

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE FARMACIA
Departamento de Nutrición y Bromatología I (Nutrición)



**Valoración crítica del estado nutritivo de jugadores de fútbol
y baloncesto de las divisiones inferiores.**
Problemática nutricional de los deportes de equipo

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR
PRESENTADA POR

María Marcela González Gross

Directoras

Rosa María Ortega Anta

Ana M^a Requejo

Madrid

ISBN: 978-84-8466-864-0

© María Marcela González Gross, 1994

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE FARMACIA
DPTO. DE NUTRICION Y BROMATOLOGIA I (NUTRICION)

Ponente: Sr. Dr. _____

TRIBUNAL

Presidente: Sr. Dr. Bernito del Castillo Garcia

Vocal: Sr. Dr. Pedro Antonio Carvajal

Vocal: Sr. Dr. Tomas Masardel Muri

Vocal: Sr. Dr. Miguel Angel Hernandez

Secretario: Sr. Dr. Jose Lopez Chicharro

VALORACION CRITICA DEL ESTADO NUTRITIVO DE JUGADORES DE
FUTBOL Y BALONCESTO DE LAS DIVISIONES INFERIORES.
PROBLEMATICA NUTRICIONAL DE LOS DEPORTES DE EQUIPO.

TESIS DOCTORAL
MARIA MARCELA GONZALEZ GROSS
MADRID 1994

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE FARMACIA
DPTO. DE NUTRICION Y BROMATOLOGIA I (NUTRICION)

VALORACION CRITICA DEL ESTADO NUTRITIVO DE JUGADORES DE
FUTBOL Y BALONCESTO DE LAS DIVISIONES INFERIORES.
PROBLEMATICA NUTRICIONAL DE LOS DEPORTES DE EQUIPO.

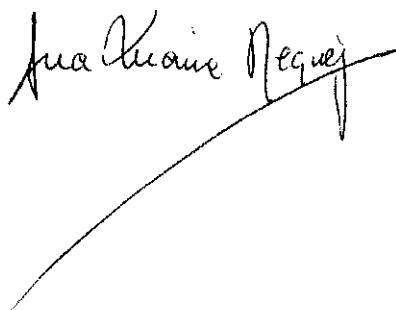
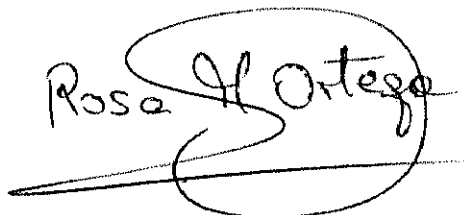
TESIS DOCTORAL
MARIA MARCELA GONZALEZ GROSS
MADRID 1994

TESIS DOCTORAL PRESENTADA POR
DÑA. MARIA MARCELA GONZALEZ GROSS
PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTORA EN FARMACIA

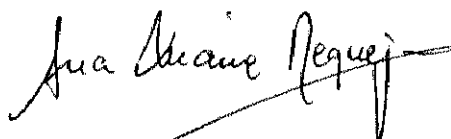
DIRECTORAS

DRA. ANA MARIA REQUEJO MARCOS
Profesora Titular del
Departamento de Nutrición

DRA. ROSA MARIA ORTEGA ANTA
Profesora Titular del
Departamento de Nutrición

A handwritten signature in dark ink, reading "Ana Maria Requejo". The signature is fluid and cursive, with a long, sweeping underline that extends to the left.A handwritten signature in dark ink, reading "Rosa M Ortega". The signature is cursive, with the first name "Rosa" and the last name "Ortega" clearly visible. There is a large, circular flourish around the "O" in Ortega.

VºBº DE LA DIRECTORA DEL DEPARTAMENTO

A handwritten signature in dark ink, reading "Ana Maria Requejo". The signature is cursive, with a long, sweeping underline that extends to the left.

Fdo.: DRA. ANA MARIA REQUEJO MARCOS

*A mis padres, Félix y Elfriede,
por su esfuerzo y cariño*

*A mi marido, Eduardo,
por su amor y apoyo incondicional*

Agradecimientos

1. Objeto	3
2. Introducción	5
3. Situación bibliográfica	7
3.1. Gasto energético	7
3.2. Proteínas.....	16
3.3. Grasas	21
3.4. Hidratos de carbono	24
3.5. Vitaminas y minerales	31
3.6. Hidratación	40
3.7. Antropometría	46
3.8. Problemática nutricional de los deportes de equipo..	51
4. Material y métodos	58
5. Resultados	78
6. Discusión de los resultados	134
6.1. Resultados del estudio dietético	135
6.2. Resultados del estudio hematológico y bioquímico ...	169
6.3. Resultados del estudio antropométrico	193
6.4. Resultados del gasto y pruebas funcionales	198
6.5. Hábitos nutricionales	201
6.6. Resultados del test de conocimientos nutricionales .	209
6.7. Resultados del test de atención	220
7. Resumen y conclusiones	223
8. Bibliografía	231

AGRADECIMIENTOS

Antes de que el lector continúe su paso por las hojas de este libro, me gustaría que se detuviera en esta página, como homenaje a todas las personas que han intervenido en la ardua tarea de llevar a buen puerto esta tesis y a los cuales yo nunca podré expresar suficientemente lo mucho que se lo agradezco.

A la Dra. Ana María Requejo Marcos, directora del Departamento de Nutrición y la Dra. Rosa María Ortega Anta, directoras de esta tesis doctoral, que fueron y son apoyo constante y maestras incansables de mi aún corta trayectoria investigadora.

Al Prof. Dr. Gregorio Varela Mosquera, Catedrático Emérito de Nutrición, que facilitó mi entrada en el Departamento de Nutrición.

Al Dr. Pedro Andrés, artífice de la parte técnica del estudio, y "padre" de nuestro grupo de investigación.

Al Dr. Miguel Angel Herrador, jefe de los Servicios Médicos del Real Madrid, Club de Fútbol, que permitió que este estudio tuviera lugar y que no cesó en entusiasmo a lo largo del mismo.

A mis compañeros Estrella Turrero, María Jesús Gaspar, Ana María López, María del Rosario Redondo, María José Zamora, María del Pino Rojas, Itziar Marzano, Elena Rodríguez, Begoña Sánchez, Elena Quintas, Ana García, M^a Dolores López, Mercedes Izquierdo, Beatriz Navia, Lucilla Menéndez, Miguel Zaragoza, Angel Jiménez, Amalia García y María Jesús Jiménez, por su ayuda en la obtención y elaboración de los datos.

A D. Fernando Mata y D. Félix Barcina, por la realización de las pruebas físicas.

A D. Pedro Chueca, D. Rafael Benítez, Dra. Rafaela Raposo, D. Juan José Pérez Toledano, D. Gaspar Rosety, D. Luis Franco, por su inestimable colaboración.

A los integrantes de los equipos sub 18, sub 19, juvenil A y Real Madrid B de fútbol y junior y Guadalajara de baloncesto, que fueron objeto de las pruebas que dan lugar a esta tesis y sin los cuales no se podría haber realizado.

A D^a Mercedes Martínez Rubio, que siempre prestó su ayuda con una sonrisa.

A todos los miembros del Departamento de Nutrición, que han sido compañeros y amigos durante estos años.

A todos los miembros de los Servicios Médicos y al personal del Real Madrid, C.F, por su generosa colaboración.

1. OBJETO

OBJETO

Los orígenes del deporte se remontan a la más remota antigüedad, aunque su organización de forma plenamente reglamentada nació en Grecia con los Juegos Olímpicos. La fecha exacta de los primeros Juegos Olímpicos de la Historia se desconoce, aunque se cree que fue en el año 776 a.C. en la ciudad de Olympia. Ya en aquella época los atletas se preocupaban por su alimentación, que era predominantemente de origen vegetal. La atracción de esta ciencia de la nutrición es indudable, puesto que la mayoría de los grandes sabios y filósofos griegos dictaron sus pautas y creencias personales en relación con esta materia. La escuela romana, con fines más bien militares que deportivos, vinculaba la fuerza y la potencia al consumo de carne. La supresión de los Juegos Olímpicos por el Emperador Teodosio en el año 384 de nuestra era no impidió que siguiera existiendo una gran curiosidad por los hábitos alimentarios.

Los primeros antecedentes del fútbol se fechan en China y Japón antes de la Era Cristiana. Los antiguos griegos practicaban juegos parecidos, que eran muy populares, pero que no se incluyeron en los grandes Juegos griegos. De los griegos pasaron estos juegos de pelota a los romanos, que lo difundieron por todo el Imperio. Durante la Edad Media las prácticas deportivas sufrieron una grave decadencia, en detrimento de los juegos que preparaban para la guerra, aunque los juegos de pelota se cultivaron en Italia. Ya a principios del siglo IX se practicaba el juego del balón en Inglaterra. La palabra "fútbol" aparece empleada por primera vez en 1349 en una disposición de Eduardo III prohibiendo dicho juego, ya se realizaba de manera violenta. Seguía jugándose en los colegios ingleses durante estos siglos, pero de forma menos violenta. Su resurgimiento acontece en Inglaterra durante el segundo tercio del S. XIX. Es precisamente en este país donde nace en 1863 la primera Federación oficial de Fútbol.

El baloncesto es un deporte moderno, creado por el estadounidense James Naismith en 1891.

Paralelamente, es también en el siglo pasado cuando se comenzó a comprender el

significado de los distintos alimentos y su relación con los requerimientos energéticos para diferentes niveles de actividad física, a partir de los trabajos del fisiólogo alemán Justus von Liebig en 1842. Desde entonces hasta nuestros días, la progresión en la ciencia de la nutrición ha sido constante, al igual que ha ocurrido con la difusión mundial de ambos deportes.

Sabemos que una nutrición incorrecta puede perjudicar el rendimiento físico del deportista. En la situación bibliográfica se hace mención de varios estudios realizados en deportistas que demuestran como una alimentación correcta y vigilada puede ser determinante del desarrollo de un partido o una competición, sobre todo si es prolongada. En el caso del fútbol o del baloncesto se ve esta diferencia especialmente durante la segunda parte. Es precisamente la actividad intermitente y la intensidad alta de los deportes de campo la que hace que sea posible llegar a agotar completamente el glucógeno de las fibras musculares. Cuanto más intenso, agotador y frecuente sea el esfuerzo deportivo, mayor atención deberá prestarse a la reposición de las reservas de glucógeno. Un ejemplo reciente, aunque de otro deporte, es la imposibilidad que tuvo el ciclista Miguel Indurain en una final de etapa del Tour de France 1993 de seguir pedaleando, debido al agotamiento de sus reservas musculares de glucógeno. El fútbol es un deporte al que el cansancio no se achaca a una deficiente nutrición, sino a falta de preparación física u otros motivos, seguramente porque no se ha estudiado la nutrición en este deporte a fondo.

Es necesario, pues, estudiar los hábitos alimentarios y el estado nutricional de diversos colectivos de deportistas, para conocer los problemas y poder introducir medidas correctoras. Los estudios rigurosos sobre el estado nutritivo de deportistas de élite son escasos. Quizá los deportes de equipo hayan sido los más olvidados. Por ello, el objeto de este trabajo es realizar una valoración nutricional de un colectivo de futbolistas y de otro de jugadores de baloncesto, para llegar a unas conclusiones y mejorar, si fuere el caso, su situación nutricional.

2. INTRODUCCION

INTRODUCCION

En las dos últimas décadas, los avances en Medicina Deportiva, biomecánica, ciencia de entrenamiento y técnicas deportivas han cambiado completamente el mundo del deporte, sobre todo el de alta competición. Se ha conseguido conocer los componentes del rendimiento deportivo para así aspirar a metas cada vez más altas. Las condiciones que tiene que reunir un deportista de élite son varias. Una de ellas es una correcta alimentación (Grandjean, 1989; Burke y Read, 1989; Konopka, 1988; Wooton, 1988; Williams, 1992). Desde el punto de vista del éxito y la eficacia, el armonizar los planes de entrenamiento con la nutrición es cada vez más importante (Malomski y col, 1991). La nutrición es un factor que juega un papel vital a lo largo de toda la vida, y uno de los pocos que pueden ser controlados completamente por el individuo (Grandjean, 1989; Coggan and Swanson, 1992). Para un deportista, una adecuada alimentación constituye, en primer lugar, una condición previa para poder efectuar un esfuerzo, y por lo tanto para lograr un mayor rendimiento; y en segundo lugar, un elemento esencial para lograr una regeneración óptima después de haber efectuado el esfuerzo (Grosser, 1988; Hargreaves, 1991).

Desgraciadamente, los nuevos conocimientos se difunden muy lentamente entre el público en general (Wooton, 1988), y sigue habiendo un desfase entre el grado de conocimiento en la ciencia de la nutrición y las prácticas dietéticas de los deportistas (Burke y Read, 1988; Short y Short, 1983; Nowak y col, 1988).

