % GC calculado utilizando técnicas de biomedición. ⁹ % GC calculado utilizando la fórmula de Durnin & Rahaman (1967). ¹⁰ % GC calculado utilizando la fórmula de Jackson & Pollock (1982). ¹¹ % GC calculado utilizando técnicas de DEXA. ¹² Suma de 8 pliegues: bicipital, tricipital, subescapular, suprailaco espinal, abdominal, muslo anterior y medial de la pierna. ¹³ Suma de 2 pliegues: triceps y subescapular. ¹⁴ % GC calculado utilizando la fórmula de Lohman (1992). ¹⁵ Suma de 6 pliegues: tricipital, subescapular, suprailaco espinal, abdominal, muslo anterior y medial de la pierna. ¹⁶ % GC calculado utilizando la fórmula de Carter et al. (1982). ¹⁷ % GC calculado utilizando una solución de deuterio, incluida en el día 0 del método del agua doblemente marcada. ¹⁸ % GC calculado utilizando la fórmula de Holt (1993). ¹⁹ % GC calculado como el valor medio obtenido utilizando las fórmulas de Golding et al. (1989), Jackson & Pollock (1978), Jackson & Pollock (1985) y Siri (1956). ²⁰ % GC calculado utilizando la fórmula de Brozek (1966), a partir de la densidad corporal obtenida mediante la ecuación de Lohman (1981).

* Posible valor erróneo.

Con respecto a los valores de referencia para población española (Serra Majem, *et al.*, 2002)³, nuestros resultados muestran algunas diferencias reseñables. Así, la talla y el peso de los futbolistas evaluados en este estudio fueron mayores que los valores de referencia (1,80 m vs. 175,2-177,4 cm y 1,78 m vs. 173,0-176,4 cm, para el OB y el OJ, respectivamente; 77,4 vs. 68,2-74,2 y 70,7 vs. 65,4-70,3 kg). Por otro lado, los resultados de la medición de los pliegues tricpital y suprailiaco espinal fueron notablemente menores que los valores de referencia (7,4 vs. 12,6-11,4 mm y 7,5 vs. 12,7-12,4 mm; 6,2 vs. 10,2-12,0 mm y 6,3 vs. 9,8-10,5 mm), mientras que el perímetro braquial fue mayor (30,6 vs. 27,2-29,3 cm y 29,0 vs. 26,5-27,8 cm). Estos datos ponen de manifiesto una menor adiposidad y una mayor masa libre de grasa en los futbolistas evaluados frente a la población sedentaria del mismo grupo de edad, lo cual ha sido previamente descrito por otros autores (Leblanc, *et al.*, 2002; Malina, 2003). Apoyan esta idea los altos valores de IMC observados con respecto a los valores de referencia (23,8 vs. 22,2-23,4 y 22,4 vs. 21,8-22,5 kg/m²), que han sido también apuntados en otros estudios (Giada, *et al.*, 1996; Wittich, *et al.*, 1998; Amason, *et al.*, 2004).

Las diferencias observadas con respecto a los valores de referencia para población general, pueden explicarse como una consecuencia del ejercicio (especialmente la menor adiposidad y la mayor masa muscular), pero están también relacionadas con el hecho de que determinadas características antropométricas se consideran más adecuadas para la práctica del fútbol, especialmente para determinadas posiciones en el campo (Reilly, *et al.*, 2000a; Reilly, *et al.*, 2000b) y, por tanto, son también una consecuencia de un proceso de selección de jugadores con un determinado perfil. Estas diferencias son más acusadas en edades más tempranas, como observaron Iglesias-Gutiérrez *et al.* (2004), ya que en muchas ocasiones las características antropométricas son un criterio básico en la selección de jóvenes talentos, favoreciéndose a aquellos jugadores con un inicio más temprano de la maduración (Helsen, *et al.*, 2000; Malina, 2003).

1.2. Análisis Bioquímico y Hematológico

Aunque, en general, los resultados obtenidos en el Análisis bioquímico y hematológico se enmarcan para ambos equipos dentro de los valores de referencia (TABLA 4.3 y 4.4, págs. 55 y 56), es importante señalar la alta proporción en la que hemos observado una deficiencia de hierro sin anemia (30 y 42 % de los individuos del OB y el OJ, respectivamente, presentan niveles bajos de ferritina). La deficiencia de hierro es la carencia nutricional más común en todo el mundo, incluidas las sociedades industrializadas (Hallberg, 2001), y se desarrolla cuando la cantidad de hierro absorbida es insuficiente para cubrir las necesidades y las pérdidas

³ Los valores de referencia corresponden al Percentil 50 para 17 y 22 años en el OB y para 16 y 18 años en el OJ.

fisiológicas, generalmente por un aporte insuficiente a partir de la dieta, malabsorción y/o aumento de las pérdidas o de las necesidades de este mineral (Ortega Anta & Quintas Herrero, 2000). Existen distintos grados de deficiencia de hierro, siendo la manifestación más leve la disminución de las reservas corporales de este mineral (medidas como la concentración sérica de ferritina) y la más severa el desarrollo de anemia ferropénica, típicamente microcítica e hipocrómica (Baynes & Bothwell, 1990).

La concentración sérica de ferritina es generalmente baja en deportistas de alto nivel, pero las deficiencias reales de hierro son poco frecuentes (Schumacher, *et al.*, 2002; Zoller & Vogel, 2004). Sin embargo, no tenemos constancia de ningún estudio en el que se hayan descrito niveles bajos de ferritina en futbolistas, aunque la bibliografía al respecto es escasa (Rhodes, *et al.*, 1986; Resina, *et al.*, 1991; Biancotti, *et al.*, 1992; Escanero, *et al.*, 1997; Malcovati, *et al.*, 2003; Iglesias-Gutiérrez, *et al.*, 2004) y sólo en el estudio de Iglesias-Gutiérrez *et al.* (2004), además de utilizar medidas de tendencia central y dispersión para describir los resultados, se aportan datos sobre el porcentaje de individuos por encima y por debajo de los valores de referencia. Así, aunque la media no refleje una deficiencia de hierro en el conjunto del grupo, ésta puede estar afectando a un número considerable de los individuos evaluados, tal y como observaron los autores, en coincidencia con lo encontrado en el presente estudio.

Se han propuesto varios mecanismos para explicar porqué el ejercicio intenso contribuye a disminuir los niveles de ferritina, entre ellos, hemodilución, aumento en la síntesis de mioglobina, ingesta deficitaria de hierro, hemorragias gastrointestinales, hemólisis intravascular y pérdidas de hierro a través de la orina o el sudor (Eichner, 2000; Schumacher, *et al.*, 2002), si bien sólo algunos de estos aspectos se han valorado en futbolistas. Así, la ingesta dietética de hierro de los jugadores de fútbol ha sido descrita habitualmente como adecuada (Resina, *et al.*, 1991; Bangsbo, *et al.*, 1992; Rico-Sanz, *et al.*, 1998; Boisseau, *et al.*, 2002; Leblanc, *et al.*, 2002; Iglesias-Gutiérrez, *et al.*, 2004). En nuestro caso, la dieta aportó cantidades suficientes de hierro (264 % de la IDR en el OB y 243 % en el OJ), aunque la absorción, más que la ingesta, desempeña un papel regulador decisivo en los niveles corporales de hierro (Hallberg, 2001). Por otro lado, algunos autores han señalado que la hemólisis intravascular es un fenómeno frecuente en los futbolistas, al observar bajos niveles séricos de haptoglobina (Resina, *et al.*, 1991; Biancotti, *et al.*, 1992). La hemólisis intravascular libera la hemoglobina eritrocitaria que se une con la haptoglobina, sintetizada por los hepatocitos. Los complejos hemoglobina-haptoglobina son eliminados de la circulación por las células de Kúpffer, macrófagos del sistema fagocítico mononuclear. Si la liberación de hemoglobina es muy intensa por una hemólisis severa, la formación de complejos hemoglobina-haptoglobina puede exceder la capacidad de síntesis hepática de haptoglobina, con lo que los valores de haptoglobina libre en plasma disminuyen. En ninguno de estos estudios se valoró, no obstante,

la existencia o no de hemoglobinuria, información que complementarían los parámetros medidos en sangre.

No existe, pues, un factor único que permita explicar las causas de esta deficiencia de hierro sin anemia en futbolistas. Parece tener, más bien, un origen multifactorial, si bien, es necesario profundizar en la investigación de este tema.

Otros parámetros cuyos resultados medios no se ajustan a los valores de referencia y/o que muestran valores alejados en un porcentaje elevado de individuos, son algunos de los relacionados con el metabolismo lipoproteico, como el HDL-colesterol ($1,5 \pm 0,3$ mmol/l en el OB y $1,4 \pm 0,2$ mmol/l en el OJ; Valores de referencia: 0,9-1,4 mmol/l; 52 y 44 % de los jugadores por encima de los valores de referencia, en el OB y el OJ respectivamente) o el índice colesterol total/HDL-colesterol ($2,9 \pm 0,5$ y $3,0 \pm 0,6$; Valores de referencia: 3,3-5,0; 74 y 76 % de los jugadores por debajo de los valores de referencia).

Numerosos estudios han demostrado que el ejercicio físico regular, predominantemente aeróbico, induce una clara disminución en la concentración plasmática de triglicéridos y un aumento en la de HDL-colesterol, así como una disminución, más moderada, de los niveles de colesterol total y LDL-colesterol (Cardoso Saldaña, *et al.*, 1995; Durstine, *et al.*, 2001; Leon & Sanchez, 2001; Rubiés-Prat, 2002).

Por lo que respecta al fútbol, los estudios que han medido parámetros bioquímicos relacionados con el perfil lipídico son muy escasos y, aunque la mayoría coinciden en que es notablemente más favorable en futbolistas que en población sedentaria u otros grupos de deportistas con un mayor componente anaeróbico (Lehtonen & Viikari, 1980; Cardoso Saldaña, *et al.*, 1995; Iglesias-Gutiérrez, *et al.*, 2004), otros autores no encuentran diferencias (Giada, *et al.*, 1996) o incluso describen que la práctica intensa de deportes como el fútbol se acompaña de unos valores plasmáticos de lípidos y lipoproteínas desfavorables (Ruiz, *et al.*, 2004). Esta ausencia de unanimidad en las conclusiones de los distintos estudios no es un reflejo de grandes diferencias en los valores obtenidos para los distintos parámetros, sino que más bien es una consecuencia de la distinta interpretación de los resultados por parte de los autores y está relacionada con las características particulares de los grupos de individuos sedentarios o los valores de referencia considerados como control. Así, Ruiz *et al.* (2004) consideran que los valores de colesterol total, HDL-colesterol, LDL-colesterol y Triglicéridos, obtenidos por los futbolistas en su estudio (182,1 mg/dl, 53,3 mg/dl, 113,9 mg/dl y 71,1 mg/dl, respectivamente) son más desfavorables que los observados en deportistas de otras disciplinas o en su grupo control, mientras que Cardoso Saldaña *et al.* (1995), con unos resultados similares ($171,9 \pm 29$ mg/dl, $45,2 \pm 7$ mg/dl, $113,9 \pm 27$ mg/dl y $79,5 \pm 40$ mg/dl, respectivamente), los interpreta como modificaciones favorables en el perfil de lípidos y lipoproteínas en respuesta a la práctica regular de ejercicio. Nuestros resultados son los que muestran el perfil más favorable desde el

punto de vista del riesgo cardiovascular, tanto en el OB ($4,3 \pm 0,7$ mmol/l, $1,5 \pm 0,3$ mmol/l, $2,4 \pm 0,5$ mmol/l y $0,8 \pm 0,3$ mmol/l, en unidades del Sistema Internacional ó $167,2 \pm 26,1$ mg/dl, $58,9 \pm 10,3$ mg/dl, $94,4 \pm 21,2$ mg/dl y $69,4 \pm 30,1$ mg/dl, en unidades convencionales) como en el OJ ($4,3 \pm 0,9$ mmol/l, $1,4 \pm 0,2$ mmol/l, $2,4 \pm 0,7$ mmol/l y $0,9 \pm 0,4$ mmol/l ó $165,7 \pm 33,4$ mg/dl, $55,6 \pm 9,5$ mg/dl, $94,4 \pm 26,7$ mg/dl y $78,5 \pm 36,6$ mg/dl), dado que existe una clara relación inversa entre las concentraciones plasmáticas de HDL-colesterol y el riesgo de enfermedad coronaria, mientras que los triglicéridos muestran una asociación positiva y fuerte con la cardiopatía isquémica (Ministerio de Sanidad y Consumo, *et al.*, 2000).

El resultado más discrepante con respecto a los valores de referencia lo hemos encontrado para la CK tanto en el OB ($7452,3 \pm 5492,0$ nkat/l, en unidades del Sistema Internacional ó $447,3 \pm 329,6$ U/l, en unidades convencionales, con un 83 % de los individuos por encima de los valores de referencia: $166,6$ - $3248,7$ nkat/l ó 10 - 195 U/l) como en el OJ ($4365,3 \pm 2828,6$ nkat/l ó $262,0 \pm 169,8$ U/l, con un 50 % de los individuos por encima de los valores de referencia). La variabilidad interindividual observada en este parámetro es importante y los resultados obtenidos, aunque ligeramente elevados, no lo son tanto en comparación con los encontrados por Thompson *et al.* (1999) y Thompson *et al.* (2003) 24 h después de un test intermitente (774 U/l y aprox. 1000 U/l, respectivamente). Hay que hacer notar, no obstante, que en estos estudios los sujetos que tomaron parte eran estudiantes voluntarios, no deportistas entrenados y que este parámetro se midió tras una sesión de ejercicio agudo consistente en un test intermitente maximal y no pretendían valorar el efecto del ejercicio crónico sobre este parámetro. En nuestro caso, los valores ligeramente elevados que hemos observado, probablemente sean una consecuencia del daño muscular asociado con el entrenamiento regular y la competición y pueden, además, indicar regeneración muscular, no simplemente daño (Féasson, *et al.*, 2002).

1.3. Valoración funcional: rendimiento en test específicos para fútbol

Un aspecto llamativo de la valoración funcional del rendimiento en test específicos para fútbol (TABLA 4.5 y 4.6, pág. 57), es que los resultados obtenidos en los test de velocidad y salto, fueron mucho mejores en los jugadores del OB (Velocidad 10, 20 y 30 m: $1,79 \pm 0,06$; $3,04 \pm 0,10$; $4,23 \pm 0,14$ s, respectivamente; Salto SJ, CMJ y CMJF: 40 ± 3 ; 41 ± 4 ; 46 ± 4 cm, respectivamente) frente a los del OJ (Velocidad 10, 20 y 30 m: $1,84 \pm 0,08$; $3,12 \pm 0,10$; $4,31 \pm 0,14$ s, respectivamente; Salto SJ, CMJ y CMJF: 36 ± 4 ; 38 ± 4 ; 44 ± 4 cm, respectivamente), mientras que se observó la situación contraria en el Yo-Yo test de resistencia intermitente (1948 ± 440 y 2130 ± 440 m, para el OB y el OJ respectivamente). Este hecho parece estar

relacionado con los cambios en las capacidades funcionales (fuerza, potencia, capacidad aeróbica) que tienen lugar con el crecimiento y el desarrollo, relacionados con las variaciones en el tamaño y la composición corporal. Las principales ganancias en fuerza y potencia muscular se producen durante las etapas finales de la adolescencia, por lo que es lógico esperar que los jóvenes más maduros o completamente desarrollados rindan mejor en aquellas pruebas que suponen una mayor fuerza o potencia (Hansen, *et al.*, 1999; Malina, *et al.*, 2004). Por otro lado, aunque se ha descrito que el $\text{VO}_2\text{máx.}$ aumenta con la edad, en gran medida como consecuencia del aumento del tamaño corporal, cuando se expresa en $\text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, se observan valores similares en adolescentes y adultos (Reilly, *et al.*, 2000a) y lo mismo sucede con el rendimiento en el Yo-Yo test de resistencia intermitente, ya que los resultados descritos por Malina *et al.* (2004) en futbolistas portugueses de entre 13 y 15 años (2469 ± 673 m) y por Iglesias-Gutiérrez *et al.* (2004) con futbolistas españoles de entre 14 y 16 años (2121 m) son tan altos o incluso más que los observados tanto para el OB como para el OJ en el presente estudio.