Una buena dieta es aquella que proporciona una adecuada energía (calorías) y unos nutrientes adecuados (carbohidratos, proteínas, grasa, vitaminas, minerales, agua) (National Association for Sport and Physical Education, 1984; Konopka, 1988; Williams, 1985; Williams C, 1993), calculados según la edad, sexo y actividad del deportista, que contribuyan a su buena salud, permitiendo que el deportista mantenga su ritmo de entrenamiento y competición (Grandjean, 1989; Buskirk, 1981; Conzolazio, 1983; Williams, 1992). Muchos deportistas y sus entrenadores todavía no le dan la suficiente importancia a este aspecto (Konopka, 1988; Burke y Read, 1988; Bedgood and Tuck, 1983). Persisten muchos mitos con respecto a la alimentación, pero no hay alimentos

mágicos ni perjudiciales en relación con el rendimiento físico, ya que éste está más influenciado por tener unos buenos hábitos alimentarios que por tomar un alimento o producto concreto (Williams, 1992). Ningún alimento puede compensar la falta de habilidad o de entrenamiento, pero lo que sí es cierto y todos los científicos están de acuerdo, es que para un deportista de élite, si todos los demás factores están igualados, una nutrición correcta puede ser el factor que marque la diferencia en el momento de una competición (Guthrie, 1986; Passmore y Eastwood, 1986; Grandjean, 1989; Burke y Read, 1989).

Los deportistas de deportes individuales están más familiarizados con el tema de la nutrición que los deportistas que practican deportes de equipo (Burke y Read, 1988). Dentro de estos últimos, el mundo del fútbol está empezando a darse cuenta del importante papel que juega la nutrición sobre el rendimiento deportivo. Se ha criticado desde diversos organismos la escasa realización de estudios científicos con atletas de élite, y el hecho de que gran parte de los conocimientos procedan principalmente de estudios de laboratorio y, no tanto, de los campos de deporte. Es necesario conocer los aspectos aplicados de la nutrición deportiva (Wooton, 1988; Williams, 1993).

Sabemos que la nutrición juega un importante papel en el mantenimiento y restauración de la salud de la población (Ortega, 1991). El colectivo de deportistas es uno de los grupos más motivados y deseosos de seguir una nutrición correcta, que les ayude a mejorar su salud y a conseguir el máximo rendimiento físico, pese a esto también ha sido desde hace tiempo uno de los grupos con mayores errores, mitos y equivocaciones respecto a lo que debe ser una nutrición correcta (Harper, 1978; National Research Council, 1981) y sigue siéndolo (Burke y Read, 1989; Williams, 1992).

Sería erróneo exigir que los cambios operados en la dieta le conviertan automáticamente en un atleta mejor. El éxito consiste en combinar una dieta adecuada y sana con el entrenamiento. La dieta es sólo uno de los muchos factores que se suman para mejorar la capacidad para la actividad deportiva, pero sin duda es un factor muy importante que con frecuencia se ignora o se desprecia (Wooton, 1988).

3. SITUACION BIBLIOGRAFICA

REQUERIMIENTO Y GASTO CALORICO

Los requerimientos para la energía son completamente distintos que para los nutrientes, porque no existe una forma satisfactoria de adaptarse a un exceso de ingesta energética (James y Schofield, 1990). El factor más importante para determinar el requerimiento calórico diario es el nivel de actividad física de cada uno (McArdle y col, 1991).

La ingesta energética diaria de un deportista es aquella que mantiene un peso corporal adecuado para un óptimo rendimiento y que cubra el gasto aumentado debido al entrenamiento (Poleman y Peckenpaugh, 1991). Los deportistas pueden mantener su alto nivel de rendimiento únicamente si son capaces de mantener el balance de energía (Westerterp y Saris, 1991). Con pocas excepciones, un atleta masculino adolescente no debe ingerir menos de 2000 kcal/día (Seminars in Nutrition, 1987). Sería erróneo llevar más adelante esta generalización, y decir que cada tipo particular de deporte, tal como un futbolista, necesita una determinada cantidad de energía diaria. Esta cantidad depende de factores específicos de cada deportista, como son sexo, peso, talla, tipo y grado de ejercicio (Wooton, 1988; Poleman y Peckenpaugh, 1991; McArdle y col, 1991) y el porcentaje de tejido magro del cuerpo (Poleman y Peckenpaugh, 1991; Westerterp y Saris, 1991). La naturaleza relativamente fija de los requerimientos energéticos de cada individuo y por ello la necesidad de tomar una cantidad de comida específica es exclusiva para la energía. Por ello, las necesidades de energía no se estiman como las RDA para los otros nutrientes, porque si se hiciera de esta forma, la mayor parte de la población tomaría calorías de más y engordaría (James y Schofield, 1990).

Para un atleta, los requerimientos energéticos pueden ser del doble de los requerimientos energéticos basales (National Academy of Sciences - National Research Council, 1989) y durante el ejercicio vigoroso y prolongado puede aumentar la tasa metabólica basal hasta 20 ó 25 veces (McArdle y col, 1991).

La energía no solo se necesita para el trabajo muscular, tal como ocurre durante el ejercicio, hace falta para un gran número de procesos fisiológicos (Wooton, 1988;

Guillet y col, 1985; Creff y Berard, 1977), como son:

- gasto de base (metabolismo basal)
- gasto de termorregulación, sobre todo contra el frío
- gasto vinculado a la función alimentaria
- gasto del crecimiento y del desarrollo, sobre todo en niños y adolescentes, como es nuestro caso
- gasto vinculado al trabajo muscular .

La velocidad del metabolismo energético en el hombre se puede determinar de diversas maneras, directamente, determinando el calor liberado por el organismo, e indirectamente, midiendo la velocidad a la que se consume el oxígeno (Wooton, 1988). Recientemente, se ha introducido el método del agua doblemente marcada para medir la actividad del deportista (Williams C, 1993). En reposo, la mayor parte de la energía resultante de todas las formaciones necesarias para mantener los procesos vitales del hombre se manifiesta en forma de calor. Aparte de suministrar energía para mantener las funciones corporales, sirve para controlar la temperatura del organismo a fin de que todos los procesos funcionen óptimamente. Inclusive durante el ejercicio, cuando una mayor proporción de energía se utiliza para generar trabajo mecánico, todavía se libera como calor un 75-80% debido a la relativa ineficacia del hombre como máquina (Wooton, 1988).

La velocidad de consumo de oxígeno -esto es la velocidad a la cual el oxígeno es captado por el individuo mediante la respiración y retenido en el organismo- está relacionada directamente con la producción de calor. Así pues, la determinación de la velocidad de consumo de oxígeno proporciona una buena estimación de la velocidad metabólica. En el proceso de oxidación celular de las moléculas de carbohidratos, grasas y proteínas, se utiliza oxígeno y se forma dióxido de carbono en cantidades que dependen relativamente de la mezcla de combustibles a quemar. Por tanto, midiendo el consumo de oxígeno y la producción de dióxido de carbono es posible determinar qué combustibles se están quemando en los tejidos, así como calcular la velocidad del gasto energético (McArdle y col, 1991). El cociente entre el CO₂ producido y el oxígeno consumido se llama coeficiente respiratorio (CR) y aporta una pista importante para la mezcla de nutrientes catabolizados para la energía (McArdle y col, 1991). El CR para carbohidratos

es 1,00, para grasas 0,70 y para proteínas 0,82.

El consumo de oxígeno (VO_2) de un individuo en reposo es relativamente bajo - alrededor de 0,2 a 0,4 litros por minuto-. Cuando el individuo realiza ejercicio aumenta la velocidad a la que se necesita energía y lo mismo hace la velocidad del metabolismo energético y la velocidad de oxidación. Esto se refleja en un aumento del VO_2 del organismo como un todo. El consumo de oxígeno continúa aumentando, a la vez que lo hace el ejercicio, hasta que se alcanza un punto en el que no aumenta más, aunque el individuo sea capaz de trabajar a intensidades todavía mayores. El valor más alto alcanzado del VO_2 se denomina consumo de oxígeno máximo ($\text{VO}_{2\text{max}}$) y es la expresión de la capacidad fisiológica máxima del individuo para el transporte y utilización del oxígeno (Wooton, 1988). El $\text{VO}_{2\text{max}}$ individual depende fundamentalmente de factores hereditarios, aunque también puede ser influenciado alrededor de un 5-15% por el entrenamiento.

El consumo de oxígeno para un ejercicio de determinada intensidad se expresa como porcentaje del $\text{VO}_{2\text{max}}$ del individuo. La mayoría de los deportes de resistencia tienen lugar a intensidades de ejercicio del 60-90% del $\text{VO}_{2\text{max}}$ (Wooton, 1988).

Los músculos tienen básicamente tres sistemas diferentes de producir energía para la contracción muscular; el sistema ATP-PC (adenosintrifosfato-fosfato de creatina), el sistema del ácido láctico y el sistema de oxígeno (Williams, 1985). Los dos primeros son procesos anaeróbicos y el tercero aeróbico. El ATP es la única fuente inmediata y directa de energía para el proceso contractil, y la PC se usa para regenerar rápidamente el ATP. El sistema de ácido láctico también ayuda a regenerar el ATP (Williams, 1985). Los sustratos para el sistema ATP-PC son los depósitos de ATP y PC del músculo. El glucógeno muscular es el único sustrato para el sistema del ácido láctico (Lange, 1980). En cambio, el sistema aeróbico puede emplear proteínas y grasas vía gluconeogénesis junto con los hidratos de carbono. En casi todos los deportes de campo, como el fútbol, la capacidad para producir ATP por formación de ácido láctico es extremadamente importante (Wooton, 1988). El ácido láctico se escinde en el interior de la célula muscular para producir lactato e iones hidrógeno. Si estos iones hidrógeno no son eliminados de la célula,

se acumularán acidificando intensamente el contenido de la célula muscular y, si no se controla el proceso, acabará por producirse la destrucción celular; así pues, la producción de lactato e iones hidrógeno y, por tanto, de ATP tiene que restringirse a niveles tolerables (Wooton, 1988). La acumulación de ácido láctico en los músculos constituye un proceso generador de fatiga que causa malestar y jadeo o pérdida del aliento (Lange, 1980). El metabolismo muscular anaerobio sólo permite un trabajo muscular mantenido durante 20 ó 30 segundos (Lange, 1980). En el ejercicio vigoroso el CR puede no ser representativo de la utilización de sustratos específicos debido a la producción no metabólica de CO_2 , como ocurre durante el buffering (amortiguación) del ácido láctico (McArdle y col, 1991).

El fútbol y el baloncesto son considerados deportes aeróbicos-anaeróbicos, quiere esto decir, que utilizan ambas vías para producir energía (López-Chicharro, 1993). La vía aeróbica para correr y la anaeróbica por ejemplo para chutar o lanzar la pelota rápidamente (Williams, 1985). El grado de actividad física y la utilización final de los sistemas aeróbicos-anaeróbicos depende de la posición en el campo de fútbol (Wuollio, 1980; Jiménez, 1993).

Existen múltiples tablas que indican el gasto energético asociado a la práctica de diferentes actividades físicas. A continuación se citan ejemplos de varias:

Tabla A.-Gasto energético asociado a la realización de diferentes actividades

TIPO DE ACTIVIDAD	GASTO ENERGETICO (Kcal/Kg/min)
Cuidar el jardín	0.086
Bailar	0.070
Jugar al tenis	0.109
Jugar al fútbol	0.137
Jugar al ping-pong	0.056
Jugar al golf	0.080
Jugar al baloncesto	0.140
Jugar al fronton	0.152
Jugar a balonvolea	0.120
Jugar a la petanca	0.052
Hacer montañismo	0.147
Remar	0.090
Nadar	0.173
Esquiar	0.152
Correr (8-10 Km/h)	0.151
Caminar (5 Km/h)	0.063
Pasear	0.038

De: Grande-Covián, 1984.

Tabla B.-Requerimientos energéticos en deportes de equipo (I):

DEPORTE	KCAL/KG	KCAL/KG/HORA	KCAL/MIN	AUTOR
Fútbol	72			Konopka, 1988
Baloncesto	68			Konopka, 1988
Fútbol		de 5-15		González-Ruano, 1986
Baloncesto		de 5-15		González-Ruano, 1986
Baloncesto			14,3	OMS, 1978*
Balonmano			13,7	"
Béisbol			4,6	"
Ciclismo			26,0	"
Fútbol			11,7	"
Fútbol americano			7,2	"
Hockey hielo			28,0	"
Remo			25,5	"
Rugby			13,7	"
Voleibol			8,5	"
Fútbol americano			7,01	Schofield y col, sp.

*Datos de la OMS referidos para hombre de 65 kg.

Tabla C.-Requerimientos energéticos en deportes de equipo (II):

DEPORTE	KCAL/HORA	AUTOR
Baloncesto	422,4	Durnin y Passmore, 1967
Fútbol	"	"
Rugby	"	"
Remo	"	"
Fútbol	300 - 500	Guillet y col, 1985
Rugby	"	"
Balonmano	"	"
Ciclismo en carretera	"	"
Remo	"	"
Waterpolo	500 - 700	"
Baloncesto	"	"

Tabla D.- Consumo de oxígeno en l/min

DEPORTE	L/MIN	AUTOR
Partido de fútbol	2,6	González-Ruano, 1986
" de baloncesto	1,3-2,0	Linder, 1988

La estimación del requerimiento energético total medio (T) de un grupo es:

$$T = \text{BMR} \times \text{PAL}$$

donde BMR es el metabolismo basal medio de la población y PAL el grado de actividad física (James y Schofield, 1990).

Según las ecuaciones de FAO/OMS/ONU Report (1985), el BMR para los grupos de edad que estudiamos en este trabajo son:

VARONES ADOLESCENTES DE 10 A 17 AÑOS:

$$17.5 \times W + 651$$

VARONES ADULTOS DE 18 A 29 AÑOS:

$$15.3 \times W + 679$$

siendo W el peso medio en Kg (James y Schofield, 1990).

Las dosis deseables de actividad física expresadas en términos de PAL para los varones de nuestros rangos de edad son:

ADOLESCENTES (FAO/OMS/ONU, 1985):

13 años - 1.67

14+ - 1.65

15+ - 1.62

16+ - 1.60

17+ - 1.60

ADULTOS 18-59 AÑOS EN PAISES DESARROLLADOS (FERRO-LUZZI, 1984): 1.66

teniendo en cuenta que están diseñadas para personas que no son deportistas.

Para deportistas varones se ha calculado un valor medio para el PAL, según sea el grado del esfuerzo. Para una actividad intensa se ha establecido el valor de 2.1 y para una actividad excepcional 2.4 (Food and Nutrition Board, 1989).

La ingesta energética varía de día a día, con un coeficiente de variación de alrededor de un 16% (James y Schofield, 1990). El periodo de 7 días es el más apropiado para el estudio de la ingesta (Black y col, 1991). El gasto de energía también fluctúa, aunque algo menos, en un 10% (James y Schofield, 1990).

Para estimar los requerimientos energéticos de una población hay que considerar el gasto energético de la misma y no el registro de consumo de alimentos (FAO/OMS/ONU, 1985).

PARA ESPECIFICAR LOS REQUERIMIENTOS ENERGETICOS INDIVIDUALES
(James y Schofield, 1990):

1. Pesar al sujeto
2. Llevar un diario durante una semana anotando la actividad física en intervalos de 15 minutos.
3. Aplicar los valores de gasto para cada actividad
4. Calcular el metabolismo basal según las fórmulas
5. Medir el metabolismo basal del individuo, con lo cual se reduce el margen de error de un $\pm 10\%$ a un $\pm 5\%$.

La forma tradicional de calcular el gasto energético ha sido simplificada. Ahora se expresa como múltiple del BMR, ya que el BMR es una medida fácilmente realizable y reproducible, y está apoyada por una extensa bibliografía (FAO/OMS/ONU, 1985; James y Schofield, 1990).

Las personas de mayor complexión gastan más cantidad de energía total/min que las de menor. La energía empleada para moverse también es mayor en individuos grandes, por ejemplo, jugadores de baloncesto (James y Schofield, 1990).

A continuación se presentan diferentes fórmulas que se aplican para el cálculo de los requerimientos energéticos basales en varones:

a)-Cálculo del metabolismo basal (BMR) (Harris y Benedict, 1919):

$$66 + (13.7 \times \text{peso en kg}) + (5 \times \text{talla en cm}) - (6.8 \times \text{edad en años}) = \text{kcal/día.}$$

Esta ecuación tiene una precisión de $\pm 14\%$, según Roza y Shizgal, 1984. Según

Cunningham (1991) está restringida a adultos con peso normal.

b)-Según Linder (1988), se puede simplificar el metabolismo basal en:

$$1 \text{ kcal/kg/h}$$

c)-Según Webb y Sangel (1991), la SDE (sedentary daily expenditure), que es igual al gasto sedentario o mínimo diario, es más preciso que el metabolismo basal para calcular los requerimientos energéticos individuales. Puede ser predicho con precisión sabiendo peso y talla del individuo. BMR está más apropiado para calcular requerimientos energéticos de poblaciones (FAO/OMS/ONU, 1985).

$$\text{SDE (kJ/día)} = 118.1 \times (\text{peso}) - 110.1 \times (\text{FM}) + 1601$$

Es preferible aplicar el dato de la masa grasa (FM) según los datos de antropometría, si no se tiene se puede calcular:

$$\text{Masa grasa estimada} = 1.15 \times (\text{peso/talla}^{1.6}) - 21$$

La ecuación con masa grasa es la más apropiada en deportistas.

Para personas sedentarias se puede emplear:

$$\text{SDE (kcal/día)} = 28 \times (\text{peso}) - 31 \times (\text{peso/talla}^{1.6}) + 939$$

d)-Otra fórmula correlaciona REE (resting energy expenditure) y FFM (masa libre de grasa) (Cunningham, 1991):

$$\text{REE (kcal/día)} = 370 + 21.6 \times \text{FFM}$$

e) Pavlov (1993) propone esta otra fórmula también para calcular la REE en deportistas:

$$\text{REE (kcal/día)} = 12 \times \text{peso} + 6 \times \text{talla} - 8.5 \times \text{años} - 106$$

siendo el peso en kg y la talla en cm.

Según diversos autores, el metabolismo basal aumenta en deportistas (Mulligan y Butterfield, 1980; Westerterp y Saris, 1991).

El componente energético de los alimentos es proporcionado por los macronutrientes. En una dieta equilibrada, el perfil calórico debe ser 15% de proteínas, 25-30% de grasas y 50-60% de hidratos de carbono.

PROTEINAS

La ingesta proteica adecuada para obtener un óptimo rendimiento deportivo ha sido tema de discusión de los científicos desde hace más de un siglo (von Liebig, 1842; Cathcart, 1925; Butterfield, 1991; Lemon, 1991a). Incluso hoy en día no existe unanimidad, aunque sí se puede afirmar, en base a las últimas investigaciones, que el ejercicio físico regular incrementa las necesidades de proteínas (Lemon, 1991b), debido a la contribución del catabolismo proteico al requerimiento de combustible del ejercicio y al balance nitrogenado positivo que resulta de la intensificación de los procesos que liberan energía en el transcurso de la actividad muscular (Haymes, 1983; Lemon y col, 1984; Creff y Berard, 1977).

La molécula proteica está presente en la formación de la materia contráctil del músculo, en la constitución de ciertas hormonas, enzimas y anticuerpos, en la transformación de la energía química en trabajo y en el transporte de oxígeno e hidrógeno (Creff y Berard, 1977). En el músculo, las proteínas desempeñan un papel eminentemente plástico (Creff y Berard, 1977). Aproximadamente el 15-20% de la energía potencial del cuerpo es proteína, siendo el músculo esquelético la principal reserva (Wooton, 1988). Sin embargo, las proteínas no tienen como misión fundamental la energética, la pueden cubrir, pero el organismo no las almacena con este fin, de modo que salvo en cantidades muy pequeñas y en esfuerzos prolongados, su utilización como fuente de energía implica un deterioro de estructuras orgánicas. Los combustibles óptimos y mayoritarios para el ejercicio son los carbohidratos y grasas (Guillet y col, 1985; Williams, 1985). Las proteínas cubren según Wilmore y Freud (1984) menos del 2% del coste calórico total, mientras que para otros autores pueden llegar a ser una fuente energética durante el ejercicio del 5 al 15% (Hultman y col, 1989; Marcus, 1986; Lemon, 1991c; Brotherhood, 1984). Se ha sugerido que a medida que las reservas de hidratos de carbono del músculo disminuyen, aumenta su capacidad para captar y utilizar aminoácidos como fuente de energía, vía neoglucogénesis (Creff y Berard, 1977), en particular aminoácidos de cadena ramificada (leucina, valina, isoleucina) (Wooton, 1988). Asimismo, una ingesta inadecuada de hidratos de carbono produce una deplección más rápida del glucógeno muscular y hepático, lo que da lugar a una mayor utilización proteica (Anderson y Sharp, 1990; MacLean y col, 1989).

Hay varios factores a tener en cuenta en relación con la ingesta de proteínas: la composición de la dieta, la ingesta energética total, intensidad y duración del ejercicio, el entrenamiento, la temperatura, el sexo y la edad (Lemon, 1991c). La ingesta proteica va ligada a la ingesta total de calorías, por ello, en España, al igual que en otros países desarrollados, el consumo proteico medio es del 200% (Varela y col., 1985), por lo que cualquier persona toma más de lo recomendado para deportistas y no hay que hacer esfuerzos adicionales para aumentar la ingesta proteica, en los casos de práctica deportiva (National Association for Sport and Physical Education, 1984).

En relación con la temperatura ambiente, las bajas temperaturas tienden a aumentar la utilización de grasa (Dolny y Lemon, 1988) y proteínas (Goodenough y col, 1982; Dolny y Lemon, 1988), mientras que las altas temperaturas aumentan el empleo de glucógeno y la producción de ácido láctico (Claremont y col, 1975; Dolny y Lemon, 1988). Los mecanismos de estos efectos todavía se desconocen (Lemon, 1991c).

Así, mientras que a partir de los 18 años se recomiendan 0.8 g/kg/día (RDA, 1989; Instituto de Nutrición, 1990), para personas de actividad física normal, en las que practican actividades deportivas la ingesta óptima debe ser como poco de 1.2 g/kg/día, pudiendo llegar hasta 2 g/kg/día en casos de intenso entrenamiento (Guthrie, 1986). Distintos estudios realizados en varones deportistas sugieren ingestas proteicas que van desde 1.14 g/kg/día (Friedman y Lemon, 1989), 1.26 g/kg/día (Meredith y col, 1989); 1.37 g/kg/día (Tarnopolsky y col, 1988) hasta 1.5- 1.8 g/kg/día (Brouns y col, 1989a, 1989b).

Las proteínas deben aportar del 10 al 15% del total de las calorías (Ortega, 1991), y es recomendable que sean a partes iguales proteínas de origen animal y de origen vegetal (Guillet y col, 1985). Aún existe la falsa creencia de que las proteínas vegetales son de segunda clase o incompletas. Las proteínas vegetales contienen cantidades inferiores de algunos aminoácidos esenciales, pero que pueden complementarse ingiriendo gran variedad de hortalizas, granos y frutos secos (Wooton, 1988). En dietética deportiva se establece que la relación proteína animal/proteína vegetal debe ser mayor o igual a 1 (Creff y Berard, 1977).

En lo que todos los autores coinciden es en que resulta conveniente aumentar algo la ingesta proteica mientras está creciendo la masa muscular (Lemon, 1991c; Malomsoki y col, 1991). Este crecimiento no se produce por el simple hecho de tomar altas cantidades de proteínas, sino que es necesario un gran entrenamiento, haciendo trabajar al músculo por lo menos al 70% de su capacidad máxima y varias veces a la semana. De no ser así, el exceso de proteínas se almacenaría en forma de grasa (Passmore y Eastwood, 1986). Pero la cantidad de 2 g/kg/día resulta suficiente para cubrir el máximo crecimiento muscular, no siendo necesarias cantidades adicionales (National Association for Sport and Physical Education, 1984; Wilmore y Freund, 1984).

Otra de las razones empleadas para defender un incremento de la ingesta proteica en deportistas, es la lucha contra la anemia, problema frecuente entre deportistas que realizan esfuerzos intensos y que se mejora tomando los ya citados 2 g de proteínas/Kg de peso/día (Yoshimura y col, 1980; Robinson y Lawler, 1982; Wilmore y Freund, 1984), debido al aporte de hierro y a que las proteínas facilitan la absorción del mismo.

En los atletas es rara la deficiencia en proteínas (Wooton, 1988).

Mientras que todavía queda un largo camino para saber si se produce un aumento de la eficiencia metabólica, del rendimiento o la resistencia por una ingesta proteica por encima de los niveles recomendados (Wilmore y Freund, 1984; Poleman y Peckenpaugh, 1991), lo que sí está demostrado es la existencia de una serie de peligros asociados a la excesiva ingesta proteica (Young, 1986; American Dietetic Association, 1987; González-Ruano, 1990), problema que puede afectar a un porcentaje bastante elevado de deportistas.

Si se consume más proteína de la que se necesita, los aminoácidos en exceso se degradan, el nitrógeno se excreta y el resto de la molécula se utiliza para producir energía o almacenarse en forma de grasa (Wooton, 1988). Además, el nitrógeno de desecho, al excretarse en forma de urea, va acompañado de la excreción de agua, por lo cual el consumo de cantidades excesivas de proteína puede comprometer el balance hídrico (Wooton, 1988; González-Ruano, 1990; Lemon, 1991c).

Entre los problemas asociados a la excesiva ingesta proteica podemos mencionar:

- Trabajo extra para el hígado y riñón en la metabolización y excreción de los catabolitos, y pérdida de líquido en la eliminación que puede contribuir a la deshidratación del deportista (Guthrie, 1986; Peckenpaugh y Poleman, 1991).
- Aumento de las necesidades de vitaminas y minerales implicados en el metabolismo proteico, como por ejemplo de vitamina B₆ (Miller y col., 1985).
- La proteína consumida en exceso en relación a las necesidades es convertida en grasa y almacenada junto con el exceso calórico procedente de otras fuentes (National Association for Sport and Physical Education, 1984; Odriozola, 1988), lo que puede aumentar el riesgo de enfermedades cardiovasculares y obesidad (American Dietetic Association, 1987).
- Por último, la excesiva ingesta proteica es antieconómica, dado que los alimentos proteicos son los más caros (Varela y col., 1985).

SUPLEMENTACION

En relación con la CARNITINA, que se ha hecho muy popular, por facilitar el transporte de ácidos grasos a la mitocondria, donde son oxidados como fuente energética, se ha demostrado que el organismo sintetiza toda la que necesita a partir de los aminoácidos LISINA Y METIONINA. Según Benevenga y Steele (1984), su aporte exógeno solo estaría recomendado cuando la síntesis orgánica no fuera posible o existiera deficiencia en alguno de los dos aminoácidos necesarios para su construcción.