Aparte de los estudios que acabamos de mencionar, no tenemos constancia de que existan muchos más en los que se haya valorado el rendimiento en el Yo-Yo test de resistencia intermitente. Por el contrario, los estudios en los que se ha valorado el rendimiento en distintos test de salto son más numerosos. Nuestros resultados son similares a los descritos por Casajús (2001) con futbolistas españoles de Primera División (SJ: $39,0 \pm 3,3$ cm; CMJ: $41,4 \pm 2,7$ cm; CMJF: $47,8 \pm 2,9$ cm) y superiores a los encontrados por Arnason *et al.* (2004) con jugadores islandeses de Primera División (SJ: $37,8 \pm 0,4$ cm; CMJ: $39,4 \pm 0,4$ cm, datos expresados como media \pm error estándar de la media). Por el contrario, Reilly & Doran (2003) revisaron un buen número de artículos en los que se medía el rendimiento en test de salto, encontrando, en muchos casos, valores notablemente superiores a los del presente estudio, posiblemente como consecuencia de diferencias en los métodos utilizados para la determinación de esta capacidad funcional (Casajús, 2001).

El cuerpo técnico de los equipos evaluados en este estudio (entrenadores y preparadores físicos) y el Servicio de Medicina Deportiva del club consideraron más adecuado valorar el rendimiento en test específicos para fútbol frente a otros parámetros, como el $\text{VO}_2\text{máx.}$, a pesar de que esta medida podría haber sido de utilidad para esta investigación, especialmente para la descripción de las características físicas de los jugadores evaluados. Nuestra intención, como ya hemos comentado anteriormente, era interferir lo mínimo indispensable en la rutina habitual de los equipos.

No obstante, desde un punto de vista práctico, la decisión de no valorar el $\text{VO}_2\text{máx.}$ no puede considerarse como arbitraria por parte del cuerpo técnico y del Servicio de Medicina Deportiva del club. El $\text{VO}_2\text{máx.}$ describe en parte la capacidad física de los jugadores de fútbol,

pero no define de forma precisa su capacidad de rendimiento en ejercicios intermitentes como los que tienen lugar durante un partido de fútbol (Bangsbo & Lindquist, 1992; Reilly, *et al.*, 2000a). Así, varios autores como Bangsbo (1994), Reilly (2000a), Casajús (2001) o Arnason *et al.* (2004) afirman que, aunque valores altos de VO_2 máx. son importantes para mantener una alta carga de trabajo, la determinación de este parámetro no es una medida precisa del rendimiento en fútbol por lo que parece más práctico valorar la capacidad de resistencia intermitente mediante un test *ad hoc*.

1.4. Valoración cuantitativa de la dieta: alimentación en casa

La ingesta de energía y macronutrientes de futbolistas, así como el gasto energético diario, muestran una gran variabilidad en los distintos estudios que han analizado estos aspectos, tal y como se recoge en la **TABLA 5.2**, que complementa la información recogida en las **TABLAS 4.7 y 4.8** (págs. 59 y 60).

El gasto energético diario de los futbolistas analizados en el presente estudio (3340 ± 205 y 3106 ± 188 kcal, para el OB y el OJ, respectivamente) fue menor que los calculados por Rico-Sanz *et al.* (1998) para futbolistas portorriqueños con una edad de 17 ± 2 años (3833 ± 571 kcal) y por Reilly & Thomas (1979) con futbolistas profesionales ingleses de $22,6 \pm 3,2$ años (14,4 MJ). También fue menor que el medido por Ebine *et al.* (2002) en futbolistas profesionales japoneses con una edad de $22,1 \pm 1,9$ años ($14,8 \pm 1,7$ ó 3532 ± 408 kcal). Por el contrario, fue mayor que los calculados por Boisseau *et al.* (2002) (2175 ± 71 kcal, datos expresados como media \pm error estándar de la media) para futbolistas franceses de 15 ± 0 años y por Iglesias-Gutiérrez *et al.* (2004) con futbolistas españoles de edades comprendidas entre 14 y 16 años (2983 kcal). Estas diferencias pueden estar basadas en las distintas metodologías utilizadas para la determinación del gasto energético (Cuestionario de registro de actividades, Agua doblemente marcada). Además, ni Reilly & Thomas (1979), ni Rico-Sanz *et al.* (1998), ni Boisseau *et al.* (2002) tuvieron en cuenta el TEF a la hora de calcular el gasto energético diario, a pesar de que se suele considerar que este componente significa entorno al 10 % del gasto energético total, lo cual añade un elemento más de variabilidad.

Por otro lado, los estudios que, además del gasto, han valorado la ingesta energética de futbolistas (Rico-Sanz, *et al.*, 1998; Boisseau, *et al.*, 2002; Ebine, *et al.*, 2002; Iglesias-Gutiérrez, *et al.*, 2004), coinciden en describir una ingesta ligeramente superior al gasto, excepto en el llevado a cabo por Ebine *et al.* (2002). Hay que tener en cuenta que en estos estudios participaron futbolistas adolescentes y, como es bien sabido, durante la adolescencia es necesario un balance energético positivo que permita un crecimiento y desarrollo óptimos (Thompson, 1998). El estudio de Ebine *et al.* (2002), sin embargo, se llevó a cabo con adultos jóvenes. En deportistas adultos se ha descrito con frecuencia una menor ingesta energética

con respecto al gasto, que se ha achacado a registro dietético a la baja (Johansson, *et al.*, 1998; Burke, 2001), incluso en futbolistas (Maughan, 1997; Ebine, *et al.*, 2002). En el estudio de Ebine *et al.* (2002), la ingesta energética fue un 12 % menor que el gasto, lo cual coincide con nuestros resultados, en los que la diferencia media fue del 12 % en el OB y del 4 % en el OJ. Algunos autores han tratado de explicar porqué se produce este fenómeno, especulando que puede deberse tanto a un registro sesgado como a una menor ingesta durante los días de registro (Burke, *et al.*, 2001). En nuestro caso tratamos de minimizar estos factores a través de una reunión inicial en la que, además de aportar las instrucciones sobre cómo llevar a cabo el método correctamente, intentamos motivar a los futbolistas y sus familias para obtener la máxima eficacia en la aplicación del método, incidiendo en que tratasen de no modificar sus hábitos alimenticios durante el periodo de registro de la dieta. Además, las encuestas fueron revisadas cuidadosamente tras su cumplimentación y las dudas sobre información ambigua o incompleta, resueltas telefónica o personalmente con los jugadores y sus familias. Aún así, es más que probable que no hayamos podido evitar el registro a la baja, más involuntario que deliberado, aunque, evidentemente, el grado de registro a la baja no será igual en todos los individuos y en muchos casos, los datos recogidos serán un fiel reflejo de la realidad. Hay que tener en cuenta que los individuos más preocupados por su peso o su imagen corporal son los más susceptibles de registrar a la baja su alimentación (Burke, *et al.*, 2001). Así, un dato importante es que, aunque el 61 % de los futbolistas, tanto del OB como del OJ, se consideraba en su peso, el 26 % de los jugadores del OB y el 10 % del OJ, se describían como sobrepeso.

En cualquier caso, existe una enorme variabilidad en la ingesta energética entre los distintos estudios que han analizado este parámetro en futbolistas, desde los 20700 ± 4713 kJ registrados por Jacobs *et al.* (1982) con futbolistas suecos de entre 20 y 30 años, a los $11,0 \pm 2,6$ MJ de Maughan (1997) con jugadores escoceses de 26 ± 4 años de edad o las 2345 ± 211 kcal ó 9802 ± 882 kJ de Boisseau *et al.* (2002). Nuestros resultados (2710 ± 500 y 2988 ± 547 kcal, para el OB y el OJ, respectivamente) se enmarcan dentro de este amplio rango. Las diferencias observadas en la ingesta energética son muy importantes dado que tradicionalmente se han utilizado los % energía para establecer, valorar o comparar la ingesta de macronutrientes siendo en este caso la ingesta energética total una variable confusora que puede llevar a malinterpretar los resultados.

TABLA 5.2. Valoraciones del gasto energético diario y de la ingesta de energía y macronutrientes de futbolistas recogidas en la bibliografía

	Tesis (Valoración inicial)		Jacobs <i>et al.</i> (1982)		Bangsbo <i>et al.</i> (1982) ^a		Rokitzki <i>et al.</i> (1984) ^a		Giada <i>et al.</i> (1986)		Bangsbo (1987) ^b		Maughan (1987)	
	Real	Oviedo B	Real	Oviedo Juvenil	Real	Oviedo Juvenil	Real	Oviedo Juvenil	Real	Oviedo Juvenil	Real	Oviedo Juvenil	Equipo A	Equipo B
Método de registro de la alimentación	Método de doble pesada	Método de doble pesada	Diarario dietético (peso estimado)	Diarario dietético (peso estimado)	Diarario dietético (peso estimado)	Diarario dietético (peso estimado)	Método de doble pesada	Método de doble pesada	Diarario dietético (peso estimado)	Método de doble pesada	Método de doble pesada	Método de doble pesada	Método de doble pesada	Método de doble pesada
Número de días de registro	6	6	7	15	3	7	7	12	4	7	7	4	7	7
Número de individuos	23	50	15	23	7	20	12	20	20	26	25	20	26	25
Edad	20 ± 1 años	17 ± 1 años	23,6 (20-30) años ^a	23 (20-28) años	23 (20-28) años	22,0 (20-29) años	22,0 (20-29) años	25 ± 4 años	25 ± 4 años	26 ± 4 años	23 ± 4 años	26 ± 4 años	26 ± 4 años	23 ± 4 años
Gasto energético diario	3340 ± 205 kcal	3106 ± 188 kcal	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Ingesta energética	2710 ± 500 kcal	2888 ± 547 kcal	20700 ± 4713 kJ	15,7 (9,5-22,1) MJ	3267 (2860-3460) kcal	3650 ± 434 kcal	20,7 MJ	11,0 ± 2,6 MJ	12,8 ± 2,2 MJ					
Proteínas														
g	114 ± 19	125 ± 26	170 ± 27	144 (49-218)	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
g/kg FC	1,5 ± 0,3	1,8 ± 0,4	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
% energía	17 ± 3	17 ± 3	13,6 ± 1,6	15,7 (14-18)	14 (13-15)	15,9 ± 1,5	14	15,9 ± 2,6	14,3 ± 2,0					
HC														
g	326 ± 75	362 ± 78	596 ± 127	426 (236-757)	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
g/kg FC	4,2 ± 1,1	5,2 ± 1,3	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
% energía	45 ± 4	46 ± 6	47,0 ± 3,3	46,3 (40-56)	47 (43-49)	55,8 ± 2,9	47	51,4 ± 7,8	48,4 ± 4,4					
Fibra														
g	22 ± 9	23 ± 7	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
g/1000 kcal	8 ± 3	8 ± 2	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Lípidos														
g	114 ± 28	125 ± 30	217 ± 36	152 (76-245)	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
% energía	38 ± 4	38 ± 5	29,2 ± 8,4*	38,0 (29-46)	37 (34-39)	28,3 ± 2,8	39	31,5 ± 5,2	35,0 ± 4,1					
AGM	14 ± 2 %	14 ± 3 %	?	?	?	?	?	?	?					
AGP	5 ± 2 %	4 ± 1 %	?	?	?	?	?	?	?					
AGS	9 ± 2 %	9 ± 2 %	?	?	?	?	?	?	?					

TABLA 5.2. Valoraciones del gasto energético diario y de la ingesta de energía y macronutrientes de futbolistas recogidas en la bibliografía (Cont.)

	Rico-Sanz et al. (1988)		Boisseau et al. (2002) ^c		Leblanc et al. (2002)		Iglesias-Gutiérrez et al. (2004) ^a	
			Equipo P _{1,96}	Equipo P _{2,96}	Equipo P _{3,96}	Equipo P _{1,97}	Equipo P _{1,98}	
Método de registro de la alimentación	Diario dietético (peso estimado)	Método de doble pesada	Diario dietético (peso estimado)	Diario dietético (peso estimado)	Diario dietético (peso estimado)	Diario dietético (peso estimado)	Diario dietético (peso estimado)	Método de doble pesada
Número de días de registro	12	7	5	5	5	5	5	6
Número de individuos	8	11	21	18	19	25	22	33
Edad	17 ± 2 años	15,0 ± 0,0 años	13 años y 4,30 ± 3,10 meses	14 años y 16,30 ± 8,60 meses	15 años y 16,40 ± 8,60 meses	13 años y 4,28 ± 2,31 meses	13,5 años y 4,91 ± 2,64 meses	14 - 16 años ^d
Gasto energético diario	3833 ± 571 kcal	2175 (71) kcal	?	?	?	?	?	2983 (2705-3545) kcal
Ingesta energética	3952 ± 1071 kcal	2345 (211) kcal	2352 ± 454 kcal	2583 ± 618 kcal	2611 ± 330 kcal	2757 ± 578 kcal	2420 ± 368 kcal	3003 (2261-4007) kcal
Proteínas								
g	142 ± 23	101,0 (10,1)	?	?	?	?	?	123 (90-177)
g/kg FC	2,3 ± 0,6	1,88 (0,16)	1,79 ± 0,40	1,38 ± 0,35	1,53 ± 0,24	2,30 ± 0,50	1,81 ± 0,38	1,9 (1,2-2,6)
% energ/a	14,4 ± 2,3	17,5 (1,0)	14,4 ± 1,8	13,1 ± 1,7	15,1 ± 1,4	15,9 ± 1,9	15,1 ± 1,5	16 (11-20)
HC								
g	526 ± 62	?	306 ± 59	366 ± 88	348 ± 48	337 ± 65	294 ± 55	364 (258-508)
g/kg FC	8,3 ^b	?	?	?	?	?	?	5,6 (3,4-8,1)
% energ/a	53,2 ± 6,2	51,0 (2,6)	52,0 ± 2,5	56,6 ± 3,1	53,6 ± 3,5	49,2 ± 4,1	48,5 ± 4,3	45 (37-55)
Fibra								
g	?	17,1 (2,1)	?	?	?	?	?	24 (16-43)
g/1000 kcal	?	?	?	?	?	?	?	?
Lípidos								
g	142 ± 17	?	88 ± 21	86 ± 25	90 ± 19	107 ± 33	98 ± 18	127 (83-181)
% energ/a	32,4 ± 4,0	31,1 (1,8)	32,8 ± 2,9	29,1 ± 2,8	30,2 ± 3,3	34,0 ± 4,4	35,8 ± 3,5	36 (29-47)
AGM	?	23,9 (1,7) %	?	?	?	?	?	13 (4-23) %
AGP	?	12,1 (2,3) %	?	?	?	?	?	5 (2-10) %
AGS	?	25,6 (1,0) %	?	?	?	?	?	9 (5-13) %

FC: Peso Corporal; HC: Hidratos de Carbono; AGS: Ácidos Grasos Saturados; AGM: Ácidos Grasos Monoinsaturados; AGP: Ácidos Grasos Poliinsaturados. El símbolo "?" indica que esa información no ha sido aportada por el autor. Si no se especifica nada más, los valores se expresan como Media ± Desviación típica. ^a Valores expresados como Media (Rango). ^b Valores expresados como Media (Error estándar de la media). ^c Valores expresados como Media (Rango). ^d Posible valor erróneo.

En este sentido, hemos observado que la ingesta de proteínas expresada como % energía (17 ± 3 % en el OB y el OJ) fue la más alta de las registradas en otros estudios previos, junto con la descrita por Boisseau *et al.* (2002) ($17,5 \pm 1,0$), mientras que no se observó esta situación cuando la ingesta de proteínas se expresó en g/kg PC ($1,5 \pm 0,3$ y $1,8 \pm 0,4$ en el OB y el OJ, respectivamente). En la actualidad se considera más adecuado expresar la ingesta recomendada en g/kg PC (ADA, DC & ACSM, 2000), aunque los porcentajes siguen utilizándose. En cualquier caso, la ingesta de proteínas fue más que suficiente con respecto a ambas recomendaciones (Lemon, 1994; Clark, 1994), considerándose innecesario el uso de suplementos proteicos por parte de los futbolistas, incluso durante periodos intensos de entrenamiento de fuerza (Bangsbo, 1997), que no se produjeron en los equipos evaluados. Ahondando en la elevada ingesta proteica observada, un aspecto importante es determinar cuáles son las fuentes alimentarias más importantes de proteínas. Recientemente Fogelholm (2003) ha publicado una interesante revisión centrada en los efectos de determinados grupos de alimentos con un alto contenido en proteínas (carne y productos lácteos), en el rendimiento deportivo. Esta perspectiva es totalmente inusual en la literatura científica relacionada con aspectos biomédicos del rendimiento deportivo, que generalmente se centra en los nutrientes y no en los alimentos. De hecho, ningún trabajo de los que han analizado la ingesta de nutrientes en futbolistas ha valorado paralelamente los hábitos alimenticios, a excepción del elaborado por Iglesias-Gutiérrez *et al.* (2004). En el presente trabajo, también hemos analizado este aspecto, encontrando que la principal fuente alimentaria de proteínas fue el grupo Carne y derivados cárnicos, pescado, marisco y huevos (48 y 46 % del total de proteínas), teniendo en cuenta que los distintos tipos de carne y derivados cárnicos contribuyeron, en conjunto, al 66 y el 70 % del total de la energía aportada por el grupo (para el OB y el OJ, respectivamente), mientras que los distintos tipos de pescado sólo contribuyeron con un 17 y 13 %. Es importante señalar en este punto que la carne fue elegida por el 79 y 66 % de los jugadores evaluados como su principal preferencia alimenticia, mientras que el pescado fue señalado por el 38 y 56 % como una de sus principales aversiones alimenticias. El conocimiento del grado de influencia de las preferencias en los hábitos alimenticios es fundamental para conocer las posibilidades de éxito de medidas de intervención alimentaria (González Carnero, *et al.*, 2002).

Por lo que respecta a la ingesta media de HC (% de energía), la observada en el presente trabajo (45 ± 4 y 46 ± 6 %) fue, junto con la de Iglesias-Gutiérrez *et al.* (2004), la más baja de las descritas en los estudios previos (45 %). Al igual que para las proteínas, en la actualidad se considera más adecuado expresar la ingesta recomendada de HC en g/kg PC (Burke, *et al.*, 2001; Maughan, 2002), a pesar de lo cual sólo los estudios de Rico-Sanz *et al.* (1998) (8,3 g/kg PC) e Iglesias-Gutiérrez *et al.* (2004) (5,6 g/kg PC) recogen esta información, con resultados muy dispares aunque, en cualquier caso, más altos que los descritos en el

presente estudio ($4,2 \pm 1,1$ y $5,2 \pm 1,3$ g/kg PC, para el OB y el OJ, respectivamente). Esta ingesta de HC está lejos de lo que se considera adecuado para una recuperación y optimización diaria de las reservas de glucógeno muscular en futbolistas (Clark, 1994; Williams & Nicholas, 1998) y, en general, en deportes con un alto componente de resistencia (ADA, DC & ACSM, 2000; Burke, *et al.*, 2001). Maughan (2002) considera que, desde un punto de vista práctico, estas cantidades considerables de HC pueden ser difíciles de alcanzar para los deportistas sin recurrir a alimentos con alto contenido en HC sencillos, como dulces y bollería, bebidas deportivas, zumos comerciales de frutas o refrescos. En nuestro caso hemos observado que el grupo Cereales y derivados fue la principal fuente alimentaria de HC (36 y 37 % del total de HC en el OB y el OJ, respectivamente), junto con Dulces y bollería (12 y 15 %), Frutas y verduras (12 y 9 %) y Leche y derivados lácteos (9 y 10 %). El grupo Cereales y derivados fue, además, la principal fuente alimentaria de energía (20 % del total de la energía en el OB y el OJ), a pesar de lo cual el aporte de HC fue notablemente menor del recomendado. Esto puede estar relacionado con el hecho de que dentro del grupo Cereales y derivados, el pan blanco fue el alimento que aportó la mayor parte de la energía (43 y 50 % del total de la energía del grupo), mientras que la pasta (21 y 15 %), el arroz (20 y 11 %) o los cereales de desayuno (8 y 10 %) tuvieron una contribución notablemente más baja. Un aspecto llamativo es que la pasta fue elegida por el 61 y 59 % de los individuos como uno de los alimentos preferidos, mientras que el porcentaje de individuos que eligieron el pan es, comparativamente, anecdótico (5 y 10 %).

La ingesta de lípidos fue la más alta de las observadas en los estudios que sobre la ingesta de nutrientes y energía se han llevado a cabo en futbolistas (38 ± 4 y 38 ± 5 %), junto con las descritas por Bangsbo *et al.* (1992) e Iglesias-Gutiérrez *et al.* (2004) (38 % en ambos). Las diferencias con respecto a otros estudios son notables, como el de Giada *et al.* (1996) o el de Jacobs *et al.* (1982) ($28,3 \pm 2,8$ y $29,2 \pm 8,4$). En este último, los valores aportados por los autores para la ingesta de lípidos (% energía) parecen contener algún tipo de error, ya que no se corresponden con la información referida a la ingesta absoluta de lípidos (217 ± 36 g) y a la ingesta energética total (20700 ± 4713 kJ). Consideramos que, a la vista de estos dos parámetros, el % energía a partir de los lípidos estaría en realidad en torno al 39 %. En cualquier caso, coincidimos con la mayoría de los estudios en que la ingesta de lípidos es mayor que la recomendada (Clark, 1994), lo que compromete, fundamentalmente, una adecuada ingesta de HC. Como ya comentamos anteriormente, en la actualidad parece cobrar cada vez más importancia el tipo de lípidos de la dieta (Moreno, *et al.*, 2002), a pesar de lo cual, sólo recogen esta información los estudios de Giada *et al.* (1996), Boisseau *et al.* (2002) e Iglesias-Gutiérrez *et al.* (2004). Sin embargo, Giada *et al.* (1996) no incluye la valoración de la ingesta de AGM y no queda muy claro si los porcentajes aportados por Boisseau *et al.* (2002)

se refieren al total de la energía consumida (es la forma habitual de expresar estos parámetros, pero parece poco probable que en su caso sea así, porque la suma de los porcentajes es mayor que el porcentaje total aportado por los lípidos) o al total de los lípidos consumidos (pero no aporta la cantidad absoluta de lípidos). En nuestro caso, la alta proporción de AGM consumidos es una consecuencia de la mayoritaria utilización de aceite de oliva como principal grasa culinaria. Aún así, la ingesta de AGM fue menor que la recomendación en el 56 y 68 % de los individuos evaluados (Ministerio de Sanidad y Consumo, *et al.*, 2000), aunque, como ya hemos dicho, estas recomendaciones están orientadas hacia la población general, cuya ingesta recomendada de lípidos es mayor que para futbolistas. El grupo Grasas culinarias fue la principal fuente de lípidos de la dieta (35 y 31 % del total de lípidos), aportando el 13 y el 12 % de la energía consumida en el OB y el OJ, respectivamente y contribuyendo el aceite de oliva al 80 % del total de la energía aportada por el grupo en ambos equipos. Asturias es una comunidad autónoma caracterizada históricamente por un elevado consumo de aceite de oliva. El uso de aceite del oliva como principal grasa culinaria es el denominador común del entorno mediterráneo (Agudo, *et al.*, 1999; Moreno, *et al.*, 2002), por lo que hubiera sido interesante disponer de esta información en el estudio de Giada *et al.* (1996) con futbolistas italianos. Sí que podemos comprobar, no obstante, que el aporte de AGS en su estudio ($35,4 \pm 7,8$ g) fue mayor que en el presente trabajo (27 ± 9 y 29 ± 9 g), mientras que el aporte de AGP fue menor ($8,47 \pm 3,8$ vs. 16 ± 7 y 15 ± 4 g). Estas diferencias son llamativas dado que, como ya hemos mencionado, los distintos tipos de carne y derivados cárnicos contribuyeron, en conjunto, al 66 y el 70 % del total de la energía aportada por el grupo (para el OB y el OJ, respectivamente), mientras que los distintos tipos de pescado sólo contribuyeron con un 17 y 13 %, lo que se traduce en que los distintos tipos de carne y derivados cárnicos contribuyeron, en conjunto, al 76 y 75 % de los AGS aportados por el grupo Carne y derivados cárnicos, pescado, marisco y huevos, que fue, a la sazón, la principal fuente de AGS (33 y 31 % del total de AGS).

Sólo Boisseau *et al.* (2002) e Iglesias-Gutiérrez *et al.* (2004) han aportado datos sobre la ingesta de fibra en futbolistas, aunque con resultados notablemente divergentes (17,1 vs. 24 g). Nuestros resultados (22 ± 9 g y 23 ± 7 g) se encuentran más próximos a los descritos por Iglesias-Gutiérrez *et al.* (2004), aunque con el 70 % de los jugadores tanto del OB como del OJ por debajo de los valores recomendados (García Peris & Álvarez de Frutos, 2000). Esta ingesta baja de fibra se evidencia aún más cuando las recomendaciones se expresan en g/1000 kcal (83 y 86 % de los individuos por debajo de las recomendaciones), recomendación que consideramos más útil para deportistas, teniendo en cuenta que corrige la ingesta de fibra por la ingesta energética. El grupo Cereales y derivados fue la principal fuente alimentaria de fibra (29 y 33 % del total de la fibra) y los grupos Frutas y verduras, Patatas y Legumbres, contribuyeron al 51 y 46 % de la ingesta de fibra (en el OB y el OJ, respectivamente), aunque

sólo aportaron, en conjunto, el 13 y 11 % de la energía. Los beneficios de las dietas basadas en productos de origen vegetal en la reducción del riesgo de desarrollar enfermedades crónico-degenerativas, son bien conocidos y no sólo por su alto aporte de fibra, sino también de vitaminas, minerales y otros fitonutrientes (Fung & Hu, 2003).

A modo de resumen podemos decir que los resultados obtenidos a partir de la evaluación inicial del estado nutricional, concretamente de la valoración cuantitativa de la dieta, ponen de manifiesto un consumo deficitario de HC y fibra y excesivo de proteínas y lípidos, de acuerdo con las recomendaciones nutricionales. La mayoría de los estudios disponibles acerca de la ingesta nutricional de futbolistas apuntan, igualmente, en la misma dirección, aunque presentan algunas diferencias metodológicas importantes que dificultan las comparaciones. Los factores determinantes de estas diferencias parecen ser varios:

- **Método de valoración de la dieta:** las distintas metodologías (diario dietético, método de doble pesada) tienen diferente validez y precisión, lo que dificulta el establecer comparaciones entre resultados obtenidos utilizando técnicas distintas. Además, en algunos casos no se especifica cuál ha sido el método empleado.
- **Número de días de valoración:** el número de días que deben emplearse depende de los nutrientes que se quieran valorar, de la precisión deseada y de la metodología que se vaya a utilizar. La importante variabilidad en este aspecto, no parece ser, no obstante, un factor determinante a la hora de explicar las diferencias observadas en los resultados dado que, como mínimo, se han valorado tres días.
- **Número de individuos:** es uno de los parámetros que mayor variación presenta entre los distintos estudios (desde 8 hasta 50). El tamaño muestral más adecuado para un determinado estudio, depende de la variabilidad inter e intraindividual de los nutrientes de interés y de la metodología que se va a utilizar, de manera que, en cada caso, debe decidirse si es estadística y económicamente preferible utilizar un número pequeño de observaciones en un gran número de individuos o viceversa (Bingham, 1987).
- **Edad:** las diferencias entre individuos adolescentes, adolescentes tardíos y adultos son evidentes en muchos sentidos, algunos de los cuales afectan a aspectos relativos a la nutrición y los hábitos alimenticios. Además, la intensidad de los entrenamientos y de los partidos es distinta en función de la categoría de edad en la que se juega, lo que también afecta a las necesidades de nutrientes y energía.

↪ **Contexto en el que fueron evaluados:** en algunos estudios los jugadores fueron evaluados mientras estaban concentrados en centros de entrenamiento (Rico-Sanz, 1998; Leblanc, *et al.*, 2002), con lo que la influencia del entorno familiar en los hábitos alimenticios quedó notablemente difuminada. Además, su capacidad para seleccionar alimentos en esta situación es limitada, dado que las comidas suelen seguir menús prefijados y la influencia de las preferencias alimentarias, que es uno de los factores principales que permiten predecir la selección de alimentos (Story, *et al.*, 2002), también es menor. Por tanto, este hecho influye, no sólo en la selección de alimentos, sino también en la ingesta de nutrientes.

La distribución de la energía consumida en las distintas comidas del día (**FIGURAS 4.3 y 4.4**, pág. 67) y algunos comportamientos relacionados, son también aspectos importantes que se evaluaron en este trabajo. Así, observamos que los valores obtenidos para los jugadores del OJ estaban mucho más próximos a las recomendaciones (Bascompte & Esteban, 1996; Chiclana & Polanco, 1997) que los descritos para el OB, para quienes el aporte calórico de la comida y la cena fue excesivo. En ambos casos las comidas principales se llevaron a cabo mayoritariamente en casa y acompañados de algún miembro del entorno familiar, por lo que su involucración en un proceso de intervención se hace imprescindible, ya que parecen ser determinantes en los hábitos alimenticios de estos futbolistas.

Sólo tenemos constancia de un estudio con futbolistas, el de Leblanc *et al.* (2002), en el que se haya analizado la distribución de la energía consumida en las distintas comidas del día, obteniendo unos resultados muy dispares entre los distintos equipos evaluados por estos autores. Así, el desayuno aportó entre el 23 y el 29 % de la energía, la comida entre el 25 y el 30 %, la cena entre el 29 y el 40 % y los *snacks* entre el 10 y el 22 %. Esta heterogeneidad, unida al hecho de que los jugadores evaluados estaban concentrados en un centro de entrenamiento, dificulta enormemente la comparación con los resultados obtenidos en nuestro estudio (17 %; 38 %; 35 % y 10 % en el OB y 21 %; 34 %; 31 % y 14 % en el OJ). Por otro lado, los autores no discuten los resultados de este análisis, a pesar de que se recogen en una tabla y se comentan en el apartado correspondiente a la descripción de los resultados, donde comparan los datos obtenidos con los valores recomendados para adolescentes franceses sedentarios. No obstante, en la tabla de resultados no recogen estos valores recomendados, sino que incluyen otras recomendaciones que, según los autores, aunque no son oficiales, podrían ser unos valores razonables. Sin embargo, en nuestra opinión, estos valores recomendados deben contener algún tipo de errata y no son del todo correctos, ya que la suma

de los porcentajes recomendados para todas las comidas supera el 100 % (25 %; 45 %; 30 % y < 10 %).

Muy pocos estudios han evaluado la ingesta de micronutrientes en futbolistas, observándose ingestas deficitarias para las vitaminas D y E (Bangsbo, *et al.*, 1992), vitamina A y calcio (Rico-Sanz, *et al.*, 1998) y vitaminas A, B₆, C y D y calcio, magnesio, zinc y cobre (Boisseau, *et al.*, 2002). Los resultados de la ingesta de micronutrientes (**FIGURAS 4.5 y 4.6**, págs. 68 y 69) deben ser analizados cuidadosamente, ya que buena parte de las vitaminas y los minerales presentan una gran variabilidad intraindividual diaria, por lo que es necesario un periodo de valoración de la dieta más largo que el que hemos utilizado, para obtener resultados concluyentes (Buzzard, 1998). Además, para el análisis de la ingesta nutricional suelen utilizarse programas informáticos con bases de datos abiertas que permiten introducir la información nutricional de aquellos alimentos que no estaban disponibles en la base de datos. A menudo la información nutricional obtenida de esta manera suele ser bastante incompleta, sobre todo en lo referente al contenido de micronutrientes, con el error correspondiente en la valoración. En el mejor de los casos, es posible completar esta información con la disponible para el alimento más parecido presente en la base de datos, que sería lo deseable (Willett, 1998), aunque no tenemos constancia de que así se haya hecho en los estudios que han evaluado este aspecto.

Las carencias observadas en el presente estudio deben tomarse, pues, como una mera referencia comparativa, de manera que deficiencias de un mismo micronutriente en valoraciones sucesivas, podrían ponernos sobre la pista una ingesta deficitaria real. No obstante, consideramos que el cálculo del porcentaje de individuos por debajo de la recomendación y por debajo del 75 % de la recomendación ofrece una visión muy completa del grado de ingesta deficitaria de un micronutriente, mucho más que la mera comparación con el valor recomendado o el cálculo del porcentaje que la ingesta representa con respecto a la recomendación, tal y como suele representarse generalmente en la literatura.

Es importante señalar, además, la utilización de suplementos de vitaminas y/o minerales. La mayoría de los individuos valorados reconoció consumir este tipo de suplementos en algún momento de la temporada (65 y 49 % en el OB y el OJ, respectivamente), si bien sólo el 35 y el 6 %, respectivamente, coincidiendo con la recogida de los datos sobre su alimentación. El uso de suplementos de vitaminas y minerales parece ser una práctica habitual en este tipo de deportistas (Bangsbo, 1997), incluso aunque el uso de estos suplementos no sea necesario. Debe tenerse siempre en cuenta que la mejor fuente de micronutrientes son los alimentos. En nuestro caso, el uso de suplementos quedó a criterio del Servicio de Medicina Deportiva del club a la vista de los resultados del análisis bioquímico y hematológico, aunque muchos jugadores utilizaban este tipo de productos por iniciativa propia.

Otro de los aspectos que analizamos en este trabajo fue si las diferencias posicionales descritas en las demandas fisiológicas del fútbol y en las características físicas y las capacidades fisiológicas de los jugadores, influyen en su ingesta de energía y macronutrientes. Para ello consideramos imprescindible comprobar *a priori* si los futbolistas evaluados presentaban unas características antropométricas y una capacidad de rendimiento en test específicos de fútbol, similares al perfil descrito en la literatura para las distintas posiciones.