Algunos autores no creen que sea recomendable la suplementación con aminoácidos, ya que puede asociarse la mayor parte de los casos con diversos efectos indeseables (Benevenga y Steele, 1984). Otros, sobre todo en el marco de la medicina biológica, sí lo creen eficaz. Así, los médicos del deporte francés obtuvieron buenos resultados con el ácido glutámico y sobre todo con el ácido aspártico y sus sales, en particular los aspartatos de potasio y de magnesio (Guillet y col., 1985). Los integrantes del equipo de ciclismo

colombiano mejoraron sus marcas a raíz de la suplementación con algunos aminoácidos (O'Byrne, 1993).

Williams (1985) sugiere las siguientes cantidades de aminoácidos esenciales para el adulto:

	mg/kg/día

isoleucina	9.5
leucina	12.5
lisina	9.4
metionina y cisteina	12.1
fenilalanina y tirosina	12.1
treonina	6.5
triptófano	2.9
valina	10.7

GRASAS

Las grasas y los hidratos de carbono son los dos combustibles principales del metabolismo muscular (Bjorntorp, 1991). Mientras que las reservas de hidratos de carbono en el organismo son limitadas, las de grasas son prácticamente ilimitadas (Burke y Read, 1989). Al deportista no le conviene almacenar en su organismo grandes cantidades de grasa, porque no lo necesita como combustible y es un peso a mover en el ejercicio (Wilmore y Freud, 1984). La capacidad que tiene el músculo de emplear grasa como combustible durante el ejercicio es limitada (Burke y Read, 1989). La forma de almacenamiento de grasa es en forma de triglicéridos, que bien se encuentran en el tejido adiposo (la reserva principal) o en el músculo (Bjorntorp, 1991). La grasa es movilizada del tejido adiposo en respuesta a la estimulación por las catecolaminas de una lipasa intracelular (Bjorntorp, 1991). Los productos de la hidrólisis de triglicéridos son el glicerol y los ácidos grasos. Los ácidos grasos "libres" son transportados por la albúmina plasmática al músculo, donde son oxidados (Bjorntorp, 1991). El glicerol no es empleado tal cual como sustrato, sino que entra en la vía de la gluconeogénesis en el hígado. Este proceso permite reponer los almacenes de glucógeno hepático, que a su vez proveen de glucosa al SNC y al metabolismo muscular (Bjorntorp, 1991). La contribución de la grasa a la mezcla de combustión depende de distintos factores, como son la duración y la intensidad del ejercicio, las reservas de glucógeno, la preparación física del individuo y la composición de la dieta ingerida los días previos al ejercicio (Askew, 1983; Bjorntorp, 1991). El entrenamiento da lugar a una serie de adaptaciones tanto biológicas como fisiológicas que dan lugar a un aumento de la capacidad del músculo esquelético a emplear grasa como fuente de energía (Bjorntorp, 1991; Burke y Read, 1989), incluida una mayor capacidad oxidativa tanto a nivel central como periférico (Askew, 1983). Los almacenes de triglicéridos en músculo son de tamaño limitado, aproximadamente de 10-40 mol/kg/w.w. (Essen y col, 1977; Hurley y col, 1986; Brouns y col, 1989) y se sabe que se emplean durante el ejercicio, aunque no se conocen los mecanismos de control que regulan este proceso (Bjorntorp, 1991).

La grasa de la dieta es, además, fuente de vitaminas liposolubles y de ácidos grasos

esenciales, permite economizar proteínas para otras funciones, es necesaria para la síntesis de esteroides y para el crecimiento normal (Robinson y Lawler, 1982; Linder, 1988). En este sentido hay que tener en cuenta que si se ingiere durante largos periodos de tiempo dietas con un elevado aporte de hidratos de carbono, se debe vigilar la adecuada ingesta de ácidos grasos esenciales (Bjorntorp, 1991). Esta última deficiencia deteriora el músculo cardíaco, al que el ejercicio somete a un esfuerzo considerable (Marcos Becerro, 1989).

Sabemos que una dieta con un contenido excesivo de grasa favorece la aparición de una serie de problemas:

- obesidad
- problemas digestivos.
- arterioesclerosis.

En relación con los problemas digestivos, dado que las grasas retrasan la digestión y el vaciado del estómago, el deportista debe evitar ingerirlas en grandes cantidades, sobretodo en las comidas previas a su actividad deportiva, pues no conviene estar haciendo la digestión mientras se tiene que competir (Ortega, 1991; González-Ruano, 1986).

Respecto a la contribución de las grasas al peligro de arterioesclerosis, éste es menor en deportistas pues el deporte aumenta las HDL y disminuye las LDL, lo que supone una protección frente a la patología cardiovascular (Berns y col, 1990; Ordoñez Llanos y col, 1989; Paffenbarger y col, 1986), al parecer debido a un aumento del catabolismo de las lipoproteínas ricas en triglicéridos durante la realización del ejercicio (Ordoñez Llanos y col, 1989). Pese a este efecto saludable del deporte, el peligro debe ser mencionado.

Por ello la cantidad de calorías ingeridas no deben sobrepasar las que se gastan y las grasas (que son la fuente más concentrada de energía) no deben aportar más del 30% de las calorías totales (Guillet y col, 1985). De este aporte de grasa, la proporción de grasa saturada tiene que ser menor del 7%, la poliinsaturada debe ser inferior al 10% de las calorías y el resto debe ser grasa monoinsaturada (Departamento de Nutrición, 1990; SEC,

1989).

SUPLEMENTACION

Las reservas de grasas en una persona sedentaria son el tejido adiposo, que contiene alrededor de 100 000 kcal de energía (Bjorntorp, 1991), lo que significa que no es necesaria la suplementación con grasa en ningún caso, incluido durante el ejercicio.

CARBOHIDRATOS

Junto con los lípidos son los principales combustibles metabólicos a utilizar durante el ejercicio físico (Guillet y col, 1985; Burke y Read, 1989; Hargreaves, 1991). Las reservas de energía del organismo constituyen el nexo entre dieta y rendimiento físico (Wooton, 1988).

Se sabe desde hace tiempo que los carbohidratos son el sustrato primario metabolizado durante el ejercicio de resistencia intenso (Christensen y Hansen, 1939; Krogh y Lindhard, 1920) y no hay prácticamente ninguna duda que un adecuado aporte de hidratos de carbono es esencial para poder entrenar y poder desarrollar el deporte con éxito (Costill, 1988; Coyle, 1991). Su utilización depende de la intensidad y de la duración del ejercicio (Williams, 1992; Hargreaves, 1991; Burke y Read, 1989), de la nutrición (Bergström y col, 1967; Hargreaves, 1991) y del entrenamiento (Bergström y Hultman, 1966; Saltin y col, 1978; Gollnick, 1985; Hargreaves, 1991). Son los modificadores más eficaces de las reservas de glucógeno.

Oxidando solamente grasas, se pueden conseguir intensidades de ejercicio de aproximadamente un 50% del VO_2max . Cualquier actividad realizada a intensidades de ejercicio superiores a la mencionada necesita la contribución generosa de la resíntesis de ATP a partir del metabolismo de los hidratos de carbono (Wooton, 1988). Los carbohidratos son el combustible más eficiente, pues proporcionan un 5% mas de ATP/litro de oxígeno que las proteínas y las grasas (Marcus, 1986). La mayoría de los deportes se realizan a intensidades superiores al 70% VO_2max , es decir, cerca del límite de la capacidad máxima de absorción de oxígeno del organismo, y es evidente que tales deportes, como son los de equipo, son claramente dependientes de los hidratos de carbono (Wooton, 1988; Hargreaves, 1991). Se requiere pues una gran cantidad de suministradores de energía, es decir, de lípidos y sobre todo de hidratos de carbono, ya que la grasa no puede metabolizarse de forma eficaz en ausencia de hidratos de carbono (National Association for Sport and Physical Education, 1984; Poleman y Peckenpaugh, 1991).

A diferencia de los lípidos, los azúcares se almacenan en el organismo en depósitos de tamaño limitado (Wooton, 1988; Coyle, 1991). En la sangre sólo se dispone de 50 kcal de glucosa de forma inmediata. El glucógeno hepático puede proporcionar alrededor de 250-300 kcal, en tanto que el glucógeno muscular de un hombre adulto puede estar, dependiendo del tipo de ejercicio, de la dieta y del grado de entrenamiento, entre 20-200 mmol/kg de músculo (Hargreaves, 1991), proporcionando unas 400-500 kcal (Wooton, 1988). Los almacenes de carbohidratos además de ser escasos, ocupan mucho volumen, pues cada gramo de glucógeno se almacena con 2.7 g de agua (Williams, 1992). Las reservas de carbohidratos son para dar energía durante 90 minutos (Newsholme y Leech, 1983), e incluso hasta 2-3 horas (Coyle, 1991), unas 1800-2000 kcal (Guillet y col, 1985; Nieman, 1986), si el ejercicio es continuo y se realiza a una intensidad del 60-80% VO_2 max (Coyle, 1991). Según Coyle (1991), el glucógeno puede agotarse a los 15-30 min de realizar el ejercicio, si se practica a intensidades muy altas (90-130% VO_2 max) en intervalos de 1-5 minutos de ejercicio seguidos de periodos de descanso, etc, como es el caso en los deportes de equipo (Keizer y col, 1986; Simard y col, 1988; Leatt y Jacobs, 1989). Por ello, según Coyle (1991) y otros, no es infrecuente encontrar a jugadores de fútbol o hockey que tengan sus depósitos de glucógeno depleccionados cuando llega el descanso o al final del partido. Resultados de diversos estudios demuestran una disminución en el rendimiento (Astrand y col, 1963; Hultman, 1967) y un menor tiempo hasta el agotamiento (Bergström y col, 1967;) con concentraciones bajas de glucógeno en el músculo activo.

Los carbohidratos son pues limitantes del ejercicio. Incluso en los casos en los que las grasas se queman en mayor proporción que los carbohidratos, la glucosa siempre es el combustible limitante, ya que al agotarse el glucógeno muscular se hace imposible continuar con el esfuerzo (Calles-Escandon y Felig, 1984; Passmore y Eastwood, 1986; Jandrain y col., 1988; Wilmore y Freund, 1984).

La Tabla E esquematiza, las características del esfuerzo que condicionan la proporción en la que se queman los carbohidratos y las grasas, como fuentes de energía (Ortega, 1991).

Tabla E.-FACTORES QUE CONDICIONAN LOS COMBUSTIBLES UTILIZADOS EN EL EJERCICIO FISICO

SE UTILIZA COMO FUENTE DE ENERGIA EN MAYOR PROPORCION:		
	GLUCOSA	GRASA

CARACTERISTICAS		
DEL ESFUERZO: -INTENSIDAD	INTENSO	MODERADO
-DURACION	CORTO	LARGO
-ENTRENAMIENTO	ESCASO	SUFICIENTE

La dieta del atleta de resistencia debe ser rica en carbohidratos complejos (Burke y Read, 1989), que además de almidón y fibra contienen todas las vitaminas y minerales que participan en los procesos que metabolizan los carbohidratos (Wooton, 1988; Williams, 1993), y aportar la cantidad total de energía necesaria para mantener el balance energético (Pate y Branch, 1992; Williams C, 1992), aunque si las necesidades están muy aumentadas, debido a fuertes entrenamientos o a varias competiciones seguidas, el deportista tendrá que recurrir predominantemente a los hidratos de carbono simples (Hargreaves, 1991). Brewer y col (1988) y Williams C y col (1992) opinan que una dieta con alta ingesta de hidratos de carbono es igualmente efectiva en aumentar la endurancia tanto si se trata de azúcares simples o hidratos de carbono complejos.

Entre deportistas suele existir una tendencia a aumentar el aporte de carbohidratos simples, por el importante consumo de bebidas azucaradas en los entrenamientos y pruebas (Craplet y col., 1988) y los snacks (Williams C, 1993).

Mientras que es posible degradar el glucógeno hepático y enviar glucosa a la sangre, para aportarla a otros tejidos, como el músculo, para suplementar su propio suministro de carbohidratos, especialmente si están agotadas las reservas de glucógeno muscular, no es posible movilizar el glucógeno del músculo para suministrar glucosa a otros tejidos (Wooton, 1988). Las reservas de glucógeno se mantienen exclusivamente mediante el aporte continuado de carbohidratos, ya que no se sintetizan en cantidades apreciables a partir de las proteínas o de la grasa (Wooton, 1988).