Los resultados de la valoración antropométrica por posiciones (TABLA 4.13, pág. 70) coinciden, en general, con lo observado en otros estudios previos (Davis, *et al.*, 1992; Wisløff, *et al.*, 1998; Al-Hazzaa, *et al.*, 2001; Matkovic, *et al.*, 2003; Arnason, *et al.*, 2004). Así, los Porteros y los Defensas centrales, muestran una talla mayor que los futbolistas en otras demarcaciones, especialmente que los Laterales & Extremos ($1,82 \pm 0,03$ y $1,81 \pm 0,06$ vs. $1,75 \pm 0,04$; $1,78 \pm 0,06$ y $1,78 \pm 0,05$ m). Los porteros, los defensas centrales y los delanteros suelen ser descritos como los jugadores más altos (Al-Hazzaa, *et al.*, 2001; Matkovic, *et al.*, 2003; Arnason, *et al.*, 2004) y algunos autores relacionan esta característica con la función táctica habitual de estos jugadores, es decir, atajar, cortar o rematar centros desde las bandas o ser utilizados como referencia para ganar la posesión del balón en pases largos (Tumilty, 1993; Bangsbo, 1994; Mohr, *et al.*, 2003), como ya hemos comentado anteriormente. Por otra parte, el peso y la adiposidad (expresada como Suma de 7 pliegues y como % GC) fueron significativamente mayores ($p \leq 0,05$) en los Porteros que en los demás jugadores. Los valores más altos de peso y adiposidad se han descrito habitualmente para los porteros (Davis, *et al.*, 1992; Matkovic, *et al.*, 2003; Arnason, *et al.*, 2004), lo cual parece estar relacionado, tanto con las menores demandas fisiológicas de esta posición (Reilly, 1997; Reilly & Doran, 2003), como con el hecho de que poseer unas determinadas características antropométricas, puede predisponer a un jugador a ocupar una determinada posición en el campo con unas demandas fisiológicas concretas (Al-Hazzaa, *et al.*, 2001). No obstante, no puede decirse que existan una talla, un peso o una composición corporal óptimos para un jugador en una determinada posición (Bangsbo, 1994), como queda de manifiesto por la gran heterogeneidad observada, incluso, dentro de una misma categoría posicional.

La valoración por posiciones del rendimiento en test específicos de fútbol (TABLA 4.14, pág. 71), también arrojó unos resultados muy similares a los obtenidos en estudios anteriores (Di Salvo & Pigozzi, 1998; Wisløff, *et al.*, 1998; Arnason, *et al.*, 2004). Los Porteros y los Defensas centrales fueron los más destacados en los test de salto. En este sentido, se ha observado que los porteros, junto con los defensas centrales y los delanteros, son los jugadores que llevan a cabo un mayor número de saltos durante un partido (Reilly & Thomas, 1976; Bangsbo, 1994; Mohr, *et al.*, 2003) y son también los que obtienen los mejores resultados en los test de salto (Di Salvo & Pigozzi, 1998; Wisløff, *et al.*, 1998; Arnason, *et al.*,

2004). En nuestro caso, los Delanteros mostraron un rendimiento por debajo de lo previamente descrito, posiblemente relacionado con su función táctica, dado que el estilo de juego característico de los delanteros españoles se basa más en la habilidad que en sacar partido de sus condiciones físicas, como también quedó de manifiesto en la valoración antropométrica. Por otro lado, los mejores resultados en el Yo-Yo test de resistencia intermitente los obtuvieron los Centrocampistas y los Laterales & Extremos, especialmente comparados con los Porteros y los Defensas centrales (2380 ± 506 y 2045 ± 430 vs. 1910 ± 760 y 1960 ± 201 m). Esta misma tendencia ha sido también observada por Oliveira *et al.* (1998) con futbolistas portugueses y por Michalsik & Bangsbo (1995) con futbolistas daneses, ambos citados por Reilly *et al.* (2000). Además, parece existir una correlación entre el rendimiento en test de resistencia intermitente y la distancia recorrida durante partidos de competición (Reilly, *et al.*, 2000a; Reilly & Doran, 2003). En este sentido, se ha descrito con mucha frecuencia que los centrocampistas, los laterales y los extremos recorren durante un partido una distancia mayor que los jugadores en otras posiciones, especialmente que los defensas centrales y, por supuesto, que los porteros (Reilly & Thomas, 1976; Ekblom, 1986; Bangsbo, *et al.*, 1991; Rienzi, *et al.*, 2000).

Dado que, tanto las características antropométricas como el rendimiento en test específicos de fútbol de los jugadores evaluados en este estudio fue muy similar a lo descrito en la literatura, analizamos la ingesta de nutrientes y energía en función de la posición que el jugador ocupa en el campo (TABLA 4.15, pág. 72). La ingesta de energía de los Porteros fue sensiblemente inferior a la del resto de jugadores, especialmente expresada con respecto al peso corporal ($29,0 \pm 3,0$ vs. $42,1 \pm 9,4$; $35,9 \pm 8,6$; $42,6 \pm 10,0$ y $39,6 \pm 9,0$ kcal/kg PC). Esto es consecuencia de las menores demandas fisiológicas de su posición en el campo (Reilly, 1997) y del mayor tamaño corporal de estos jugadores. Por el contrario, la ingesta energética de los Laterales & Extremos y de los Centrocampistas fue la más alta, tanto en términos absolutos como relativos al peso corporal, lo cual parece estar relacionado con las mayores demandas fisiológicas de estas posiciones (Bangsbo, *et al.*, 1991; Mohr, *et al.*, 2003). Es de sobra conocido que el gasto energético durante un partido es una función de la distancia total recorrida y del tipo, frecuencia, intensidad y duración de las actividades que se intercalan (Reilly, 1997) En este sentido, como ya hemos comentado, los centrocampistas, los laterales y los extremos han sido descritos como los jugadores que recorren una mayor distancia durante un partido y que presentan un perfil de actividades con un mayor componente aeróbico, mientras que el perfil de actividades de los porteros, los defensas centrales y los delanteros tiene un mayor componente anaeróbico. Aunque estas observaciones se refieren al perfil de actividades durante un partido, hay que tener en cuenta que más del 50 % del tiempo de entrenamiento de los jugadores analizados en este trabajo incluía actividades que trataban de simular situaciones de partido, con marcadas diferencias posicionales en el tipo, la intensidad y

la duración de las actividades, si bien no hubo un entrenamiento explícito por posiciones (excepto para los porteros una vez a la semana).

Las diferencias observadas en la ingesta energética son importantes por el hecho de que los deportistas con alto consumo de energía tienen más probabilidad de cubrir todas las demandas nutricionales (ADA, DC & ACSM, 2000), pero también porque tradicionalmente se han utilizado los % energía para establecer, valorar o comparar la ingesta de macronutrientes, siendo la ingesta energética total una variable confusora que puede llevar a malinterpretar los resultados, como ya hemos comentado. En este sentido, aunque hemos encontrado diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$) entre los Defensas centrales y los Centrocampistas en la contribución de las proteínas al total de la energía consumida (19 ± 2 vs. 15 ± 2 %), la ingesta de proteínas expresada con respecto al peso corporal fue muy semejante en ambas categorías posicionales ($1,6 \pm 0,3$ vs. $1,6 \pm 0,3$ g/kg PC). Estos resultados están en línea con las observaciones de Economos *et al.* (1993), quienes revisaron 22 estudios sobre la ingesta dietética de deportistas que practicaban deportes agrupados por los autores en *aeróbicos* y *anaeróbicos*, encontrando que la ingesta de proteínas expresada como % energía fue mayor en los deportes denominados *anaeróbicos*, mientras que los resultados fueron muy similares cuando la ingesta se expresó con respecto al peso corporal.

La ingesta de HC expresada como % energía, también mostró diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$) entre los Defensas centrales y los Centrocampistas (41 ± 4 vs. 48 ± 5 %). Además, y contrariamente a lo observado para las proteínas, estas diferencias fueron también evidentes, aunque no estadísticamente significativas, para la ingesta expresada con respecto al peso corporal (g/kg PC). Es más, las diferencias no se limitaron exclusivamente a estas dos demarcaciones, sino que se observa un consumo mayor de HC (g/kg PC) en los Centrocampistas y los Laterales & Extremos ($5,5 \pm 1,7$ y $5,1 \pm 1,0$ g/kg PC) frente a los Porteros y los Defensas centrales ($3,4 \pm 0,5$ y $3,9 \pm 1,0$ g/kg PC). Así, la ingesta de HC fue más alta en los jugadores que normalmente ocupan posiciones en el campo cuyo perfil de actividades incluye un mayor componente aeróbico (Centrocampistas y Laterales & Extremos). Habitualmente suele recomendarse una ingesta más alta de HC para aquellos individuos que practican deportes con un mayor componente de resistencia frente a los que tienen un mayor componente de fuerza (ADA, DC & ACSM, 2000; Burke, *et al.*, 2001) y se ha observado, igualmente, una tendencia espontánea hacia una mayor ingesta de HC en estos deportistas (Economos, *et al.*, 1993; García-Rovés, *et al.*, 1998; García-Rovés, *et al.*, 2000b; Burke, *et al.*, 2001). Un hallazgo importante del presente análisis por posiciones, es el hecho de que esta tendencia espontánea observada entre distintos deportes, es también evidente dentro de un mismo deporte con marcadas diferencias posicionales en sus demandas fisiológicas y en las características y capacidades físicas de los deportistas, y todo ello a pesar de la multitud de

factores que influyen en la selección de alimentos, en los hábitos alimenticios y, en consecuencia, en la ingesta de nutrientes (Gedrich, 2003) y que podrían diluir estas diferencias.

Los resultados del análisis multivariante refuerzan la observación de que existe una relación entre la ingesta de HC (g/kg PC) y la posición que el jugador ocupa en el campo, lo cual está relacionado con sus características físicas y capacidades fisiológicas. De hecho, la talla, la suma de 7 pliegues y el rendimiento en el Yo-Yo test de resistencia intermitente, permiten explicar de forma significativa ($p = 0,002$) el 39 % de la varianza observada en la ingesta de HC (g/kg PC) (TABLA 4.16, pág. 72). Se han descrito en la literatura importantes diferencias posicionales para estas variables (Wisløff, *et al.*, 1998; Reilly, *et al.*, 2000a; Al-Hazzaa, *et al.*, 2001; Mohr, *et al.*, 2003), que también hemos encontrado en el presente trabajo, con el mismo perfil que hemos observado para la ingesta de HC (g/kg PC), es decir, Centrocampistas y Laterales & Extremos vs. Porteros y Defensas centrales.

No obstante, sería necesario contar con un mayor número de individuos en cada demarcación que permitiesen aumentar la potencia del contraste cuando se analizan las diferencias posicionales en la ingesta de energía y macronutrientes, tal y como ha sido propuesto por otros autores para el análisis por posiciones de las características antropométricas o el rendimiento en pruebas de esfuerzo (Bangsbo, *et al.*, 1991; Mohr, *et al.*, 2003).

Las diferencias posicionales en la ingesta de nutrientes y energía fueron evidentes en este estudio, por lo que consideramos que deben tenerse en cuenta cuando se analiza la ingesta nutricional de futbolistas, dado que pueden afectar a los valores medios del grupo. El mismo razonamiento podría hacerse extensivo a otros deportes con marcadas diferencias posicionales. Para minimizar este efecto y obtener unos resultados realistas que reflejen esta heterogeneidad, sería útil seleccionar muestras de futbolistas que representen al equipo en su conjunto y en la proporción natural en la que suelen encontrarse los jugadores de cada posición (Bangsbo, *et al.*, 1991), o bien especificar los resultados por posiciones.

En definitiva, y a pesar de las diferencias observadas, ninguno de los grupos se ajustó a las recomendaciones nutricionales para futbolistas. Este hecho ha sido sistemáticamente descrito en los estudios que se han centrado en la valoración de la ingesta nutricional de futbolistas (Bangsbo & Lindquist, 1992; Maughan, 1997; Rico-Sanz, *et al.*, 1998; Leblanc, *et al.*, 2002; Iglesias-Gutiérrez, *et al.*, 2004), por lo que el diseño de un programa de intervención nutricional sería de gran interés para estos deportistas, como también fue sugerido por Iglesias-Gutiérrez *et al.* (2004), con el objetivo de optimizar el rendimiento y promover unos hábitos alimenticios saludables.

1.5. Valoración cuantitativa de la dieta: partido

No tenemos constancia de que se haya analizado la ingesta de nutrientes y energía de algún grupo de futbolistas durante el periodo de concentración previo y posterior a un partido de competición disputado fuera de casa (donde los menús suelen estar prefijados). Por ello, la primera dificultad que nos encontramos a la hora de valorar nuestros resultados es la carencia de estudios donde se analice la ingesta de estos deportistas en situaciones reales y no en situaciones de laboratorio.

Existen gran cantidad de estudios científicos que demuestran que las dietas con alto contenido en HC previas al ejercicio retrasan la aparición de la fatiga durante un partido de fútbol y mejoran la capacidad total de trabajo. Para que sean efectivas deben cumplir una serie de requisitos:

- Llevarse a cabo unas 3-4 horas antes del partido o el entrenamiento, con el fin de que el estómago esté razonablemente vacío, minimizando así los problemas gastrointestinales que pudieran derivarse
- Tener un alto contenido en alimentos ricos en HC (pan, pasta, cereales, patatas, frutas y verduras), aportando aproximadamente 4 g/kg PC.
- Evitar comidas con un contenido en lípidos elevado, ya que retrasan el vaciamiento del estómago. Del mismo modo, no se debe abusar de salsas grasas (de quesos grasos, nata, mucho aceite...) ni de alimentos ricos en proteínas que igualmente tengan un alto contenido en lípidos (algunos tipos de carne, embutidos, paté...).

Algunos jugadores no son capaces de comer demasiado en las horas previas a un partido importante debido a la tensión nerviosa que se genera. En estas circunstancias, lo aconsejable sería que el futbolista consumiera frecuentemente pequeñas cantidades de algún tipo de bebida con alto contenido en HC y alguna pieza de fruta para intentar conseguir el aporte de HC deseado.

Por otra parte, se suele recomendar que en los 30-60 minutos inmediatamente anteriores al entrenamiento o la competición, no se consuman alimentos o bebidas con alto contenido en HC, ya que podría producir una disminución de la glucemia en el momento de iniciarse el ejercicio, por un aumento en la secreción de insulina. Sin embargo, esta respuesta no se produce con igual intensidad en todos los deportistas y sería conveniente estudiar su individualidad antes de tomar una decisión definitiva.

Una dificultad añadida para analizar la adecuación de los menús diseñados a estas recomendaciones es el hecho de que, como ya hemos comentado, estas recomendaciones derivan de estudios en situaciones de laboratorio en las que se tiene en cuenta exclusivamente la comida inmediatamente anterior a la prueba que se pretenda realizar. En situaciones reales, sin embargo, el mismo día del partido puede haber más de una comida anterior al partido (si se disputa por la tarde) o debe tenerse en cuenta la última comida realizada el día inmediatamente anterior (si el partido se disputa por la mañana). En nuestro caso nos enfrentamos a estas dos situaciones diferentes a la hora de analizar las comidas previas al partido, ya que el OB disputó el partido analizado por la tarde, tal y como era acostumbrado, mientras que el OJ lo disputó por la mañana, también como era habitual. En el caso del OB las dos comidas anteriores al partido (desayuno y comida) aportaron de media 4 g/kg PC, mientras que en el OJ (cena y desayuno) este valor estuvo entorno a 3,3 g/kg PC. En el caso del OB esta mayor ingesta de HC es una consecuencia de un mejor diseño de la comida previa al partido en la que la ingesta media de HC fue del 54 % de la energía y los lípidos sólo aportaron el 27 %, mientras que en la cena previa al partido del OJ, el consumo de HC fue bajo (40 %) y el de lípidos fue muy elevado (45 %).

Por lo que respecta a la comida posterior al partido, los objetivos fundamentales de esta comida deben ser aportar los HC que permitan recuperar las reservas corporales de glucógeno que se han gastado durante el partido y aportar las proteínas necesarias para la formación y reparación de tejidos. Además, la ingesta de proteínas posterior al ejercicio desencadena una mayor respuesta de la insulina, activándose la glucógeno sintasa y aumentando el almacenamiento de glucógeno. En el caso de los jugadores del OB, la comida posterior al partido fue la peor diseñada, ya que el 47 % de la energía la aportaron los lípidos frente al 33 % de los HC, mientras que en el OJ el 32 % de la energía procedió de los lípidos y el 44 % de los HC. Es decir, la comida a la que se presta menos atención en el diseño de los menús son las cenas, lo que en algunos casos, cuando los partidos se disputan por la mañana, puede conllevar a que el aporte de HC de las comidas inmediatamente anteriores al partido sea inferior a lo deseable.

Con respecto a la valoración en casa de la dieta consumida, en ambos equipos la ingesta de energía fue mayor el día del partido. Esto puede ser una consecuencia del tipo de alimentos ofrecidos en el menú y del diseño del mismo, pero también del método utilizado para el registro de la alimentación el día del partido, ya que en este caso el registro por el método de doble pesada fue llevado a cabo por un observador externo, en vez de ser autorregistrado como lo fue en casa. Por lo que respecta a la ingesta de macronutrientes, las diferencias obtenidas son una consecuencia de la mayor ingesta energética, ya que la ingesta expresada como % energía fue igual en ambas situaciones. Es decir, a la vista de la valoración de la dieta

en casa consideramos necesario diseñar un programa de intervención nutricional que pretendemos que influya también en la capacidad de selección de alimentos de los jugadores en los desplazamientos, así como intentar que el diseño de los menús se ajuste mejor a las necesidades de los futbolistas en esas circunstancias.

2. Incidencia del programa de intervención nutricional en los hábitos alimenticios y la ingesta de nutrientes

Hasta el momento actual, se han propuesto muchos modelos parciales o globales para tratar de entender y explicar los hábitos alimenticios y la selección de alimentos de las personas, pero en realidad los conocimientos de los que disponemos sólo son una pequeña parte de lo que en realidad existe (Gedrich, 2003) y nos dejan aún muchas lagunas.

Muchos autores han puesto de manifiesto la necesidad de desarrollar programas de intervención nutricional en deportistas en general y futbolistas en particular, a la vista de que sus hábitos alimenticios y su ingesta nutricional no parecen ajustarse a las recomendaciones (Kirkendall, 1993; Bangsbo, 1994) y para intentar promover hábitos alimenticios saludables que perduren en el tiempo más allá del final de su carrera deportiva y les permitan disminuir el riesgo de enfermedades crónico-degenerativas asociado con determinadas prácticas dietéticas (Fung & Hu, 2003). Sin embargo, a pesar de estos antecedentes, no existe ningún estudio en el que se haya diseñado y aplicado un programa de intervención nutricional en futbolistas varones. Es cierto que Bangsbo (1997), en un estudio concerniente al efecto de una dieta rica en hidratos de carbono sobre el rendimiento del ejercicio intermitente, controló el 60 % de la dieta de los jugadores, mientras que ellos, dentro de determinadas líneas generales, podían escoger por su cuenta el 40 % restante. Usando este procedimiento, la ingestión de hidratos de carbono aumentó desde aproximadamente el 45 % en la dieta normal hasta el 65 % en la dieta rica en hidratos de carbono.

Recientemente Abood *et al.* (2004) han diseñado y aplicado un programa de intervención nutricional en mujeres futbolistas, aunque el estado nutricional de partida de estas deportistas era notablemente mejor que el observado en cualquiera de los estudios llevados a cabo con varones, por lo que la intervención fue inefectiva desde el punto de vista nutricional. Dado que este estudio se centró exclusivamente en la ingesta de nutrientes, no podemos saber si la intervención fue efectiva en la optimización de las fuentes alimentarias de estos nutrientes.

En base a estos aspectos y teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la valoración inicial, así como el carácter individual de los mismos, diseñamos un programa de asesoramiento nutricional, fundamentado en el establecimiento de una relación de empatía, proximidad e interacción entre el investigador, el deportista y su entorno.

Nutrición y fútbol: intervención nutricional

El principal objetivo de nuestra intervención fue tratar de adecuar el estado nutricional de los jugadores evaluados a las recomendaciones para futbolistas. A la vista de los resultados, nos planteamos una serie de objetivos parciales, como el aumento en el consumo de alimentos con alto contenido en HC (como cereales y derivados, frutas y verduras), la disminución en la ingesta de lípidos y proteínas (fundamentalmente reduciendo la utilización de grasas culinarias y la ingesta de carne y derivados cárnicos y dulces y bollería), la adecuación a las recomendaciones de los porcentajes de distribución de la energía consumida diariamente y la adquisición de conocimientos fácilmente aplicables a la selección de alimentos. Utilizando métodos cuantitativos y cualitativos tratamos de evaluar el efecto de este protocolo de intervención en el estado nutricional, los hábitos alimenticios y los conocimientos sobre alimentación/nutrición.

Los alimentos que deben consumirse en una dieta rica en HC se hallan presentes en la mayoría de los hogares. De hecho, el grupo Cereales y derivados fue la principal fuente alimentaria de energía en la valoración inicial y alguno de los alimentos incluidos en este grupo se encontraban entre las principales preferencias alimentarias de los jugadores evaluados en ambos equipos. Esto significa que no es necesario cambiar drásticamente los hábitos alimenticios para obtener una dieta mejor.

A pesar del poco tiempo en el que se llevó a cabo la totalidad del proceso de asesoramiento, tal vez insuficiente para afianzar y sistematizar los conocimientos adquiridos y los cambios sugeridos en las conductas alimenticias, el protocolo de intervención nutricional que hemos diseñado y aplicado ha demostrado ser moderadamente efectivo a la hora de cumplir los objetivos, observándose una clara tendencia en este sentido, ya que se observa un claro aumento en la ingesta de HC (g, g/kg PC y % de energía) y Fibra (g y g/1000 kcal), así como una notable disminución de la ingesta de lípidos (g y % energía). Estas variaciones en la ingesta de nutrientes fueron acompañadas de variaciones en la ingesta de alimentos como el aumento en la ingesta de cereales y derivados y frutas y verduras, así como la disminución en la ingesta de dulces y bollería, grasas culinarias y carne y derivados cárnicos. Hay que reseñar que se produjo igualmente un ligero aumento en la ingesta de proteínas, como consecuencia, en este caso, del notable aumento en la ingesta de Cereales y derivados.

Debe tenerse en cuenta que los resultados de una intervención nutricional no tienen porqué verse en toda su amplitud en un periodo breve de tiempo, sino que su principal influencia es a largo plazo (Sigmant-Grant, 2002). Por tanto, valoraciones sucesivas en próximas temporadas podrían ser de gran utilidad para determinar la evolución de estos parámetros. Uno de los aspectos en los que sería interesante incidir en el futuro, es ajustar la ingesta de vitaminas y minerales a las recomendaciones, dado que tanto en la valoración inicial como en la segunda valoración se repiten las mismas carencias. No deben obviarse en este

sentido las limitaciones metodológicas de la valoración de micronutrientes, así como el uso de suplementos.

La influencia del entorno familiar en la adquisición de unos determinados hábitos alimenticios es, en muchos casos, decisiva. Por ello consideramos adecuado involucrar directamente a las familias en el proceso. La respuesta favorable mayoritaria que obtuvimos, así como el interés y el entusiasmo mostrado fueron, sin duda, algunos de los factores determinantes en la evolución positiva de los resultados. No obstante, no observamos una mejor respuesta a la intervención en los jugadores cuyas familias habían asistido a más reuniones de asesoramiento, por lo que lo que más incidió en el comportamiento fue la reunión individual, dado que en conjunto se observa una mejoría en ambos grupos.

Los conocimientos, así como las actitudes y opiniones acerca de distintos temas de alimentación/nutrición no son por si solos factores determinantes en la adopción de hábitos alimenticios saludables (Spear, 2002; Sigmant-Grant, 2002; Hoelscher, *et al.*, 2002), pero son fundamentales y les permiten una mayor independencia a la hora de seleccionar el tipo de alimentos y el momento más adecuado para consumirlos. Por ello, una vez finalizado el protocolo de intervención, y dentro del proceso de evaluación del mismo, valoramos la importancia que otorgaban a la nutrición en el rendimiento deportivo, haciendo una mención especial a la hidratación, así como la capacidad para identificar alimentos ricos en los distintos nutrientes. La actitud favorable, constructiva y razonada hacia los distintos temas planteados, así como la correcta identificación de alimentos ricos en determinados nutrientes, ponen de manifiesto el impacto y la reflexión generada por el programa de asesoramiento.

Las intervenciones nutricionales han demostrado, en definitiva, tener un importante impacto, siendo capaces de influir en el rendimiento deportivo y, especialmente, en la salud a corto y a largo plazo (Hoelscher, *et al.*, 2002). Una difusión adecuada es fundamental para que aquellos programas de asesoramiento nutricional que han demostrado ser efectivos alcancen su máximo impacto entre la población a la que van dirigidos.

Conclusiones

De acuerdo con la hipótesis de trabajo y los objetivos propuestos, así como a la vista de los resultados obtenidos, hemos llegado a las siguientes conclusiones:

- 1°. Los hábitos alimenticios y la ingesta de nutricional de los futbolistas evaluados durante el periodo competitivo y viviendo en su entorno familiar habitual, no se ajustan a las recomendaciones, haciéndose aconsejable el diseño y aplicación de un programa de intervención nutricional.
- 2°. Los resultados de la valoración de la ingesta nutricional son, en general, similares a los descritos previamente en la literatura, con un alto consumo de proteínas y lípidos y bajo de HC y fibra, si bien algunas diferencias metodológicas importantes dificultan las comparaciones.
- 3°. La deficiencia de hierro sin anemia fue muy común en los futbolistas evaluados, sin que exista un factor único que permita explicar sus causas. Parece tener, más bien, un origen multifactorial, si bien es necesario profundizar en la investigación de este tema.
- 4°. Las características físicas y las capacidades fisiológicas de los futbolistas evaluados muestran un perfil posicional similar al previamente descrito en la literatura. Los futbolistas que ocupan aquellas posiciones en el campo con un mayor componente aeróbico en sus demandas fisiológicas, muestran una tendencia espontánea hacia una mayor ingesta de HC y energía, lo cual está relacionado con sus.
- 5°. La valoración de la ingesta de nutrientes y energía durante el periodo de concentración previo y posterior a un partido de competición disputado fuera de casa, puso de manifiesto la necesidad de elaborar unos menús apropiados para los desplazamientos, que permitan una elección de alimentos más correcta y una mejor ingesta nutricional.
- 6°. Con respecto a la valoración de la alimentación en casa, se observa una mayor ingesta de energía el día de partido, lo que condiciona una mayor ingesta de macronutrientes.

- 7°. El programa de intervención nutricional que hemos diseñado y aplicado, ha demostrado ser efectivo a corto plazo, observándose una clara mejoría en la ingesta de HC, fibra y lípidos, así como en los hábitos alimenticios y la selección de alimentos, aumentando el consumo de Cereales y derivados, Frutas y verduras y Pescado y disminuyendo el de Dulces y bollería, Grasas culinarias y Carne y derivados cárnicos.

- 8°. Valoraciones sucesivas en próximos años podrían ser de utilidad para determinar una evolución a largo plazo en estos parámetros, así como el grado de adherencia a las nuevas recomendaciones.



Bibliografía

- ADA, DC & ACSM. Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. *J Am Diet Assoc.* 2000, 100(12):1543-1556.
- Agudo, A., Amiano, P., Barcos, A., Barricarte, A., Beguiristain, J. M., Chirlaque, M. D., *et al.* Dietary intake of vegetables and fruits among adults in five regions of Spain. *Eur J Clin Nutr.* 1999, 53(3):174-180.
- Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Whitt, M. C., Irwin, M. L., Swartz, A. M., Strath, S. J., *et al.* Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Med Sci Sports Exerc.* 2000, 32(9 Suppl.):S498-504.
- Al-Hazzaa, H. M., Almuzaini, K. S., Al-Refaee, A., Sulaiman, M. A., Dafterdar, M. Y., Al-Ghamedi, A., *et al.* Aerobic and anaerobic power characteristics of Saudi elite soccer players. *J Sports Med Phys Fitness.* 2001, 41(1):54-61.
- American College of Sports Medicine. Position stand: exercise and fluid replacement. *Med Sci Sports Exerc.* 1996, 28(1):1-7.
- Aranceta Bartrina, J. Nutrición comunitaria. Barcelona: Masson, 2001.
- Aranceta Bartrina, J. & Pérez Rodrigo, C. Diario o registro dietético. Métodos de doble pesada. En: *Nutrición y Salud Pública: Métodos, Bases Científicas y Aplicaciones.* Serra Majem, L., Aranceta Bartrina, J. & Mataix Verdú, J. (Eds.) Barcelona: Masson, 1995, pp. 107-112.
- Amason, A., Sigurdsson, S. B., Gudmundsson, A., Holme, I., Engebretsen, L. & Bahr, R. Physical fitness, injuries, and team performance in soccer. *Med Sci Sports Exerc.* 2004, 36(2):278-285.
- Balsom, P. D., Wood, K., Olsson, P. & Ekblom, B. Carbohydrate intake and multiple sprint sports: with special reference to football (soccer). *Int J Sports Med.* 1999, 20(1):48-52.
- Bandura, A. Pensamiento y acción. Fundamentos sociales. Barcelona: Ediciones Martínez Roca, S. A., 1987.
- Bangsbo, J. Entrenamiento de la condición física en el fútbol. Barcelona: Paidotribo, 1997.
- Bangsbo, J. The physiology of soccer - with special reference to intense intermittent exercise. *Acta Physiol Scand.* 1994, 150(Suppl. 619):1-156.
- Bangsbo, J. Team sports. En: *Nutrition in Sport.* Maughan, R. J. (Ed.) Oxford: Blackwell Science, 2000, pp. 574-587.
- Bangsbo, J. & Lindquist, F. Comparison of various exercise tests with endurance performance during soccer in professional players. *Int J Sports Med.* 1992, 13(2):125-132.
- Bangsbo, J., Michalsik, L. & Petersen, A. Accumulated O₂ deficit during intense exercise and muscle characteristics of elite athletes. *Int J Sports Med.* 1993, 14(4):207-213.

- Bangsbo, J., Nørregaard, L. & Thorsø, F. Activity profile of competition soccer. *Can J Sport Sci.* 1991, 16(2):110-116.
- Bangsbo, J., Nørregaard, L. & Thorsø, F. The effect of carbohydrate diet on intermittent exercise performance. *Int J Sports Med.* 1992, 13(2):152-157.
- Bascompte, E. & Esteban, J. Estudio de los menús escolares. Curso 1994-95. *Nutrición Clínica.* 1996, XVI/81(2):39-44.
- Baynes, R. D. & Bothwell, T. H. Iron deficiency. *Annu Rev Nutr.* 1990, 10: 133-148.
- Biancotti, P. P., Caropreso, A., Di Vincenzo, G. C., Ganzit, G. P. & Gribaudo, C. G. Hematological status in a group of male athletes of different sports. *J Sports Med Phys Fitness.* 1992, 32(1):70-75.
- Bingham, S. A. The dietary assessment of individuals; methods, accuracy, new techniques and recommendations. *Nutr Abstr Rev (Series A).* 1987, 57(10):705-742.
- Biwier, C. J., Jensen, R. L., Schmidt, W. D. & Watts, P. B. The effect of creatine on treadmill running with high-intensity intervals. *J Strength Cond Res.* 2003, 17(3):439-445.
- Blom, P. C., Hostmark, A. T., Vaage, O., Kardel, K. R. & Maehlum, S. Effect of different post-exercise sugar diets on the rate of muscle glycogen synthesis. *Med Sci Sports Exerc.* 1987, 19(5):491-496.
- Boisseau, N., Le Creff, C., Loyens, M. & Poortmans, J. R. Protein intake and nitrogen balance in male non-active adolescent and soccer players. *Eur J Appl Physiol.* 2002, 88(3):288-293.
- Bosco, C. Aspectos fisiológicos de la preparación física del futbolista. Barcelona: Paidotribo, 1994.
- Broad, E. M., Burke, L. M., Cox, G. R., Heeley, P. & Riley, M. Body weight changes and voluntary fluid intakes during training and competition sessions in team sports. *Int J Sport Nutr.* 1996, 6(3):307-320.
- Brozek, J. Body composition: models and estimation equations. *Am J Phys Anthropol.* 1966, 24(2):239-246.
- Brug, J., Oenema, A. & Campbell, M. Past, present, and future of computer-tailored nutrition education. *Am J Clin Nutr.* 2003, 77(4 Suppl.):1028S-1034S.
- Burke, L. M. Energy needs of athletes. *Can J Appl Physiol.* 2001, 26(Suppl.):S202-S219.
- Burke, L. M., Cox, G. R., Cummings, N. K. & Desbrow, B. Guidelines for daily carbohydrate intake: do athletes achieve them? *Sports Med.* 2001, 31(4):267-299.
- Buzzard, M. 24-hour recall and food record methods. En: *Nutritional Epidemiology.* Willett, W. C. (Ed.) New York: Oxford University Press, 1998, pp. 50-73.