La recarga completa de las reservas de glucógeno muscular después del ejercicio

prolongado dura entre 24 y 48 horas o más (Wooton, 1988; Konopka, 1988). La capacidad del músculo para recuperar glucógeno es máxima en la primera hora después del ejercicio (Wooton, 1988). Esto es importante si el entrenamiento es diario. El rendimiento en deportes de resistencia, como son el fútbol y el baloncesto, de más de 60 minutos de duración, se relaciona con los almacenes musculares de glucógeno y se ha visto la ventaja de aumentar o preservar estos almacenes, lo que se puede hacer por medios dietéticos (Calles-Escandon y Felig, 1984; Marcos Becerro, 1989; Wright, 1988). La fatiga durante estos ejercicios se asocia frecuentemente con la deplección de glucógeno en los músculos contráctiles, especialmente en las fibras que se emplean para el ejercicio (Vollestad y col, 1984). En este sentido, Montpetit y col (1979) observaron la deplección del glucógeno muscular de jugadores de hockey sobre hielo. Además, las pautas de deplección de glucógeno muscular dependen del tipo de ejercicio. Así, el ciclismo da lugar a pérdidas de glucógeno predominantemente en el vastus lateralis, mientras la carrera, en el gastrocnemius y soleus (Hargreaves, 1991). A pesar de que el ejercicio activa la glucógeno sintetasa en el músculo (Bak y Pedersen, 1990), la restauración completa durante la recuperación depende de una adecuada ingesta de carbohidratos (Hargreaves, 1991). Para los varones adultos es conveniente tomar $> 500\text{g}$ (Wooton, 1988; Coyle, 1991) o $9\text{-}10\text{g/kg}$ peso (Hargreaves, 1991) de carbohidratos para garantizar el aporte adecuado antes y durante el ejercicio y recuperar las reservas de glucógeno después de un esfuerzo. Según Coyle (1991), la síntesis de glucógeno muscular es óptima después del ejercicio tomando 50 g de hidratos de carbono cada 2 horas, ya que prácticamente la totalidad entra en sangre.

En relación con el índice glucémico de los alimentos, parece ser que después del ejercicio se deben consumir preferentemente alimentos con índices glucémicos altos o medios (Coyle, 1991). No más de un tercio de los hidratos de carbono consumidos deben provenir de alimentos de bajo índice glucémico, cuando se trata de maximizar la resíntesis de glucógeno (Coyle, 1991). Por ejemplo las legumbres, con índice glucémico bajo, pueden proporcionar suficiente cantidad de glucosa a la sangre para una óptima síntesis de glucógeno a las 20-44 horas después del ejercicio, pero la tasa de síntesis de glucógeno puede ser subóptima durante las primeras 6 horas (Kiens y col, 1990).

Es indudable que, habitualmente, es necesaria una dieta rica en hidratos de carbono, que aporten el 55-60% de las calorías totales, ya que según han demostrado diversos estudios, en estas condiciones se consigue mayor glucógeno muscular y mayor resistencia deportiva (Jandrain y col, 1988; Linder, 1988; Maughan, 1990). Según Costill y col (1988), aquellos deportistas que entrenan diariamente a intensidades que depleccionan los almacenes de glucógeno, deben incrementar su ingesta de hidratos de carbono hasta 70-80% de las calorías, que ayuda pero no asegura almacenes óptimos de glucógeno (Kirwan y col, 1988). Las cantidades relativas de carbohidratos ingeridos durante los días anteriores al ejercicio son determinantes de la cantidad de carbohidratos acumulados en el hígado y en el músculo como glucógeno. En consecuencia, si el glucógeno almacenado al comienzo del ejercicio está reducido, debido a la inadecuada ingesta de carbohidratos, se limitará la cantidad de energía disponible para el trabajo muscular durante el ejercicio (Wooton, 1988; Hargreaves, 1991; Williams y col, 1990).

Dejando aparte los métodos de sobrecarga de carbohidratos que obligan al músculo a almacenar cantidades altas de glucógeno, pero se asocian con inconvenientes y efectos no deseados (Marcos Becerro, 1989; Robinson y Lawler, 1982; Wright, 1988) y que deben ser utilizadas solo muy esporádicamente (Jandrain y col., 1988; Robinson y Lawler, 1982; Williams, 1992), pasamos a analizar los efectos del consumo de dosis de carbohidratos:

- antes
- durante (que es un modo de preservar los almacenes).
- después de un esfuerzo físico.

La ingesta de 200-350 g de carbohidratos entre 3-6 horas antes del ejercicio parece ser que aumenta el rendimiento, probablemente debido a que maximiza las reservas de glucógeno muscular y/o hepático o a que aporta carbohidratos desde el intestino delgado durante el ejercicio (Coggan y Swanson, 1992; Coyle, 1991). Los alimentos consumidos deben ser pobres en grasa, fibra y bien tolerados y no muy voluminosos, con un índice glucémico alto o moderado (Coyle, 1991). Esta práctica se ha visto muy positiva en deportes en los cuales la fatiga resulta de la deplección de glucógeno (Coyle, 1991), como son los de equipo. Si además de consumir los hidratos de carbono antes del ejercicio, se consumen durante el mismo, se han obtenido todavía mejores resultados en deportistas

(Wright y Sherman, 1989).

La ingesta de 50-200 g de carbohidratos 30-60 minutos antes de empezar el ejercicio da lugar a una hipoglucemia pasajera al principio del mismo, pero no afecta a la tasa de utilización del glucógeno muscular o puede provocar en la mayoría de las personas síntomas de neuroglucopenia (Coggan y Swanson, 1992).

Al contrario de lo que se pensaba hace unos años, la ingesta de azúcares durante la hora que precede al ejercicio no disminuye el rendimiento, pues la hiperinsulinemia no la percibe el individuo y no produce debilidad muscular (Coyle, 1991). Los alimentos ricos en hidratos de carbono producen respuestas metabólicas individualizadas debido a diversos factores que influyen en su grado de digestión y absorción (Hargreaves, 1991). Además, la hiperinsulinemia tiene un efecto duradero reduciendo la liberación de ácidos grasos libres de los adipocitos y su tasa de oxidación (Coyle y col, 1985).

Los hidratos de carbono ingeridos durante y después del ejercicio son muy recomendables, ya que en un deporte moderado de larga duración, la resistencia depende no solo de los almacenes de glucógeno previo, sino también de los suplementos glucídicos asimilables durante la realización del esfuerzo. Los aportes exógenos de carbohidratos retrasan el agotamiento, pues parece ser que proveen de glucosa al músculo desde el torrente sanguíneo (Coyle, 1991; Coyle y col, 1985). En las postrimerías del ejercicio, cuando el glucógeno muscular está bajo, el deportista depende en gran medida de la glucosa plasmática para producir energía (Coyle, 1991). Después del esfuerzo, estos aportes ayudan a recuperar los almacenes agotados, durante la prueba (Jandrain y col., 1988).

SUPLEMENTACION

La ingesta de carbohidratos durante ejercicio prolongado y de una intensidad moderada (60-85% VO_2max) puede mejorar el rendimiento al mantener la glucosa plasmática y la oxidación durante las fases más tardías del ejercicio (Coggan y Swanson,

1992). La glucosa plasmática puede oxidarse a una velocidad de 1 g/min en las últimas fases del ejercicio. Por ello, los deportistas necesitan ingerir suficientes cantidades de carbohidratos para hacer frente a esta necesidad (Coggan y Swanson, 1992; Coyle, 1991). Una medida puede ser el ingerir 40-75 g/hora de carbohidratos a lo largo del ejercicio o aproximadamente 200 g en las últimas fases del mismo. Si la ingesta de carbohidratos se produce una vez aparecida la fatiga, no suele ser ya efectiva en restaurar y mantener la glucosa plasmática, la oxidación de carbohidratos y/o la tolerancia del ejercicio (Coggan y Swanson, 1992; Coyle, 1991).

No hay diferencias aparentes en la mejora del rendimiento entre la ingesta de glucosa, sacarosa o maltodextrinas. La fructosa provoca una menor subida en la concentración plasmática de insulina que la glucosa (Hargreaves y col, 1985; Bjorkman y col, 1984; Coyle, 1991) y algunos autores observaron un mayor efecto de ahorro de glucógeno que en la glucosa (Maughan, 1991). En cambio, según Coggan y Swanson (1992), la fructosa no mejora el rendimiento y puede dar lugar a molestias gastrointestinales.

No es relevante la forma de ingesta de carbohidratos (sólido o líquido) pero sí que vaya siempre acompañada de una suficiente ingesta de agua en caso de que sea sólido (Coggan y Swanson, 1992; Coyle, 1991).

VITAMINAS Y MINERALES

Son importantes reguladores metabólicos, a los que se han adscrito frecuentes cualidades ergogénicas. Históricamente, se han consumido masivas dosis de vitaminas y minerales por ciertos atletas, con la esperanza de mejorar su rendimiento físico (Wilmore y Freund, 1984). Las razones alegadas, para justificar esta tendencia son las siguientes:

- Existe la creencia de que el ejercicio aumenta las necesidades de micronutrientes.
- También es frecuente entre los deportistas el temor al déficit.
- Y se piensa que el tomar mayores cantidades de algo que es bueno puede ser mejor.

De hecho, la literatura científica opina que a la pérdida de nutrientes, sobre todo hierro y zinc (Brouns y col, 1986; Leaf y Frisa, 1989; Grandjean, 1989; Chen y col, 1989), y los requerimientos aumentados de vitaminas del grupo B (Brouns y col, 1986; Crosby, 1987; Grandjean, 1989; Chen y col, 1989) son dos de los tres grandes problemas que afectan a los deportistas de resistencia (Green y col, 1989).

Diferentes estudios han demostrado una disminución del rendimiento físico por el padecimiento de deficiencias en vitaminas y en minerales (por ejemplo en hierro), obteniéndose en estos casos claras mejoras físicas por suplementación con los nutrientes consumidos en cantidad deficitaria. Esto ha llevado a los deportistas a luchar contra los déficits nutricionales, ante el conocimiento de que éstos puede condicionar un deterioro de su rendimiento.

Normalmente, el mayor gasto de energía de los atletas se acompaña de un aumento del consumo de alimentos en general, con el consiguiente incremento de la ingestión de vitaminas y minerales (Wooton, 1988; van der Beek, 1991; Faber y Spinnler Benadé, 1991; Lukaski y col, 1992; Williams, 1992), si la dieta del atleta está bien planificada y es equilibrada. El deportista ha de prescindir de los alimentos que proporcionan calorías vacías (Poleman y Peckenpaugh, 1991), hecho que requiere una re-educación, dado que la mayoría recurre a tentempiés y a snacks para cubrir su demanda energética (Burke y Read, 1988; Green y col, 1989), por lo cual pueden aparecer deficiencias en

micronutrientes.

VITAMINAS

Las vitaminas hidrosolubles tiamina, riboflavina, niacina, vitamina B6, ácido pantoténico, biotina y vitamina C y, la vitamina liposoluble E están implicadas en el metabolismo energético de la mitocondria (van der Beek, 1991). El ácido fólico y la vitamina B12 participan sobre todo en la síntesis del DNA y en el desarrollo de los glóbulos rojos, aunque la vitamina B12 también participa en el metabolismo mitocondrial (van der Beek, 1991). Además, las vitaminas C y E tienen propiedades antioxidantes (van der Beek, 1991).

En relación con el aumento de necesidades de vitaminas ligado a la práctica de actividades deportivas, es indudable que puesto que el deporte se acompaña de unas necesidades energéticas superiores, habrá que tomar paralelamente mayores cantidades de las vitaminas que intervienen en el metabolismo energético (Robinson y Lawler, 1982). Así pues, se recomienda tomar 0.4, 0.6 y 6.6 mg/1000 Kcal consumidas, de tiamina, riboflavina y niacina, respectivamente (Departamento de Nutrición, 1990).

También al aumentar la ingesta de proteínas, habrá que incrementar el consumo de piridoxina, que debe ser de 2 mg/día cuando la ingesta proteica diaria es superior a los 100 g (González-Ruano, 1986; National Association for Sport and Physical Education, 1984), que suele serlo en deportistas.

La deficiencia en vitaminas puede darse en el atleta por varias causas: comer poco en general, o una dieta alta en calorías pero pobre en nutrientes (Wooton, 1988; van der Beek, 1991). Otros factores son: la ingestión excesiva de alcohol, que altera la absorción de tiamina, ácido fólico, vitaminas B12 y C (Wooton, 1988); la interacción con fármacos provocada por el consumo regular de grandes dosis de aspirina y otros antiinflamatorios, que reduce los niveles de vitamina C (Wooton, 1988); fumar, que aumenta las necesidades de vitamina C (Wooton, 1988; Murata y col, 1989) y ácido fólico (Ortega y col, 1993a), e interfiere con el metabolismo de las vitaminas B1 y B12 (Wooton, 1988).

Las deficiencias vitamínicas más frecuentes en deportistas son las vitaminas del grupo B (Green y col, 1989).

Teóricamente, un status de deficiencia marginal de vitaminas puede estar causado por una disminución en la absorción gastro-intestinal, aumentada excreción por sudor, orina y heces, mayor turnover y una adaptación bioquímica al entrenamiento (van der Beek, 1991). No existen datos que confirmen estas causas (Consolazio, 1983; van der Beek, 1991), aunque sí parece que puede haber una mayor demanda de alguna vitamina.

Las necesidades de tiamina están aumentadas debido al incremento en el metabolismo energético y la elevada porción de hidratos de carbono que consumen a diario (Brouns y Saris, 1989). Se han observado pérdidas de tiamina por sudor (McArdle y col, 1991).

Debido al papel que desarrolla la riboflavina en las reacciones oxidativas en la mitocondria, seguramente un aumento de la actividad de la eritrocito glutathion reductasa (Belko y col, 1983), es de esperar que el ejercicio prolongado aumente sus requerimientos (Brouns y Saris, 1989; Brotherhood, 1984), como consecuencia de una adaptación bioquímica debida al entrenamiento (van der Beek, 1991).