- Cardoso Saldaña, G. C., Hernández de León, S., Zamora González, J. & Posadas Romero, C. Concentraciones de lípidos y lipoproteínas en atletas de diferentes disciplinas deportivas. *Arch Inst Cardiol Mex.* 1995, 65(3):229-235.
- Casajús, J. A. Seasonal variation in fitness variables in profesional soccer players. *J Sports Med Phys Fitness.* 2001, 41(4):463-469.
- Casey, A., Constantin-Teodosiu, D., Howell, S., Hultman, E. & Greenhaff, P. L. Creatine ingestion favorably affects performance and muscle metabolism during maximal exercise in humans. *Am J Physiol.* 1996, 271(1 Pt 1):E31-E37.
- Chiclana, B. & Polanco, I. Nutrición del niño preescolar, escolar y adolescente. *Nutrición Clínica.* 1997, 17(2):7-15.
- Chin, M. K., Lo, Y. S., Li, C. T. & So, C. H. Physiological profiles of Hong Kong elite soccer players. *Br J Sports Med.* 1992, 26(4):262-266.
- Clark, K. Nutritional guidance to soccer players for training and competition. *J Sports Sci.* 1994, 12(Spec. No):S43-S50.
- Davis, J. A., Brewer, J. & Atkin, D. Pre-season physiological characteristics of English first and second division soccer players. *J Sports Sci.* 1992, 10(6):541-547.
- De Lorenzo, A., Bertini, I., Candeloro, N., Piccinelli, R., Innocente, I. & Brancati, A. A new predictive equation to calculate resting metabolic rate in athletes. *J Sports Med Phys Fitness.* 1999, 39(3):213-219.
- Di Salvo, V. & Pigozzi, F. Physical training of football players based on their positional rules in the team. Effects on performance-related factors. *J Sports Med Phys Fitness.* 1998, 38(4):294-297.
- Durnin, J. V. & Womersley, J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *Br J Nutr.* 1974, 32(1):77-97.
- Durstine, J. L., Grandjean, P. W., Davis, P. G., Ferguson, M. A., Alderson, N. L. & DuBose, K. D. Blood lipid and lipoprotein adaptations to exercise: a quantitative analysis. *Sports Med.* 2001, 31(15):1033-1062.
- Dvorak, J., Junge, A., Graf-Baumann, T. & Peterson, L. Football is the most popular sport worldwide. *Am J Sports Med.* 2004, 32(1 Suppl):3S-4S.
- Ebine, N., Rafamantanantsoa, H. H., Nayuki, Y., Yamanaka, K., Tashima, K., Ono, T., *et al.* Measurement of total energy expenditure by the doubly labelled water method in professional soccer players. *J Sports Sci.* 2002, 20(5):391-397.
- Economos, C. D., Bortz, S. S. & Nelson, M. E. Nutritional practices of elite athletes. Practical recommendations. *Sports Med.* 1993, 16(6):381-399.

- Eichner, E. R. Minerals: Iron. En: *Nutrition in Sport*. Maughan, R. J. (Ed.) Oxford: Blackwell Science, 2000, pp. 326-338.
- Ekblom, B. Applied physiology of soccer. *Sports Med*. 1986, 3(1):50-60.
- Escanero, J. F., Villanueva, J., Rojo, A., Herrera, A., del Diego, C. & Guerra, M. Iron stores in professional athletes throughout the sports season. *Physiol Behav*. 1997, 62(4):811-814.
- Féasson, L., Stockholm, D., Freyssenet, D., Richard, I., Duguez, S., Beckmann, J. S., *et al*. Molecular adaptations of neuromuscular disease-associate proteins in response to eccentric exercise in human skeletal muscle. *J Physiol*. 2002, 543(1):297-306.
- Fernández-García, B., Pérez-Landaluce, J. & Terrados, N. Valoración de la condición física: ¿tests de laboratorio o tests de campo? *INFOCOES*. 2002, 7(1):25-36.
- Ferrero, J. A. & Fernández Vaquero, A. Consumo de oxígeno: concepto, bases fisiológicas y aplicaciones. En: *Fisiología del ejercicio*. López Chicharro, J. & Fernández Vaquero, A. (Eds.) Madrid: Panamericana, 1995, pp. 209-218.
- FIFA. Reglas de juego 2004. 2004; Disponible en: <http://www.fifa.com/es/regulations/regulation/0,1584,3,00.html#>. Fecha de acceso: 3 de Septiembre, 2004.
- Fogelholm, M. Dairy products, meat and sports performance. *Sports Med*. 2003, 33(8):615-631.
- Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc. Washington, DC: National Academy Press, 2000.
- Friedewald, W. T., Levy, R. I. & Fredrickson, D. S. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem*. 1972, 18(6):499-502.
- Fung, T. T. & Hu, F. B. Plant-based diets: what should be on the plate? *Am J Clin Nutr*. 2003, 78(3):357-358.
- García, O. 140 años de fútbol. 2003; Disponible en: <http://www.as.com/misc/cumplefutbol/historia.html>. Fecha de acceso: 16 de Agosto, 2004.
- García Peris, P. & Álvarez de Frutos, V. Fibra y Salud. *Form Contin Nutr Obes*. 2000, 3(3):127-135.
- García-Rovés, P. M., Fernández, S., Rodríguez, M., Pérez-Landaluce, J. & Patterson, A. M. Eating pattern and nutritional status of international elite flatwater paddlers. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2000b, 10(2):182-198.
- García-Rovés, P. M., Terrados, N., Fernández, S. & Patterson, A. M. Comparison of dietary intake and eating behavior of professional road cyclists during training and competition. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2000a, 10(1):82-98.

- García-Rovés, P. M., Terrados, N., Fernández, S. F. & Patterson, A. M. Macronutrients intake of top level cyclists during continuous competition--change in the feeding pattern. *Int J Sports Med.* 1998, 19(1):61-67.
- Gedrich, K. Determinants of nutritional behaviour: a multitude of levers for successful intervention? *Appetite.* 2003, 41(3):231-238.
- Gerhardt, W. Más de 2000 años de fútbol. Sobre la colorida historia de un juego fascinante. 1979; Disponible en: http://www.fifa.com/fifa/history_S.html. Fecha de acceso: 16 de Agosto, 2004.
- Giada, F., Zuliani, G., Baldo-Enzi, G., Palmieri, E., Volpato, S., Vitale, E., *et al.* Lipoprotein profile, diet and body composition in athletes practicing mixed an anaerobic activities. *J Sports Med Phys Fitness.* 1996, 36(3):211-216.
- González Carnero, J., de la Montaña Miguélez, J. & Míguez Bernárdez, M. Comparación entre las preferencias alimentarias y el consumo de alimentos de estudiantes universitarios. *Nutrición Clínica.* 2002, 49(2):15-19.
- Greenhaff, P. L., Bodin, K., Soderlund, K. & Hultman, E. Effect of oral creatine supplementation on skeletal muscle phosphocreatine resynthesis. *Am J Physiol.* 1994, 266(5 Pt 1):E725-E730.
- Guerra, I., Chaves, R., Barros, T. & Tirapegui, J. The influence of fluid ingestion on performance of soccer players during a match. *J Sports Sci & Med.* 2004, 3(4):198-202.
- Hallberg, L. Perspectives on nutritional iron deficiency. *Annu Rev Nutr.* 2001, 21: 1-21.
- Hansen, L., Bangsbo, J., Twisk, J. & Klausen, K. Development of muscle strength in relation to training level and testosterone in young male soccer players. *J Appl Physiol.* 1999, 87(3):1141-1147.
- Hargreaves, M. Carbohydrate and lipid requirements of soccer. *J Sports Sci.* 1994, 12(Spec. No):S13-S16.
- Hawley, J. A., Dennis, S. C. & Noakes, T. D. Carbohydrate, fluid, and electrolyte requirements of the soccer player: a review. *Int J Sport Nutr.* 1994, 4(3):221-236.
- Helgerud, J., Engen, L. C., Wisloff, U. & Hoff, J. Aerobic endurance training improves soccer performance. *Med Sci Sports Exerc.* 2001, 33(11):1925-1931.
- Helsen, W. F., Hodges, N. J., Van Winckel, J. & Starkes, J. L. The roles of talent, physical precocity and practice in the development of soccer expertise. *J Sports Sci.* 2000, 18(9):727-736.
- Heymsfield, S. B., McManus, C., Smith, J., Stevens, V. & Nixon, D. W. Anthropometric measurement of muscle mass: revised equations for calculating bone-free arm muscle area. *Am J Clin Nutr.* 1982, 36(4):680-690.

- Heyward, V. H. & Stolarczyk, L. M. Applied Body Composition Assessment. Champaign, IL: Human Kinetics, 1996.
- Hoelscher, D. M., Evans, A., Parcel, G. S. & Kelder, S. H. Designing effective nutrition interventions for adolescents. *J Am Diet Assoc.* 2002, 102(Suppl. 3):S52-S63.
- Hu, F. B. & Willett, W. C. Optimal diets for prevention of coronary heart disease. *JAMA.* 2002, 288(20):2569-2578.
- Iglesias-Gutiérrez, E., García-Rovés, P. M., Rodríguez, C., Braga, S., García-Zapico, P. & Patterson, A. M. Food habits and nutritional status assessment of adolescent soccer players. A necessary and accurate approach. *Can J Appl Physiol.* 2004 (in press).
- Ivy, J. L. Muscle glycogen synthesis before and after exercise. *Sports Med.* 1991, 11(1):6-19.
- Ivy, J. L., Katz, A. L., Cutler, C. L., Sherman, W. M. & Coyle, E. F. Muscle glycogen synthesis after exercise: effect of time of carbohydrate ingestion. *J Appl Physiol.* 1988, 64(4):1480-1485.
- Jacobs, I., Westlin, N., Karlsson, J., Rasmusson, M. & Houghton, B. Muscle glycogen and diet in elite soccer players. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol.* 1982, 48(3):297-302.
- Jéquier, E. Nutrient effects: post-absorptive interactions. *Proc Nutr Soc.* 1995, 54(1):253-265.
- Jeukendrup, A. E. Modulation of carbohydrate and fat utilization by diet, exercise and environment. *Biochem Soc Trans.* 2003, 31(Pt 6):1270-1273.
- Johansson, L., Solvoll, K., Bjorneboe, G. E. & Drevon, C. A. Under- and overreporting of energy intake related to weight status and lifestyle in a nationwide sample. *Am J Clin Nutr.* 1998, 68(2):266-274.
- Kemi, O. J., Hoff, J., Engen, C., Helgerud, J. & Wisløff, U. Soccer specific testing of maximal oxygen uptake. *J Sports Med Phys Fitness.* 2003, 43(2):139-144.
- Key, T. J., Allen, N. E., Spencer, E. A. & Travis, R. C. The effect of diet on risk of cancer. *Lancet.* 2002, 360(9336):861-868.
- Kirkendall, D. T. Effects of nutrition on performance in soccer. *Med Sci Sports Exerc.* 1993, 25(12):1370-1374.
- Kirkendall, D. T. Fluid and electrolyte replacement in soccer. *Clin Sports Med.* 1998, 17(4):729-738.
- Krustrup, P., Mohr, M., Amstrup, T., Rysgaard, T., Johansen, J., Steensberg, A., et al. The yo-yo intermittent recovery test: physiological response, reliability, and validity. *Med Sci Sports Exerc.* 2003, 35(4):697-705.
- Leatt, P. B. & Jacobs, I. Effect of glucose polymer ingestion on glycogen during a soccer match. *Can J Sport Sci.* 1989, 14(2):112-116.

- Leblanc, J. C., Le Gall, F., Grandjean, V. & Verger, P. Nutritional intake of French soccer players at the Clairefontaine Training Centre. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2002, 12(3):268-280.
- Leenders, N. Y. J. M., Sherman, W. M., Nagaraja, H. N. & Kien, C. L. Evaluation of methods to assess physical activity in free-living conditions. *Med Sci Sports Exerc.* 2001, 33(7):1233-1240.
- Lemon, P. W. R. Beyond the zone: protein needs of active individuals. *J Am Coll Nutr.* 2000, 19(5):513S-521S.
- Lemon, P. W. R. Effects of exercise on dietary protein requirements. *Int J Sport Nutr.* 1998, 8(4):426-447.
- Lemon, P. W. R. Protein requirements of soccer. *J Sports Sci.* 1994, 12(Spec. No):S17-S22.
- Lehtonen, A. & Viikari, J. Serum lipids in soccer and ice-hockey players. *Metabolism.* 1980, 29(1):36-39.
- Leon, A. S. & Sanchez, O. A. Response of blood lipids to exercise training alone or combined with dietary intervention. *Med Sci Sports Exerc.* 2001, 33(6 Suppl):S502-515.
- López Sobaler, A. M. & Quintas Herrero, M. E. Estudio antropométrico. En: *Nutriguía: Manual de Nutrición Clínica en Atención Primaria.* Requejo Marces, A. M. & Ortega Anta, R. M. (Eds.) Madrid: Editorial Complutense S. A., 2000, pp. 346-352.
- Lukaski, H. C. Vitamin and mineral status: effects on physical performance. *Nutrition.* 2004, 20(7-8):632-644.
- MacLaren, D. Nutrition. En: *Science and Soccer.* Reilly, T. & Williams, A. M. (Eds.) London: Routledge, 2003, pp. 73-95.
- Magkos, F. & Yannakoulia, M. Methodology of dietary assessment in athletes: concepts and pitfalls. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2003, 6(5):539-549.
- Malcovati, L., Pascutto, C. & Cazzola, M. Hematologic passport for athletes competing in endurance sports: a feasibility study. *Haematologica.* 2003, 88(5):570-581.
- Malina, R. M. Growth and maturity status of young soccer players. En: *Science and soccer.* Reilly, T. & Williams, A. M. (Eds.) London: Routledge, 2003, pp. 287-306.
- Malina, R. M., Battista, R. A. & Siegel, S. R. Anthropometry of adult athletes: concepts, methods and applications. En: *Nutritional assessment of athletes.* Driskell, J. A. & Wolinsky, I. (Eds.) Boca Raton, Florida: CRC Press, 2002.
- Malina, R. M., Eisenmann, J. C., Cumming, S. P., Ribeiro, B. & Aroso, J. Maturity-associated variation in the growth and functional capacities of youth football (soccer) players 13-15 years. *Eur J Appl Physiol.* 2004, 91(5-6):555-562.
- Mataix Verdú, J. & Gil, A. Libro blanco de los Omega-3. Granada: Fundación Puleva-Instituto Omega-3, 2002.

Nutrición y fútbol: intervención nutricional

- Mataix Verdú, J. & Llopis González, J. Evaluación del estado nutricional. En: *Nutrición y Salud Pública: Métodos, Bases Científicas y Aplicaciones*. Serra Majem, L., Aranceta Bartrina, J. & Mataix Verdú, J. (Eds.) Barcelona: Masson, 1995, pp. 73-89.
- Mataix Verdú, J., Mañas Almendros, M., Llopis González, J. & Martínez de Victoria Muñoz, E. Tabla de composición de alimentos españoles. Granada: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Granada, 1995.
- Matkovic, B. R., Misigoj-Durakovic, M., Matkovic, B., Jankovic, S., Ruzic, L., Leko, G., et al. Morphological differences of elite Croatian soccer players according to the team position. *Coll Antropol.* 2003, 27(Suppl. 1):167-174.
- Maughan, R. The athlete's diet: nutritional goals and dietary strategies. *Proc Nutr Soc.* 2002, 61(1):87-96.
- Maughan, R. J. Energy and macronutrient intakes of professional football (soccer) players. *Br J Sports Med.* 1997, 31(1):45-47.
- Maughan, R. J. & Leiper, J. B. Fluid replacement requirements in soccer. *J Sports Sci.* 1994, 12(Spec. No):S29-S34.
- Maughan, R. J., Merson, S. J., Broad, N. P. & Shirreffs, S. M. Fluid and electrolyte intake and loss in elite soccer players during training. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2004, 14(3):333-346.
- Maughan, R. J. & Nadel, E. R. Temperature regulation and fluid and electrolyte balance. En: *Nutrition in sport*. Maughan, R. J. (Ed.) Oxford: Blackwell Science, 2000, pp. 203-215.
- McGregor, S. J., Nicholas, C. W., Lakomy, H. K. A. & Williams, C. The influence of intermittent high-intensity shuttle running and fluid ingestion on the performance of a soccer skill. *J Sports Sci.* 1999, 17(11):895-903.
- Ministerio de Sanidad y Consumo, Sociedad Española de Cardiología & Sociedad Española de Arterioesclerosis. Control de la colesterolemia en España, 2000. Un instrumento para la prevención cardiovascular. *Rev Esp Salud Publica.* 2000, 74(3):215-253.
- Moffatt, R. J. & Chevront, S. N. Introduction to nutritional assessment of athletes. En: *Nutritional assessment of athletes*. Driskell, J. A. & Wolinsky, I. (Eds.) Boca Raton, Florida: CRC Press, 2002.
- Mohr, M., Krstrup, P. & Bangsbo, J. Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *J Sports Sci.* 2003, 21(7):519-528.
- Mombaerts, E. Fútbol. Entrenamiento y rendimiento colectivo. Barcelona: Hispano Europea S. A., 1998.
- Montoye, H. J. Energy cost of exercise and sport. En: *Nutrition in sport*. Maughan, R. J. (Ed.) Oxford: Blackwell Science, 2000, pp. 53-72.