SUPLEMENTACION

Sabemos que las vitaminas liposolubles A y D se almacenan en el organismo y pueden llegar a ser tóxicas (National Association for Sport and Physical Education, 1984), pero además, recientes estudios ponen de relieve el efecto perjudicial del consumo de niveles excesivos de vitaminas hidrosolubles, concretamente 2 g/día de vitamina C se asocia con:

- mayor incidencia de cálculos renales
- menor absorción del hierro
- disminución de la capacidad bactericida de los leucocitos.
- dependencia que condiciona la aparición de escorbuto, al rebajar la dosis a niveles normales (Finley y Cerklewski, 1983; Arroyave, 1988).

Revisando la bibliografía, en lo que todos los autores están de acuerdo es que una deficiencia vitamínica disminuye el rendimiento. En cuanto a la suplementación, como demuestra van der Beek (1991) en su excelente revisión bibliográfica, se puede decir que no existen datos concluyentes que demuestren un efecto beneficioso de la suplementación con vitaminas en atletas bien alimentados (Brouns y Saris, 1989; Singh y col, 1992). Sí se observa una mejora en el rendimiento cuando los individuos tienen alguna deficiencia (Suboticaneć y col, 1990; van der Beek y col, 1984; van der Beek, 1991; Suboticaneć y col, 1983; Fogelholm, 1993). Aún así, queda todavía mucho que investigar en este campo, sobre todo estudios bien planteados (van der Beek, 1991).

Posiblemente, la excepción puede ser la suplementación de vitamina E cuando la actividad se realiza a gran altitud y de vitamina C y multi B en climas calientes (van der Beek, 1991). Parece ser que la vitamina C facilita la aclimatación al calor (Strydom y col, 1976) y la vitamina E tiene un efecto beneficioso sobre el ejercicio físico (por ejemplo, la capacidad aeróbica máxima (=maximum aerobic power)) y un efecto protector parcial sobre las membranas celulares a altas altitudes (Simon-Schnass y col, 1987; Simon-Schnass y Pabst, 1988).

También se ha observado una mejora en el status en hierro debido a la suplementación con vitaminas C, riboflavina y piridoxina en adolescentes con deficiencia vitamínica previa (Suboticaneć y col, 1983).

Singh y col (1992) encontraron un aumento significativo en las concentraciones plasmáticas de tiamina, riboflavina, pantoténico, biotina, vitaminas B6 y B12 después de 6 semanas de suplementación en varones físicamente activos.

En el estudio de Guillard y col (1989), los niveles séricos de tiamina, riboflavina, piridoxina y vitamina C aumentaron después de 30 días de suplementación y los de tocoferol se mantuvieron estables en los atletas masculinos; en el grupo control los niveles de tocoferol disminuyeron.

En cambio, Weight y col (1988) después de 3 meses de suplementación en atletas

con un complejo polivitamínico-mineral sólo encontraron incrementos significativos de los niveles de riboflavina y piridoxina.

MINERALES

Los minerales tienen variadas funciones en el organismo: forman parte de la estructura ósea del cuerpo, son esenciales para mantener la función nerviosa y muscular y muchos actúan como catalizadores de enzimas. Hierro, cinc, cobre, selenio y cromo han sido propuestos como potenciadores del rendimiento (Clarkson, 1991). De todos ellos, el que presenta mayor problema para los deportistas es el hierro (Wooton, 1988; Green y col, 1989; Brouns y col, 1986), seguido de selenio y cobre (Green y col, 1989) y cinc (Lukaski y col, 1983; Oberleas y col, 1972; Haralambie, 1981; Couzy y col, 1990; Ohno y col, 1990). También se ha sugerido la deficiencia de molibdeno en deportistas (Green y col, 1989).

Las dietas pobres en minerales son probablemente la principal razón de deficiencia en deportistas (Clarkson, 1991; Fogelholm, 1993).

En la revisión bibliográfica realizada por Clarkson (1991), la autora concluye que la mayoría de los atletas masculinos ingieren minerales de acuerdo con las RDA, con excepción del zinc. A esto hay que añadir que la revisión no incluye deportistas de equipo.

El hierro es el mineral más estudiado en deportistas. Todavía existe la controversia de si la deplección de hierro no afecta al rendimiento, pero la anemia ferropénica sí (Clarkson, 1991; Resina y col, 1991), aunque hay muchos estudios que indican que incluso una deficiencia leve afecta negativamente al rendimiento (Davis y col, 1984).

Aproximadamente un 25% de las mujeres y un 10% de los varones de las sociedades desarrolladas tienen deficiencia en hierro, lo que dificulta la llegada de oxígeno a las células y se asocia con un deterioro del rendimiento (Paige y Owen, 1988). Este problema general se agrava en los deportistas por la hemólisis de glóbulos rojos asociada

a la realización de esfuerzos intensos, disminución de la absorción y aumento de la eliminación del hierro por sudor (Poleman y Peckenpaugh, 1991). La hemólisis no siempre significa pérdida de hierro, puesto que el hierro puede reciclarse (Biancotti y col, 1992). Pattini y col (1990) encontraron en esquiadores que el ejercicio prolongado aumenta la tasa del metabolismo del hierro.

Se cree que otra de las explicaciones para la deplección de hierro (y de otros minerales) en deportistas es la expansión del volumen plasmático producida por el entrenamiento (Clarkson, 1991; Biancotti y col, 1992).

Así, la ingestión inadecuada de hierro produce pérdida de fuerza y resistencia, facilidad para fatigarse, disminución de la capacidad de atención y pérdida de la percepción visual, todos atributos esenciales para el deporte (Wooton, 1988).

Buenas fuentes de hierro son las carnes rojas y el hígado (Bender y Bender, 1981). Los cereales integrales y las legumbres también, aunque para que se absorba el hierro procedente de los vegetales ayuda la presencia de vitamina C (Turrero, 1989).

En lo que se refiere al calcio, la cantidad de proteínas y fósforo de la dieta pueden afectar a sus recomendaciones (Clarkson, 1991). Una elevada ingesta de proteínas aumenta la excreción de calcio, mientras que una mayor ingesta de fósforo aumenta la reabsorción de calcio, es decir, lo retiene (National Research Council, 1989; Guthrie, 1986). Asimismo, si disminuye el consumo de leche puede darse deficiencia en relación con este mineral (Ortega, 1993). El peligro es mayor si aumenta el consumo de bebidas dulces que aportan fósforo, ya que entonces se altera la relación calcio/fósforo (Guthrie, 1986).

Lukaski y col (1990) demostraron una adaptación bioquímica del metabolismo del cobre después de un periodo intenso de entrenamiento. Ingestas de cobre entre 1.3 y 1.9 mg/día dieron lugar a un aumento de la actividad de la superóxido dismutasa del aprox. 25 %, probablemente para minimizar el daño causado por los radicales libres a los tejidos. Gutteridge y col (1985) encontraron cobre en sudor de deportistas después del esfuerzo.

Las deficiencias en fósforo son raras en la población en general (National Research Council, 1989), y es presumible que también lo sean en los deportistas (Clarkson, 1991). Sin embargo, Dale y col (1986) encontraron que los corredores que colapsaron durante una "medio" maratón presentaban hipofosfatemia, y aquellos que terminaron la maratón tenían altos niveles de fósforo.

Se han sugerido pérdidas de cinc por sudor y orina (Anderson y Guttmann, 1988; Couzy y col, 1990)), una pobre correlación entre ingesta y niveles séricos (Hackman y Keen, 1986; Deuster y col, 1986), o simplemente una redistribución del cinc como consecuencia del fuerte entrenamiento (Singh y col, 1992b; Haralambie, 1981; Couzy y col, 1990; Marella y col, 1990) como causas de deficiencia de cinc en deportistas. La deficiencia en cinc se ha relacionado con una menor respuesta inmunitaria (Kenn y Gershwin, 1990), lo que puede afectar a los deportistas. Asimismo, Bray y Bettger (1990) han sugerido el papel de cinc como antioxidante, lo que exige todavía un mayor estudio.

En lo que se refiere al magnesio, se han encontrado niveles inferiores en atletas que en controles (Casoni y col, 1990), un aumento de la excreción urinaria de magnesio después de un ejercicio anaeróbico de alta intensidad (Deuster y col, 1987) o de 12 h de maratón (Lijinen y col, 1988), pérdidas de magnesio por sudor (Brotherhood, 1984), o pérdidas debido al daño causado al músculo después de un ejercicio intenso (Stendig-Linberg y col, 1988). Lukaski y col (1983) encontraron una correlación significativa entre los niveles plasmáticos de magnesio y el VO₂max en atletas. Parece ser que el status en magnesio está relacionado con la capacidad aeróbica (Clarkson, 1991). También se ha visto en otro estudio (Golf y col, 1984) que el magnesio juega un papel en la función de aldosterona y cortisol durante el ejercicio, aunque el significado y las implicaciones de este hecho se desconocen. Asimismo, bajas concentraciones plasmáticas de magnesio dan lugar a espasmos musculares, que cesan con la suplementación de 500 mg de gluconato de magnesio en tenistas (Bucci, 1989).

El selenio actúa junto con la vitamina E como antioxidante reduciendo la peroxidación lipídica en las células (Clarkson, 1991). Por ello el selenio podría ser importante en compensar los conocidos aumentos de peroxidación lipídica producidos por

ejercicio intenso (Maughan y col, 1989).

El status en cromo no ha sido estudiado en deportistas. Las bajas ingestas de la población en general hacen suponer que los atletas puedan tener deficiencia (Clarkson, 1991). Puede ser que el ejercicio de lugar a una mayor eliminación urinaria de este mineral (Clarkson, 1991). El cromo ha recibido mucha atención en los últimos años debido a su papel en la potenciación de la insulina (Evans, 1989), que puede repercutir en el mecanismo energético durante el ejercicio.

SUPLEMENTACION

La suplementación moderada de hierro de 15 mg/día (RDA, 1989) en atletas normaliza las concentraciones de hemoglobina y ferritina y mejora los récords personales, sobretodo la capacidad aerobia, sin embargo, no supone ningún beneficio de no existir deficiencia previa (Marcos Becerro, 1989; Clarkson, 1991).

Los suplementos de calcio son importantes para la salud de los huesos (Clarkson, 1991).

Existen datos contradictorios en relación con la suplementación y hay que tomarlos con cautela. Muchos de los estudios realizados, que encuentran mejoras de rendimiento por suplementación, carecen de controles previos que indiquen si existía o no una deficiencia inicial, o emplean medidas de rendimiento cuestionables, de modo que es necesario realizar estudios más rigurosos, empleando controles previos y criterios de rendimiento atlético adecuados. Ante el actual estado de conocimientos y según diversos autores (Guthrie, 1986; Odriozola, 1988; Passmore y Eastwood, 1986) ninguna suplementación sin deficiencia previa se ha demostrado que tenga alguna efectividad, salvo la debida al efecto placebo.

Mientras que el tener un nivel óptimo de micronutrientes es indispensable para conseguir el óptimo rendimiento físico, las vitaminas y minerales tomados en exceso pueden llegar a suponer un perjuicio sanitario y funcional (Singh y col, 1992b; Brouns y

Saris, 1989).

En el estudio de Singh y col (1992a), en el que varones físicamente activos fueron suplementados con un complejo vitamínico-mineral durante 90 días, no se observaron cambios significativos en el consumo máximo de oxígeno, ni en el pulso max ni en el tiempo hasta el agotamiento en el tapiz rodante, medidos antes y después de la toma del suplemento. Barnett y Conlee (1984) no encontraron cambios en la glucosa sanguínea, ácidos grasos libres o concentraciones de lactato al cabo de 4 semanas de suplementación.

La suplementación con fósforo (hoy llamada loading) se ha supuesto que retarda la aparición de fatiga (Clarkson, 1991). Varios estudios realizados dieron como resultado una retraso en la puesta en marcha del metabolismo anaeróbico (Cade y col, 1984) o un aumento en la eficiencia metabólica (Kreider y col, 1990).

Evans (1989), en un estudio realizado con suplementación de cromo con deportistas de halterofilia, encontro pérdidas significativas de grasa y aumento de masa magra. Estos datos hay que tomarlos con cautela y requieren una mayor investigación.

Los efectos de la suplementación con cobre o selenio no han sido estudiados.

HIDRATACION

En tiempos pasados, no se le daba la importancia que tiene a una correcta hidratación, sobre todo durante la práctica deportiva. Es más, la primera reglamentación al respecto data de 1953 (IAAF Handbook, 1953, pag 65), en la que se permitía beber a los corredores de maratón una vez corridos 15 km. Actualmente, no sólo se permite, sino que se potencia por razones de salud y de rendimiento (Rehrer, 1990), y podemos ver a los deportistas de distintas modalidades deportivas ingiriendo agua u otro tipo de líquidos, aunque una correcta hidratación sigue siendo la asignatura pendiente de muchos atletas (Marcus, 1986; Poleman y Peckenpaugh, 1991; Barr y Costill, 1989; Brouns, 1991).

El 66% del cuerpo humano está formado por agua (James & Schofield, 1990; Poleman y Peckenpaugh, 1991; Grande, 1993). El agua es una prioridad durante el ejercicio, ya que está comunmente aceptado que los riesgos más frecuentes que corre un deportista son stress por calor o hipertermia, que pueden dar lugar a un golpe de calor (Wyndham, 1977; Murray, 1992; Maughan, 1991). Además, la deshidratación ($\geq 2\%$ de pérdida de peso corporal) compromete la función cardiovascular y termoreguladora (Murray, 1992; Guillet y col, 1985), limita la capacidad de realizar ejercicio físico (Murray, 1992), y reduce el rendimiento (Saltin, 1964; Guthrie, 1986; Jandrain y col., 1988; National Association for Sport and Physical Education, 1984; Robinson y Lawler, 1982; Maughan, 1991) y en grado extremo puede conducir a la muerte (Marcus, 1986; Creff y Berard, 1977). Ad libitum, la ingesta de fluidos es insuficiente para proteger frente a la deshidratación (Murray, 1992).

Fundamentalmente, las pérdidas producidas por sudor son las que reducen los depósitos de agua en el cuerpo y pueden dar lugar a la deshidratación (Rehrer, 1990; Marcus, 1986). Estas pérdidas hídricas se efectúan en un primer momento a expensas del líquido extracelular, pero la depleción acuosa se hace después con líquido intracelular, lo que compromete el funcionalismo de las células (Guillet y col, 1985). El sudor se produce como consecuencia de un aumento de la temperatura corporal durante el ejercicio, y es mayor si éste se practica en climas cálidos (Murray, 1992). El agua celular absorbe el

calor generado durante la liberación de energía en la célula y lo transporta hasta la piel para que se disipe en el entorno (Wooton, 1988). Una termorregulación eficaz durante el ejercicio requiere de la evaporación del sudor (Murray, 1992), que produce el consiguiente efecto refrigerante sobre el organismo (Wooton, 1988; Brouns, 1991). Un litro de sudor hace perder 580 kcal (Guillet y col, 1985; Maughan, 1991). La habilidad del organismo de regular la temperatura corporal está influenciada por el medio ambiente, la intensidad del ejercicio, la vestimenta, el estado físico del deportista y su aclimatación (National Association for Sport and Physical Education, 1984; Brouns, 1991; Murray, 1992). La vestimenta ha de permitir evaporarse al sudor. En el fútbol americano, por ejemplo, la indumentaria de los jugadores puede llegar a pesar 6 kg, lo que limita la ventilación de la piel (Vouri, 1980; Brouns, 1991). Cuando la temperatura es elevada, aumenta la sudoración, con lo cual también es necesaria una mayor ingesta de líquido durante el ejercicio (Maughan, 1991). Cuando se practica ejercicio en zonas con elevado grado de humedad ambiental, el sudor se evapora con dificultad y el efecto refrigerante se ve limitado. Por ello en estas circunstancias hay que prestar mucha atención a la hidratación. Por ello, cuando hace mucho calor, se recomienda dar preferencia a la ingesta de agua que a la de sustratos, reduciendo el contenido de hidratos de carbono y aumentando ligeramente el de sodio (Maughan, 1991). Por el contrario, cuando hace frío, la pérdida de líquido no es tan considerable, y puede ser beneficioso aumentar el contenido energético de la bebida. En altitudes, puede aumentar la pérdida de líquido y electrolitos por sudor y orina, y puede estar indicado aumentar el volumen de líquidos (Maughan, 1991).

El sudor es hipotónico con respecto al plasma y a los líquidos inter e intracelulares (Costill, 1977; Guillet y col, 1985). Debido a su hipotonicidad, el sudor hace perder más agua que sales minerales, y a medida que disminuye el agua en el cuerpo aumenta la concentración de minerales en la célula (Guillet y col, 1985). Por ello, las pérdidas de electrolitos por sudor (sodio, potasio, calcio, magnesio y cloruro) normalmente no son tan grandes como para afectar al rendimiento, y no poder reponerse posteriormente con una dieta adecuada (Kozlowski y Saltin, 1964; National Association for Sport and Physical Education, 1984; Guthrie, 1986; Marcus, 1986; Maughan, 1991). Después del esfuerzo, los déficits pueden corregirse tomando alimentos ricos en cloruro sódico y potasio como por ejemplo plátanos, cítricos, verduras, carnes magras y patatas (Poleman y Peckenpaugh,

1991). No obstante, las necesidades fisiológicas básicas de sodio son algo menores que la ingestión promedio de este elemento en los países industrializados (Vouri, 1980). Según algunos autores, cuando se pierde más de 4 litros de sudor por hora puede ser recomendable tomar algún electrolito (Robinson y Lawler, 1982; Wright, 1988).

El agua y los electrolitos son indispensables para la termorregulación e intercambio de iones entre las células y los líquidos que las rodean, por lo que resultan indispensables para la formación y conducción del estímulo nervioso y la contracción muscular consiguiente, así como para el control enzimático de las reacciones celulares (Jandrain y col., 1988; Marcos Becerro, 1989).

Se debe tomar líquido antes, durante y después de realizar cualquier deporte (O'Byrne, 1993; Ortega, 1991). No se debe esperar a tener sed para beber, dado que el ejercicio retrasa la aparición de esta sensación, cuando se siente sed ya se ha perdido un exceso de agua y electrolitos y ha aparecido fatiga (Wright, 1988; Poleman y Peckenpaugh, 1991; Brouns, 1991). Al producirse la deshidratación, es muy difícil recuperarse rápidamente mediante bebidas. Si el deportista en trance de deshidratación comete el error de beber de un tirón un gran volumen de líquido, experimentará en seguida molestias epigástricas y sensación de flaqueza intensa en las piernas (Guillet y col, 1985). No hay ninguna razón fisiológica que impida la ingesta de agua antes y durante una competición deportiva (National Association for Sport and Physical Education, 1984). El cuerpo no puede adaptarse a la deshidratación (Tennis Magazin, 1991). Asimismo, hay personas que sudan más que otras. Cada deportista tiene que encontrar su medida adecuada.

Además, cada caloría ingerida debe acompañarse de 1 g de agua. La mitad de los requerimientos hídricos la proporcionan los alimentos y la otra mitad los líquidos, como agua, caldo, té o café, a lo largo del día (Guillet y col, 1985).

Centrándonos en los dos deportes que nos ocupan, vemos que las reglas del juego son distintas. En Baloncesto, en los tiempos muertos pedidos por el entrenador (un máximo de 4 por cada 20 minutos) está permitido beber. Esto hace posible que los jugadores

repongan líquidos en unos tiempos más o menos adecuados. En Fútbol, en cambio, los tiempos de juego son de 45 minutos, durante los cuales no está permitido pararse a beber. Por lo tanto el jugador de fútbol tiene que tener una buena estrategia de hidratación, para llegar al descanso en unas condiciones aceptables. Hay personas que piensan que los jugadores tienen que adaptarse a no beber durante los entrenamientos, para así tampoco tener que hacerlo durante los partidos. Esto es un grave error. Durante los entrenamientos hay que beber igual, es decir, cada 15 ó 20 minutos unos 100 ó 200 ml de agua. Durante el partido hay que hacerlo siempre que sea posible, por ejemplo, cuando se para el juego porque un jugador está lesionado en el campo o en los cambios de jugadores (Wooton, 1988; Konopka, 1988). Un jugador de fútbol puede perder de 1,6 a 3,5 kg de peso en un partido (National Association for Sport and Physical Education, 1984; Konopka, 1988; Guillet y col, 1985). Uno de baloncesto alrededor de los 1,7 kg (Konopka, 1988). En Baloncesto, al jugarse en una cancha cerrada, no es tan importante la aclimatación como en el fútbol, que se juega al aire libre, haga el tiempo que haga. En ambos deportes se producen desplazamientos al menos una vez cada dos semanas, que debido a lo justo del calendario suelen ser más frecuentes. Por ello los futbolistas tienen poco tiempo para aclimatarse. Los chicos jóvenes tardan más en aclimatarse que los adultos (Wooton, 1988).

Barr y Costill (1989) proponen la siguiente fórmula para calcular la pérdida de líquido en corredores:

$$\text{Pérdida de líquido calculada (l/h)} = \frac{\text{peso (kg)} \times \text{velocidad corriendo (km/h)}}{732}$$

SUPLEMENTACION

La ingesta de bebidas isotónicas durante y después de la práctica deportiva es un tema muy controvertido y son muchos los factores a tener en cuenta. De una parte está la mayor palatabilidad, ya que muchas tienen un sabor agradable, lo que incita a beber más, y hace más positiva la actitud del deportista hacia la bebida (Rehrer, 1990; Ortega, 1991).

Otro factor importante es el vaciado gástrico, al que se ha propuesto como el factor limitante en la suplementación de fluidos y nutrientes durante el ejercicio (Costill y Saltin, 1974). El vaciado gástrico a su vez se ve afectado por múltiples factores (Brouns y col, 1987; Murray, 1989), los más importantes son el contenido en carbohidratos y la osmolalidad (Hunt, 1960; Ortega, 1991; Brouns, 1991). El vaciado sigue un proceso exponencial, y cae rápidamente cuando el volumen remanente en el estómago disminuye (Leiper y Maughan, 1988; Rehrer y col, 1989a). Por ello, si se desea un alto grado de vaciamiento, hay que mantener el volumen gástrico elevado, bebiendo adecuadamente (Maughan, 1991). La razón principal de añadir sodio a las bebidas rehidratantes no es la de reponer las pérdidas por sudor, sino la de aumentar la absorción intestinal de agua y glucosa (Nose y col, 1990). Ya en 1967, Fordtran y Saltin indicaban que las soluciones salinas isotónicas se vacían antes que el agua. Desde este punto de vista, resulta satisfactoria la bebida compuesta por 25 g/l o menos de glucosa, 10 mmol/l de sodio y 5 mmol/l de potasio (Passmore y Eastwood, 1986). A mayor concentración de carbohidratos, es mas lento el vaciamiento (Brouns, 1991; Maughan, 1991). Hay varios autores que opinan que la concentración de azúcar no debe ser mayor del 2.5% (Nieman, 1986; Coyle y col, 1978; Costill y Miller, 1980); en cambio, según Davis y col (1990), apoyados en su propio estudio y en los de Mitchell y col (1988) y Neuffer y col (1986), afirman que puede llegar hasta el 10%. Se puede aumentar la proporción de hidratos de carbono de la solución sin aumentar su osmolalidad añadiendo polímeros de glucosa (Wheeler y Banwell, 1986; Mitchel y col, 1988). Parece ser que las soluciones de polímeros de glucosa se vacían antes que las de glucosa libre (Maughan, 1991), aunque estos datos no están confirmados (Davis y col, 1990).

Otro aspecto del vaciado gástrico que todavía no está muy claro es en que medida le afecta la intensidad del ejercicio. Parece ser que el ejercicio que se realiza a baja intensidad (andar) acelera el vaciado, y que a alta intensidad lo enlentece. Los resultados al respecto no son concluyentes. Brouns (1991) es de la opinión que el vaciado gástrico no es distinto en reposo que haciendo ejercicio de hasta 70% VO_2max . Soles y Noakes (1989) y Neuffer y col (1989) observaron en ejercicios a una intensidad mayor del 70% $\text{VO}_2\text{ max}$ un retraso en el vaciado.

La osmolalidad es la que determina el movimiento de líquidos en el organismo. Si la bebida es demasiado concentrada (hipertónica), el agua se desplaza desde los líquidos corporales a la luz del intestino diluyendo la disolución ingerida, es decir, el agua se excreta más que se absorbe. Si la bebida es menos concentrada que los líquidos del organismo (hipotónica), el agua se desplaza desde el intestino al interior del organismo (Wooton, 1988). Por ello es tan importante que las bebidas sean isotónicas (Rehrer, 1990; González-Ruano, 1986). La ingesta de bebidas altamente hipertónicas se asocia con un aumento de la prevalencia de molestias gastrointestinales. La combinación de la ingesta de este tipo de bebida con un estado de deshidratación, en particular, aumenta el riesgo (Rehrer, 1990).

En el estudio realizado por Williams y col (1990) en corredores, los que tomaron bebidas enriquecidas con hidratos de carbono tuvieron un mejor rendimiento que los que tomaron agua sola.

Leatt (1986) en un estudio realizado en futbolistas, les dió 1 litro de una solución de polímero de glucosa al 7% o de un placebo durante un partido de entrenamiento. Durante el mismo, el grupo suplementado con los carbohidratos utilizó un 31% menos de glucógeno que el grupo placebo. No se realizaron pruebas físicas, pero se supuso que los jugadores que tomaron el polímero de glucosa obtendrían unos efectos beneficiosos en las postrimerías del partido. En otro estudio realizado por Saltin y Karlsson (1977) demostraron que los jugadores de fútbol que empezaban el partido con concentraciones bajas de glucógeno muscular cubrían menos distancias durante el mismo, sobre todo durante la segunda parte, y se pasaban más tiempo andando y corriendo despacio.

ANTROPOMETRIA

El estudio de la composición corporal del individuo es un aspecto más en la valoración del estado nutritivo, tan necesario en la detección y corrección de problemas nutricionales y en la conservación y mejora de la salud de una población (Lukasky y col., 1989; Passmore y Eastwood, 1986; Rudman, 1989).

También en el deporte es interesante conocer los aspectos estructurales de los deportistas, como son somatotipo, composición corporal y el balance entre las fuerzas aeróbica y anaeróbica (Ramadan y Byrd, 1987; Toriola y col, 1987; Kansal y col, 1983; Bolonchuk y Lukaski, 1987).