- Moreno, L. A., Sarría, A. & Popkin, B. M. The nutrition transition in Spain: a European mediterranean country. *Eur J Clin Nutr.* 2002, 56(10):992-1003.
- Mújika, Í., Padilla, S., Ibáñez, J., Izquierdo, M. & Gorostiaga, E. Creatine supplementation and sprint performance in soccer players. *Med Sci Sports Exerc.* 2000, 32(2):518-535.
- Nicholas, C. W., Tsintzas, K., Boobis, L. & Williams, C. Carbohydrate-electrolyte ingestion during intermittent high-intensity running. *Med Sci Sports Exerc.* 1999, 31(9):1280-1286.
- Nicholas, C. W., Williams, C., Lakomy, H. K., Phillips, G. & Nowitz, A. Influence of ingesting a carbohydrate-electrolyte solution on endurance capacity during intermittent, high-intensity shuttle running. *J Sports Sci.* 1995, 13(4):283-290.
- Öberg, B., Ekstrand, M., Möller, M. & Gillquist, J. Muscle strength and flexibility in different positions of soccer players. *Int J Sports Med.* 1984, 5(4):213-216.
- Organización Tips, S. A. Mundo Maya. El Juego de Pelota. Disponible en: <http://www.mavadiscovery.com/es/notas/default.htm>. Fecha de acceso: 3 de Septiembre, 2004.
- Ortega Anta, R. M. & Quintas Herrero, M. E. Estudio hematológico. En: *Nutriguía: Manual de Nutrición Clínica en Atención Primaria*. Requejo Marces, A. M. & Ortega Anta, R. M. (Eds.) Madrid: Editorial Complutense S. A., 2000.
- Quintas Herrero, M. E. & Carvajales, P. A. Estudio bioquímico. En: *Nutriguía: Manual de Nutrición Clínica en Atención Primaria*. Requejo Marces, A. M. & Ortega Anta, R. M. (Eds.) Madrid: Editorial Complutense S. A., 2000.
- Ramadan, J. & Byrd, R. Physical characteristics of elite soccer players. *J Sports Med Phys Fitness.* 1987, 27(4):424-428.
- Ramos Álvarez, J. J., López - Silvarrey, F. J. & Miguel Tobal, F. Valoración fisiológica del futbolista. Madrid: Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid, 2001.
- Reilly, T. Energetics of high-intensity exercise (soccer) with particular reference to fatigue. *J Sports Sci.* 1997, 15(3):257-263.
- Reilly, T. Motion analysis and physiological demands. En: *Science and Soccer*. Reilly, T. & Williams, A. M. (Eds.) London: Routledge, 2003a, pp. 59-72.
- Reilly, T., Bangsbo, J. & Franks, A. Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *J Sports Sci.* 2000a, 18(9):669-683.
- Reilly, T. & Doran, D. Fitness assessment. En: *Science and soccer*. Reilly, T. & Williams, A. M. (Eds.) London: Routledge, 2003, pp. 21-46.
- Reilly, T. & Gilbourne, D. Science and football: a review of applied research in the football codes. *J Sports Sci.* 2003, 21(9):693-705.
- Reilly, T. & Thomas, V. Estimated daily energy expenditures of professional association footballers. *Ergonomics.* 1979, 22(5):541-548.

- Reilly, T. & Thomas, V. A motion analysis of work-rate in different positional roles in professional football match-play. *J Hum Mov Stud.* 1976, 2: 87-97.
- Reilly, T., Williams, A. M., Nevill, A. & Franks, A. A multidisciplinary approach to talent identification in soccer. *J Sports Sci.* 2000b, 18(9):695-702.
- Resina, A., Gatteschi, L., Giambardino, M. A., Imreh, F., Rubenni, M. G. & Vecchiet, L. Hematological comparison of iron status in trained top-level soccer players and control subjects. *Int J Sports Med.* 1991, 12(5):453-456.
- Rhodes, E. C., Mosher, R. E., McKenzie, D. C., Franks, I. M., Potts, J. E. & Wenger, H. A. Physiological profiles of the Canadian Olympic Soccer Team. *Can J Appl Sport Sci.* 1986, 11(1):31-36.
- Rico-Sanz, J. Body composition and nutritional assessment in soccer. *Int J Sport Nutr.* 1998, 8(2):113-123.
- Rico-Sanz, J., Frontera, W. R., Molé, P. A., Rivera, M. A., Rivera-Brown, A. & Meredith, C. N. Dietary and performance assessment of elite soccer players during a period of intense training. *Int J Sport Nutr.* 1998, 8(3):230-240.
- Rico-Sanz, J., Zehnder, M., Buchli, R., Dambach, M. & Boutellier, U. Muscle glycogen degradation during simulation of a fatiguing soccer match in elite soccer players examined noninvasively by ¹³C-MRS. *Med Sci Sports Exerc.* 1999b, 31(11):1587-1593.
- Rico-Sanz, J., Zehnder, M., Buchli, R., Kühne, G. & Boutellier, U. Noninvasive measurement of muscle high-energy phosphates and glycogen concentrations in elite soccer players by ³¹P- and ¹³C-MRS. *Med Sci Sports Exerc.* 1999a, 31(11):1580-1586.
- Rienzi, E., Drust, B., Reilly, T., Carter, J. E. L. & Martin, A. Investigation of anthropometric and work-rate profiles of elite South American international soccer players. *J Sports Med Phys Fitness.* 2000, 40(2):162-169.
- Rodríguez, F. A. & Aragonés, M. T. Valoración funcional de la capacidad de rendimiento físico. En: *Fisiología de la actividad física y del deporte.* González Gallego, J. (Ed.) Madrid: McGraw-Hill - Interamericana de España, 1992, pp. 237-278.
- Rokitzki, S., Hinkel, S., Klemp, C., Cufi, D. & Keul, J. Dietary serum and urine ascorbic acid status in male athletes. *Int J Sports Med.* 1994, 15(7):435-440.
- Romijn, J. A., Coyle, E. F., Sidossis, L. S., Gastaldelli, A., Horowitz, J. F., Endert, E., et al. Regulation of endogenous fat and carbohydrate metabolism in relation to exercise intensity and duration. *Am J Physiol.* 1993, 265(3 Pt 1):E380-391.
- Ross, W. D. & Marfell-Jones, M. J. Cineantropometría. En: *Evaluación fisiológica del deportista.* Mac Dougall, J. D., Wenger, H. A. & Green, H. J. (Eds.) Barcelona: Paidotribo, 1995, pp. 277-379.
- Rubiés-Prat, J. Metabolismo lipoproteico y deporte. *Selección.* 2002, 11(3):108-113.

- Ruiz, J. R., Mesa, J. L. M., Mingorance, I., Rodríguez-Cuartero, A. & Castillo, M. J. Deportes con alto grado de estrés físico afectan negativamente al perfil lipídico plasmático. *Rev Esp Cardiol.* 2004, 57(6):499-506.
- Saltin, B. Metabolic fundamentals in exercise. *Med Sci Sports.* 1973, 5(3):137-146.
- Sale, D. G. Evaluación de la fuerza y la potencia. En: *Evaluación fisiológica del deportista*. Mac Dougall, J. D., Wenger, H. A. & Green, H. J. (Eds.) Barcelona: Paidotribo, 1995, pp. 37-137.
- Schumacher, Y. O., Schmid, A., Grathwohl, D., Bultermann, D. & Berg, A. Hematological indices and iron status in athletes of various sports and performances. *Med Sci Sports Exerc.* 2002, 34(5):869-875.
- Seale, J. L., Rumpler, W. V., Conway, J. M. & Miles, C. W. Comparison of doubly labeled water, intake-balance, and direct- and indirect-calorimetry methods for measuring energy expenditure in adult men. *Am J Clin Nutr.* 1990, 52(1):66-71.
- Serra Majem, L., Aranceta Bartrina, J., Pérez Rodrigo, C., Moreno Esteban, B., Tojo Sierra, R. & Delgado Rubio, A. Curvas de referencia para la tipificación ponderal. Población infantil y juvenil (Dossier de consenso). Madrid: IM&C, S. A., 2002.
- Shephard, R. J. Meeting carbohydrate and fluid needs in soccer. *Can J Sport Sci.* 1990, 15(3):165-171.
- Sigmant-Grant, M. Strategies for counseling adolescents. *J Am Diet Assoc.* 2002, 102(Suppl. 3):S32-S39.
- Spear, B. A. Adolescent growth and development. *J Am Diet Assoc.* 2002, 102(Suppl. 3):S23-S29.
- Stang, J. Assessment of nutritional status and motivation to make behavior changes among adolescents. *J Am Diet Assoc.* 2002, 102(Suppl. 3):S13-S22.
- Story, M., Neumark-Sztainer, D. & French, S. Individual and environmental influences on adolescent eating behaviors. *J Am Diet Assoc.* 2002, 102(Suppl. 3):S40-S51.
- Terjung, R. L., Clarkson, P., Eichner, E. R., Greenhaff, P. L., Hespel, P. J., Israel, R. G., *et al.* American College of Sports Medicine roundtable. The physiological and health effects of oral creatine supplementation. *Med Sci Sports Exerc.* 2000, 32(3):706-717.
- Thompson, D., Nicholas, C. W. & Williams, C. Muscular soreness following prolonged intermittent high-intensity shuttle running. *J Sports Sci.* 1999, 17(5):387-395.
- Thompson, D., Williams, C., García-Rovés, P., McGregor, S. J., McArdle, F. & Jackson, M. J. Post-exercise vitamin C supplementation and recovery from demanding exercise. *Eur J Appl Physiol.* 2003, 89(3-4):393-400.
- Thompson, J. L. Energy balance in young athletes. *Int J Sport Nutr.* 1998, 8(2):160-174.
- Tumilty, D. Physiological characteristics of elite soccer players. *Sports Med.* 1993, 16(2):80-96.

- van Erp-Baart, A. M. J., Saris, W. H. M., Binkhorst, R. A., Vos, J. A. & Elvers, J. W. H. Nationwide survey nutritional habits in elite athletes. *Int J Sports Med.* 1989, 10(Suppl 1):S3-S10.
- van Loon, L. J., Greenhaff, P. L., Constantin-Teodosiu, D., Saris, W. H. & Wagenmakers, A. J. The effects of increasing exercise intensity on muscle fuel utilisation in humans. *J Physiol.* 2001, 536(Pt 1):295-305.
- Willett, W. C. Nature of variation in diet. En: *Nutritional Epidemiology.* Willett, W. C. (Ed.) New York: Oxford University Press, 1998, pp. 33-49.
- Williams, C. & Nicholas, C. W. Nutrition needs for team sports. *Sports Science Exchange - Gatorade Sports Science Institute.* 1998, 11(3):1-9.
- Wisløff, U., Helgerud, J. & Hoff, J. Strength and endurance of elite soccer players. *Med Sci Sports Exerc.* 1998, 30(3):462-467.
- Wittich, A., Mautalen, C. A., Oliveri, M. B., Bagur, A., Somoza, F. & Rotemberg, E. Professional football (soccer) players have a markedly greater skeletal mineral content, density and size than age-and BMI-matched controls. *Calcif Tissue Int.* 1998, 63(2):112-117.
- Zeederberg, C., Leach, L., Lambert, E. V., Noakes, T. D., Dennis, S. C. & Hawley, J. A. The effect of carbohydrate ingestion on the motor skill proficiency of soccer players. *Int J Sport Nutr.* 1996, 6(4):348-355.
- Zehnder, M., Rico-Sanz, J., Kuhne, G. & Boutellier, U. Resynthesis of muscle glycogen after soccer specific performance examined by ¹³C-magnetic resonance spectroscopy in elite players. *Eur J Appl Physiol.* 2001, 84(5):443-447.
- Zoller, H. & Vogel, W. Iron supplementation in athletes-first do no harm. *Nutrition.* 2004, 20(7-8):615-619.



Anexos

ANEXO 1: Ficha antropométrica

Fecha:

Nombre:

Talla (m):

Peso (kg):

Pliegues (mm):

Bicipital

Tricipital

Pectoral

Subescapular

Suprailíaco crestal

Suprailíaco espinal

Abdominal

Muslo anterior

Medial de la Pierna

Perímetros (cm):

Braquial

Cintura

Abdominal

Cadera


Muslo

Pierna

ANEXO 2. Cuestionario para el registro de la dieta: doble pesada

Nombre: Jesús Gutiérrez

Fecha: 5 / 5 / 2000

 Universidad de Caguas		Alimento	Peso Antes	Peso Después
Desayuno	Café con leche:			
	Taza.....		200	200
	Leche semidesnatada A + D (CLAS).....		193	
	Café.....		68	
	Azúcar.....		12	
	Tostadas de pan de molde (Bimbo).....		24 + 24	0
	Margarina (Flora).....		13 + 11	0
Almuerzo	Pincho:			
	Pincho de lomo de cerdo rebozado, con una hoja de lechuga y mayonesa			
	1 bote de Coca-cola (33 cl)			
Comida	Espaguetis boloñesa:			
	Plato.....		221	242
	Espaguetis boloñesa.....		316	
	Queso rallado (El caserío).....		12	
	Lenguado a la plancha:			
	Plato.....		221	228
	Lenguado a la plancha.....		146	
	Manzana.....		155	21
Merienda	Bocadillo de tortilla de patata:			
	Pan blanco.....		128	0
	Tortilla de patata.....		259	0
Cena	Sopa de fideos:			
	Plato.....		221	222
	Sopa.....		235	
	Chuleta de cerdo frita con Ensalada mixta:			
	Plato.....		221	
	Chuleta de cerdo frita.....		196	13
	Patatas fritas.....		102	11
	Ensalada mixta.....		204	10
	Yogur natural desnatado (Danone).....		132	9
	Pan blanco.....		37 + 31	0 + 19
Otros	Chocolate con leche (Milka).....		30	0
	1 comprimido de Redoxón Complex			

RECETAS

ESPAGUETIS BOLOÑESA

Espaguetis crudos / cocidos:	380 / 1234	g
Carne picada:		
carne de ternera:	222	g
cebolla:	50	g
aceite de oliva:	56	g
vino blanco:	15	g
Tomate frito:	199	g
Peso total cocinado:	1647	g

LENGUADO A LA PLANCHA

Lenguado crudo / a la plancha:	155 / 146	g
--------------------------------	-----------	---

TORTILLA DE PATATA (Bocadillo) (frita en Aceite de oliva)

Huevo:	352	g
Patata:	608	g
Peso total de la Tortilla hecha:	906	g

SOPA DE FIDEOS

Fideos crudos:	82	g
Agua para cocer:	1483	g
Gallina:	250	g
Cebolla:	40	g
Hueso de rodilla:	154	g
Caldo de ave (Avecrem):	10	g
Peso total cocinado:	1977	g

CHULETA DE CERDO FRITA (frita en Aceite de oliva)

Chuleta cruda / frita:	203 / 196	g
------------------------	-----------	---

PATATAS FRITAS (fritas en Aceite de oliva)

Patatas crudas / fritas	118 / 102	g
-------------------------	-----------	---

ENSALADA MIXTA

Lechuga:	303	g
Tomate:	343	g
Cebolla:	69	g
Aceite de oliva:	63	g
Vinagre:	43	g
Peso total:	821	g

EXPLICACIÓN DEL MÉTODO DE DOBLE PESADA

EJEMPLO 1: *Pan blanco*

- 1º. Pesar el trozo de **Pan** que se va a comer y anotar los gramos en el apartado **PESO ANTES** correspondiente al Pan (indicar tipo de pan).
- 2º. Pesar el trozo de pan que haya dejado y anotar los gramos en el apartado **PESO DESPUÉS** correspondiente al Pan. Si no deja nada, anotar 0 en el apartado **PESO DESPUÉS** correspondiente al Pan

EJEMPLO 2: *Café con leche*

- 1º. Pesar la **Taza vacía** y anotar los gramos en el apartado **PESO ANTES** correspondiente a la Taza.
- 2º. Sin retirar la taza de la balanza, pulsar **TARA**.
- 3º. Añadir la **Leche** y anotar su peso en el apartado **PESO ANTES** correspondiente a Leche (indicar tipo y marca de leche).
- 4º. Sin retirar de la balanza la taza con la leche, pulsar **TARA**.
- 5º. Añadir el **Café** y anotar su peso en el apartado **PESO ANTES** correspondiente a Café.
- 6º. Sin retirar de la balanza la taza con la leche y el café, pulsar **TARA**.
- 7º. Añadir el **Azúcar** y anotar su peso en el apartado **PESO ANTES** correspondiente al Azúcar.
- 8º. Retirar de la balanza la **taza con la leche, el café y el azúcar** y pulsar **TARA**.
- 9º. Consumir el alimento.
- 10º. Pesar la **taza tanto si queda algo como si no queda nada** y, en ambos casos, anotar los gramos en el apartado **PESO DESPUÉS** correspondiente a la Taza.