Se han realizado muchos esfuerzos en la búsqueda de la técnica más adecuada y fiable y son múltiples las que se han desarrollado y usado, incluyendo la hidrodensitometría (Brozek y col, 1969), medida de pliegues cutáneos (Durnin y Womersley, 1974), técnicas de dilución, utilización de K 40, etc., pero todas tienen algunas limitaciones (Brozek y col, 1969; Lukasky, 1987). El método de análisis por impedancia bioeléctrica (BIA) consiste en la determinación del agua y la composición corporal (Lukaski y col., 1985). Esta técnica se basa en el principio de que la conductividad eléctrica de la masa libre de grasa (FFM) es muy superior a la de la grasa (Lukaski y col, 1985; Steen y col, 1986).

La composición corporal cambia continuamente a lo largo de la vida adulta. La masa magra corporal (tejido activo) se puede estimar mediante la medida de la radiactividad dada por el K40, un isótopo natural del potasio que se concentra en las células, particularmente en las del músculo.

El peso deseable es aquel que es normal para un individuo de una altura y complexión dada a los 25 años. Este peso es 7-11 Kg. menor que el peso medio encontrado a lo largo de la vida. El peso deseable asume que el peso gradualmente incrementa, lo que ocurre tan comunmente después de los 25 años y que no conduce a una salud óptima. El peso depende del factor genético, de la dieta y del entrenamiento

necesario para el deporte (Wilmore, 1983). El cuerpo tiene su peso "natural", y el forzarlo por debajo de ese punto puede ocasionar problemas al individuo (Brownell y col, 1987).

Se han identificado tres tipos de complexión corporal: ectomorfo, mesomorfo y endomorfo. El ectomorfo es alto y delgado, con extremidades largas, cabeza y torax estrechos, medidas de cadera pequeñas, y bajo porcentaje de grasa corporal. El endomorfo tiene extremidades cortas, cabeza redonda, cuello corto, torax ancho, medidas de cadera grandes y más elevado el porcentaje de grasa corporal.

La arquitectura corporal del atleta, y por consiguiente las adaptaciones del sistema músculo esquelético, se corresponden a la modalidad practicada (Kibler y col, 1989; Brownell y col, 1987). Los parámetros biotipológicos del deportista, expresados por su somatotipo, además de ser utilizables para el pronóstico deportivo, permiten valorar los efectos del programa seguido. Esto se da sobre todo comparando los datos de pre y post temporada (Bolonchuk y Lukaski, 1987; Bolonchuk y col, 1991). Se alteran el componente muscular (mesomórfico) y el graso (endomórfico). El componente ectomórfico en general no cambia (Barbany, 1989), aunque Bolonchuk y col (1991) encontraron cambios preferentemente en el componente ectomórfico, como consecuencia de la pérdida de peso y grasa corporal a lo largo de la temporada.

La somatometría se calcula mediante la medida de talla, peso, pliegues cutáneos (tricipital, subescapular, suprailíaco, abdominal, sural, bicipital), diámetros óseos (codo, rodilla, biestiloideo-radial) y perímetros (pierna, brazo) (De Rose y Aragonés, 1984). Se calculan los índices de mesomorfia, ectomorfia y endomorfia (Bochner y Dupertuis, 1971). Asimismo se determina peso ideal, los tantos por ciento de peso óseo, muscular, graso y residual (De Rose y Aragonés, 1984).

El peso corporal está compuesto por agua corporal, masa magra y tejido graso. La práctica deportiva suele disminuir el contenido en grasa corporal, mientras que los individuos sedentarios y no obesos tienen en su organismo un contenido de grasa de 14-16% en los varones y un 20-22% en las mujeres, los deportistas tienen mucho menos, por término medio el contenido es de un 10% en el varón y de un 15% en la mujer, e incluso

en los deportistas con un contenido lipídico más bajo (en torno a un 5%) les es suficiente para correr 7-8 maratones. Comprendemos, por tanto, que no es necesario tener grandes almacenes de grasa (Wilmore y Freund, 1984).

¿Porqué es importante conocer el porcentaje de grasa en los deportistas? Según algunos autores, las características morfológicas son fundamentales para el éxito de la actividad deportiva. No les conviene estar obesos, pues es un mayor peso a mover durante el ejercicio. Gualdi Russo y col (1992), en un estudio sobre la composición corporal de deportistas, incluyendo a los de equipo, encontraron que aquellos con alta aptitud deportiva tenían mayor masa libre de grasa y mayor valor de densidad corporal y menor porcentaje de grasa que los que tenían una aptitud media para el deporte.

En un deportista, la estabilidad de su peso a lo largo de toda la temporada de competición constituye un excelente indicador de un metabolismo sano y equilibrado (Guillet y col, 1985) y que su ingesta calórica corresponde al gasto calórico.

En general, el crecimiento de los huesos se favorece por la acción del ejercicio sobre núcleos epifisarios óseos. Además, el esfuerzo estimula la secreción de hormona del crecimiento, condicionando cambios de composición corporal con disminución de grasa y aumento de la masa muscular. El ejercicio físico, como parte integrante de otras medidas higiénicas contribuye directamente al aumento de la estatura. Sin embargo, si los esfuerzos realizados son muy intensos se puede retrasar el crecimiento, siendo necesario llegar a conocer cual es el grado de actividad que estimula el crecimiento, para no llegar a sobrepasarlo (Marcos Becerro, 1989).

Según Brownell y col (1987), no es conveniente establecer un porcentaje de grasa corporal específico para cada deporte, sino que es preferible establecer un rango de valores aceptables y programar el rendimiento y la salud del deportista dentro de ese rango.

La Tabla F muestra el contenido de grasa corporal de adolescentes, óptimo para la realización de diferentes deportes, frente al porcentaje de grasa corporal normal, y nos permite apreciar que este componente orgánico se puede y se suele rebajar bastante entre

muchachos implicados en actividades deportivas.

Tabla F.- CONTENIDO EN GRASA CORPORAL OPTIMO EN ADOLESCENTES,
PARA LA REALIZACION DE DIFERENTES DEPORTES (%)

	VARONES	MUJERES
CONTENIDO NORMAL.....	14-16	20-22
BEISBOL.....	12-14	16-26
BALONCESTO.....	7-10	16-26
FUTBOL.....	8-18	-
GIMNASIA.....	4- 6	9-15
HOCKEY SOBRE HIELO.....	13-15	-
ESQUI.....	7-14	18-20
NATACION.....	5-10	14-26
CARRERA DE VELOCIDAD.....	6- 9	8-20
CARRERA DE DISTANCIA.....	6-12	8-16
SALTO Y CARRERA DE VALLAS.....	6- 9	8-16
TENIS.....	14-16	18-22

De Ortega, 1991.

Existe cierta controversia entre los autores sobre como calcular el porcentaje de grasa corporal en deportistas, puesto que la mayoría de las fórmulas están pensadas para personas sedentarias. A continuación se presentan algunas de las posibilidades indicadas en diversos estudios y propuestas por distintos autores.

Para conocer la densidad corporal, se pueden aplicar las siguientes fórmulas:

Katch y McArdle (1973):

$$D = 1.10986 - 0.00083 (X1) - 0.00087 (X2) - 0.00098 (X3) + 0.00210 (X4)$$

siendo $X1$ = pliegue triceps mm

$X2$ = pliegue subescapular mm

$X3$ = media del abdomen cm (circunferencias mínima y umbilical)

$X4$ = circunferencia brazo cm

Lohman (1981):

$$D = 1.0982 - 0.000815 \times (\delta X1,2,7) + 0.00000084 \times (\delta X1,2,7)^2$$

siendo $X1$ = pliegue triceps mm

$X2$ = pliegue subescapular mm

$X7$ = pliegue abdominal mm

El porcentaje de grasa se calcula a partir de la densidad (D) usando las siguientes ecuaciones:

$$\% \text{ grasa} = ((4.570/D) - 4.142) \times 100$$

(Brozek y col, 1969)

$$\% \text{ grasa} = ((4.950/D) - 4.500) \times 100$$

(Siri, 1956)

También empleando las tablas de Durnin y Womersley (1974), en las el porcentaje de grasa corporal se obtiene a partir de la suma de los 4 pliegues: biceps, triceps, subescapular, abdominal.

Según Barlett y col (1991), para establecer una adecuada composición corporal, puede ser interesante establecer la relación entre la masa libre de grasa y la talla:

$$\text{FFM:ht (g/cm)}$$

sobre todo en personas sedentarias con ciertas enfermedades. La FFM permanece relativamente estable a lo largo de la vida en personas sanas y varía directamente con la estatura. Esta relación puede ser, según estos autores, una alternativa al índice de Quetelet.

PRUEBAS FUNCIONALES

El valorar el sistema musculo-esquelético junto con el examen médico general, puede dar información sobre como mejorar el rendimiento y puede ayudar a prevenir lesiones (Kibler y col, 1989).

PROBLEMATICA NUTRICIONAL DE LOS DEPORTES DE EQUIPO

Los deportes de equipo se caracterizan por un desarrollo acíclico del movimiento (Konopka, 1988; Hargreaves, 1991; Kuzon y col, 1990), que hace necesaria la destrucción anaeróbica del glucógeno muscular para la obtención de energía (Konopka, 1988; Wooton, 1988; Williams, 1992). En este tipo de deportes, que duran entre 1 y 4 horas, la fatiga resulta del agotamiento del sustrato y la acumulación de ácido láctico, que afectan a la resíntesis y a la utilización de energía (Wooton, 1988; Hargreaves, 1991; Maughan, 1991). Es precisamente la actividad intermitente y la intensidad alta de los deportes de campo la que hace que sea posible llegar a agotar completamente el glucógeno de las fibras musculares (Wooton, 1988; Vollestad y col, 1984; Hargreaves, 1991; Foster y col, 1986; Muckle, 1973; Simard y col, 1988; Bangsbo y col, 1992; Ekblom, 1986; Jacobs y col, 1982; Leatt y Jacobs, 1989). Cuanto más intenso, agotador y frecuente sea el esfuerzo deportivo, mayor atención deberá prestarse a la reposición de las reservas de glucógeno.

Las participaciones relativas porcentuales de los sistemas energéticos aerobios y anaerobios para los deportes de equipo están algo debatidas (Jiménez, 1993), y en algunos, entre ellos el fútbol, influye el lugar de juego que ocupan en el equipo (Barbany, 1989; López-Chicharro, 1993).

En un estudio realizado por Kuzon y col (1990) en futbolistas canadienses, observaron que las características de las fibras y los capilares musculares demostraban una adaptación clara a ambos mecanismos aerobio y anaerobio.

Hay ciertas diferencias entre los distintos deportes. Un futbolista recorre más distancia durante un partido (entre 12 y 20 km) que un jugador de baloncesto, quién, a su vez, necesita mayor potencia de salto y resistencia de la fuerza que un jugador de fútbol (Konopka, 1988). El fútbol se puede incluir en los deportes de resistencia con elevado empleo de la fuerza (Ekblom, 1986; Kuzon y col, 1990), mientras que el baloncesto podría incluirse en el grupo de los de potencial de velocidad (Konopka, 1988).

LA DIETA ADECUADA

Aparte de contribuir al mantenimiento de la salud (Powell y col, 1989), las consideraciones nutricionales incluyen una adecuada hidratación, el mantenimiento del peso, adecuada ingesta de carbohidratos y una alimentación pre y post-ejercicio (Grandjean, 1989).

Según Konopka (1988), en los deportes de equipo la proporción de proteínas debe ser del 18% de la ingesta energética total, la de grasas del 28% y la de hidratos de carbono del 54%.

En los deportes que nos ocupan, es preciso haber repuesto completamente las reservas de glucógeno en la fase previa a la competición. Es importante prestar atención a los hábitos alimentarios los 365 días del año- no sólo los días de competición (Wooton, 1988; Burke y Read, 1989; Williams, 1992).

Los días de entrenamiento no existe ninguna restricción alimentaria especial (Guillet y col, 1985). El desayuno debe aportar el 25% de la ración diaria, la comida el 35%, la merienda el 15% y la cena el 25% restante (González-Ruano, 1990).

Algunas investigaciones (Konopka, 1988; Houston, 1979; Costill, 1982b; Bangsbo y col, 1992) han demostrado la gran influencia que ejerce la cantidad de reservas de glucógeno sobre el rendimiento en el fútbol y otros deportes de equipo. Los jugadores con menores reservas pierden velocidad hacia el final del partido. En este sentido es muy interesante un estudio de Jacobs y col (1982), en que se hizo una biopsia del vastus lateralis a un equipo de fútbol de élite y se encontró una disminución del 63% del glucógeno muscular después de un partido normal de liga. Algunos autores (Costill y col, 1974; Skrinar y col, 1982) observaron que la deplección del glucógeno se produce en mayor cuantía en los músculos que más se emplean según el deporte, sean los brazos o las piernas.

Los frecuentes desplazamientos, que suponen comer en hoteles o restaurantes,

plantean varios problemas. Por una parte, suelen llevar a una ingesta elevada de grasa (Konopka, 1988), ya que la dieta corriente de los futbolistas suele basarse en patatas fritas, filetes de ternera y alimentos rebozados (Konopka, 1988). Además, la comida colectiva cambia los hábitos alimentarios de muchos jugadores, lo que repercute en su rendimiento físico. Sería preferible, dentro de lo que se pueda, acomodarse a los requerimientos personales (Wooton, 1988).

En los torneos en que se disputan varios partidos en pocos días, es conveniente tomar alimentos ricos en