EJEMPLO 3: *Espaguetis boloñesa*

- 1º. Pesar el **Plato vacío** y anotar los gramos en el apartado **PESO ANTES** correspondiente al Plato.
- 2º. Sin retirar el plato de la balanza, pulsar **TARA**.
- 3º. Añadir los **Espaguetis boloñesa** y anotar el peso en el apartado **PESO ANTES** correspondiente a Espaguetis boloñesa.
- 4º. Sin retirar de la balanza el plato con los espaguetis boloñesa, pulsar **TARA**.
- 5º. Añadir el **Queso rallado** y anotarlo en el apartado **PESO ANTES** correspondiente al Queso rallado (indicar marca).

- 6°. Retirar de la balanza el **plato con los espaguetis y el queso rallado** y pulsar **TARA**.
- 7°. Consumir el alimento.
- 8°. Pesar **el plato tanto si queda algo como si no queda nada** y anotar en ambos casos los gramos en el apartado **PESO DESPUÉS** correspondiente al Plato.

EJEMPLO 4: *Chuleta de cerdo frita con Patatas fritas y Ensalada mixta*

- 1°. Pesar el **Plato vacío** y anotar los gramos en el apartado **PESO ANTES** correspondiente al Plato.
- 2°. Sin retirar el plato de la balanza, pulsar **TARA**.
- 3°. Añadir la **Chuleta frita** y anotar su peso en el apartado **PESO ANTES** correspondiente a Chuleta frita.
- 4°. Sin retirar el plato de la balanza el plato con la chuleta, pulsar **TARA**.
- 5°. Añadir las **Patatas fritas** y anotar los gramos en el apartado **PESO ANTES** correspondiente a Patatas fritas.
- 6°. Sin retirar el plato de la balanza el plato con la chuleta y las patatas, pulsar **TARA**.
- 7°. Añadir la **Ensalada mixta** y anotar los gramos en el apartado **PESO ANTES** correspondiente a Ensalada mixta.
- 8°. Retirar de la balanza **el plato con la chuleta, las patatas y la ensalada** y pulsar **TARA**.
- 9°. Consumir el alimento.
- 10°. Después de consumir el alimento van a quedar restos **sólo de chuleta**, pero también pueden quedar restos de **chuleta, patatas y/o ensalada**.

Si sólo quedan restos de **chuleta**, debe pesarse el plato con los restos y, sin retirarlo de la balanza, pulsar **TARA**. Retirar entonces los restos de chuleta y colocar el plato vacío sobre la balanza. Aparecerá entonces un peso en negativo correspondiente a la cantidad de chuleta frita que no se ha comido. Ese valor debe anotarse en el apartado **PESO DESPUÉS** correspondiente a Chuleta frita.

Si quedan restos de **chuleta, patatas y/o ensalada**, debe pesarse el plato con todos los restos y, sin retirarlo de la balanza, pulsar **TARA**. Retirar los restos de chuleta y pesar el plato con los restos de patatas y ensalada. Aparecerá entonces un peso en negativo correspondiente a la cantidad de chuleta frita que no se ha comido. Ese valor debe anotarse en el apartado **PESO DESPUÉS** correspondiente a Chuleta frita. Pesar el plato con los restos de patatas y ensalada y, sin retirarlo de la balanza, pulsar **TARA**. Repetir la misma operación descrita para la chuleta con los restos de patatas y ensalada y anotar los valores en los apartados **PESO DESPUÉS** correspondientes a Patatas fritas y Ensalada mixta, respectivamente.

IMPORTANTE

1. **PESAR** en **CRUDO** y después de **COCIDO** aquellos alimentos cuyo peso se modifica sensiblemente con el tratamiento culinario de cocción:

- Pesar la **PASTA** y el **ARROZ** en **CRUDO** y después de **COCIDO**.
- En el caso de la **SOPA**, pesar la **PASTA EN CRUDO Y EL PESO TOTAL DEL ALIMENTO UNA VEZ PREPARADO**.
- En el caso de las **LEGUMBRES** anotar el peso en **CRUDO, DESPUÉS DEL REMOJO Y EL PESO TOTAL DEL ALIMENTO UNA VEZ PREPARADO**.

2. Es importante **INDICAR EL MODO DE PREPARACIÓN** de los alimentos: **FRITOS, A LA PLANCHA, ASADOS, REBOZADOS, EMPANADOS...** El modo de preparación puede influir notablemente en la modificación del peso del alimento y el su contenido nutricional

- Para las **PATATAS, CARNES, PESCADOS...** anotar el peso **CRUDO y DESPUÉS DE FREIR o COCER**.
- En los alimentos **REBOZADOS o EMPANADOS** es necesario, además, **PESAR LA CANTIDAD DE HUEVO Y HARINA o PAN** que se añade.

3. **DESCRIBIR LOS ALIMENTOS CON LA MAYOR PRECISIÓN POSIBLE**, indicando:

- **TIPO:** **Aceite** (de oliva, girasol...), **Leche** (entera, semidesnatada, desnatada...), **Yogures** (de sabores, con frutas, desnatado...), **Mantequilla o Margarina...**
- **MARCA** de los productos que se han utilizado.

Si se utiliza algún **ALIMENTO** que es **POCO HABITUAL**, sería interesante adjuntar su **ETIQUETA CON LA INFORMACIÓN NUTRICIONAL**.

4. En las **COMIDAS FUERA DE CASA** es necesario describir lo más detalladamente posible los **ALIMENTOS** (menús, pinchos, pizzas...) y las **BEBIDAS** (refrescos, bebidas deportivas, bebidas alcohólicas...), utilizando, cuando sea posible, el peso o el volumen que aparece indicado en los productos envasados.

5. Poner la **BALANZA EN UN LUGAR ACCESIBLE**.

6. Y por último **PONER LA MÁXIMA ATENCIÓN EN LOS ÚLTIMOS DÍAS**.

Nombre:

Fecha:



Universidad
de Oviedo

	Alimento	Peso Antes	Peso Después
Desayuno			
Almuerzo			
Comida			
Merienda			
Cena			
Otros			

ANEXO 3. Cuestionario 1: Valoración inicial

NOMBRE Y APELLIDOS:

FECHA:

FECHA DE NACIMIENTO:

DIRECCIÓN:

TELÉFONO:

NIVEL DE ESTUDIOS:

Nº DE PERSONAS CON LAS QUE VIVES EN LA MISMA CASA:

EQUIPO:

TIPOS DE DEPORTE QUE HAS PRACTICADO:

NÚMERO DE AÑOS PRACTICANDO DEPORTE:

NÚMERO DE AÑOS PRACTICANDO FÚTBOL:

POSICIÓN QUE OCUPAS EN EL CAMPO:

NÚMERO DE SESIONES DE ENTRENAMIENTO A LA SEMANA:

DURACIÓN DE LAS SESIONES:

LESIONES GRAVES:

ENFERMEDADES CRÓNICAS:

TOMAS ALGÚN TIPO DE MEDICACIÓN HABITUALMENTE:

Sí ¿Cuál?

No

CONSIDERAS QUE ESTÁS:

- Delgado En tu peso Con sobrepeso

PIENSAS QUE TU APETITO ES:

- Muy bueno
 Bueno
 Normal
 Poco

¿CREEES QUE HA VARIADO TU PESO DESDE LA PRETEMPORADA?

- Sí *¿Cuántos kg?*
 No

¿SIGUES ALGUNA DIETA ESPECIAL?

- Sí *¿Cuál?*
 No

¿HAS TENIDO ALGUNA VEZ DESÓRDENES DEL APETITO?

- Sí *¿En qué época?*
 No

¿TE RESULTA DIFÍCIL ADAPTARTE A LA DIETA DE LAS CONCENTRACIONES?

- Sí *¿Antes y/o después del partido?*
 No

INDICA QUÉ COMIDAS HACES AL DÍA:

Semana	{	<input type="checkbox"/> Desayuno	Fin de Semana	{	<input type="checkbox"/> Desayuno
		<input type="checkbox"/> Almuerzo			<input type="checkbox"/> Almuerzo
		<input type="checkbox"/> Comida			<input type="checkbox"/> Comida
		<input type="checkbox"/> Merienda			<input type="checkbox"/> Merienda
		<input type="checkbox"/> Cena			<input type="checkbox"/> Cena
		<input type="checkbox"/> Después de cenar			<input type="checkbox"/> Después de cenar

INDICA EL NÚMERO DE VECES POR SEMANA QUE COMES EN CADA MOMENTO DEL DÍA:

Desayuno:

Merienda:

Almuerzo:

Cena:

Comida:

Después de cenar:

¿DÓNDE HACES TUS COMIDAS GENERALMENTE?

Desayuno:

Merienda:

Almuerzo:

Cena:

Comida:

Después de cenar:

¿CON QUIÉN COMES GENERALMENTE?

Desayuno:

Merienda:

Almuerzo:

Cena:

Comida:

Después de cenar:

¿A QUÉ HORA HACES LAS SIGUIENTES COMIDAS, GENERALMENTE?

Desayuno:

Merienda:

Almuerzo:

Cena:

Comida:

Después de cenar:

¿BEBES ANTES, DURANTE Y/O DESPUÉS DE LOS ENTRENAMIENTOS?

- No, en ningún momento
 - Antes
 - Durante
 - Después
- } *Tipo de bebida:*

¿BEBES ANTES, DURANTE Y/O DESPUÉS DE LOS PARTIDOS?

- No, en ningún momento
 - Antes
 - Durante
 - Después
- } *Tipo de bebida:*

¿TOMASTE SUPLEMENTOS DE VITAMINAS Y/O MINERALES DURANTE LA RECOGIDA DE LOS DATOS DE TU DIETA?

- Sí *¿Cuáles?*
- No

¿TOMAS SUPLEMENTOS DE VITAMINAS Y/O MINERALES EN OTROS MOMENTOS DE LA TEMPORADA?

- Sí *¿Cuáles?*
- No

DURANTE LA RECOGIDA DE LOS DATOS DE TU DIETA, ¿ENTRENASTE CON NORMALIDAD?

- Sí
- No *¿Porqué?*

DE LA SIGUIENTE RELACIÓN DE GRUPOS DE ALIMENTOS, INDICA LOS TRES QUE *MÁS* TE GUSTAN:

- | | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Pasta | <input type="checkbox"/> Pan | <input type="checkbox"/> Cereales | <input type="checkbox"/> Legumbres |
| <input type="checkbox"/> Verdura | <input type="checkbox"/> Fruta | <input type="checkbox"/> Patatas | <input type="checkbox"/> Dulces y Bollería |
| <input type="checkbox"/> Pescado | <input type="checkbox"/> Carne | <input type="checkbox"/> Leche | <input type="checkbox"/> Derivados lácteos |
| <input type="checkbox"/> Huevos | <input type="checkbox"/> Marisco | <input type="checkbox"/> Frutos secos | Otros: |

DE LA SIGUIENTE RELACIÓN DE GRUPOS DE ALIMENTOS, INDICA LOS TRES QUE *MENOS* TE GUSTAN:

- | | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Pasta | <input type="checkbox"/> Pan | <input type="checkbox"/> Cereales | <input type="checkbox"/> Legumbres |
| <input type="checkbox"/> Verdura | <input type="checkbox"/> Fruta | <input type="checkbox"/> Patatas | <input type="checkbox"/> Dulces y Bollería |
| <input type="checkbox"/> Pescado | <input type="checkbox"/> Carne | <input type="checkbox"/> Leche | <input type="checkbox"/> Derivados lácteos |
| <input type="checkbox"/> Huevos | <input type="checkbox"/> Marisco | <input type="checkbox"/> Frutos secos | Otros: |

ANEXO 4. Cuestionario 1: Segunda valoración

NOMBRE Y APELLIDOS:

FECHA:

EQUIPO:

CONSIDERAS QUE ESTÁS:

- Delgado En tu peso Con sobrepeso

PIENSAS QUE TU APETITO ES:

- Muy bueno
 Bueno
 Normal
 Poco

¿CREEES QUE HA VARIADO TU PESO DESDE LA VISITA ANTERIOR?

- Sí ¿CUÁNTOS kg?
 No

INDICA QUÉ COMIDAS HACES AL DÍA:

- | | | | | | |
|---------------|---|---|--------------------------|---|---|
| Semana | { | <input type="checkbox"/> Desayuno | Fin de
Semana | { | <input type="checkbox"/> Desayuno |
| | | <input type="checkbox"/> Almuerzo | | | <input type="checkbox"/> Almuerzo |
| | | <input type="checkbox"/> Comida | | | <input type="checkbox"/> Comida |
| | | <input type="checkbox"/> Merienda | | | <input type="checkbox"/> Merienda |
| | | <input type="checkbox"/> Cena | | | <input type="checkbox"/> Cena |
| | | <input type="checkbox"/> Después de cenar | | | <input type="checkbox"/> Después de cenar |

INDICA EL NÚMERO DE VECES QUE COMES POR SEMANA EN CADA MOMENTO DEL DÍA:

Desayuno:

Merienda:

Almuerzo:

Cena:

Comida:

Después de cenar:

¿DÓNDE HACES TUS COMIDAS GENERALMENTE?

Desayuno:

Merienda:

Almuerzo:

Cena:

Comida:

Después de cenar:

¿CON QUIÉN COMES GENERALMENTE?

Desayuno:

Merienda:

Almuerzo:

Cena:

Comida:

Después de cenar:

¿A QUÉ HORA HACES LAS SIGUIENTES COMIDAS, GENERALMENTE?

Desayuno:

Merienda:

Almuerzo:

Cena:

Comida:

Después de cenar:

¿BEBES ANTES, DURANTE Y/O DESPUÉS DE LOS ENTRENAMIENTOS?

No, en ningún momento

Antes

Durante

Después

} *Tipo de bebida:*

¿BEBES ANTES, DURANTE Y/O DESPUÉS DE LOS PARTIDOS?

- No, en ningún momento
- Antes
- Durante
- Después
- } *Tipo de bebida:*

¿TOMASTE SUPLEMENTOS DE VITAMINAS Y/O MINERALES DURANTE LA RECOGIDA DE LOS DATOS DE TU DIETA?

- Sí *¿Cuáles?*
- No

¿TOMAS SUPLEMENTOS DE VITAMINAS Y/O MINERALES EN OTROS MOMENTOS DE LA TEMPORADA?

- Sí *¿Cuáles?*
- No

DURANTE LA RECOGIDA DE LOS DATOS DE TU DIETA, ¿ENTRENASTE CON NORMALIDAD?

- Sí
- No *¿Porqué?*

¿CONSIDERAS QUE HAS VARIADO TUS HÁBITOS DE COMIDAS?

- Desayuno:
- Sí *Cambios:*
- No

Almuerzo:

Sí

Cambios:

No

Comida:

Sí

Cambios:

No

Merienda:

Sí

Cambios:

No

Cena:

Sí

Cambios:

No

Después de cenar:

Sí

Cambios:

No

DE LA SIGUIENTE RELACIÓN DE GRUPOS DE ALIMENTOS, ¿PARA CUÁLES CREES QUE HAS MODIFICADO LA INGESTA?

Pasta

Pan

Cereales

Legumbres

Verdura

Fruta

Patatas

Dulces y Bollería

Pescado

Carne

Leche

Derivados lácteos

Huevos

Marisco

Frutos secos

Otros:

DE LA SIGUIENTE RELACIÓN DE NUTRIENTES, ¿PARA CUÁLES CREES QUE HAS MODIFICADO LA INGESTA?

Energía

Lípidos

Proteínas

Hidratos de carbono

¿CONSIDERAS QUE HAS VARIADO TUS HÁBITOS EN CUANTO A
HIDRATACIÓN?:

Sí *¿Cómo?*

No

¿CREES QUE LA NUTRICIÓN PUEDE AFECTAR A TU RENDIMIENTO?
¿CÓMO?

TOMANDO COMO REFERENCIA EL LISTADO DE GRUPOS DE
ALIMENTOS PRECEDENTE, ¿CUÁLES CREES QUE SON LOS
ALIMENTOS MÁS RICOS EN LOS SIGUIENTES NUTRIENTES?

Proteínas:

Lípidos:

Hidratos de carbono:

Fibra:

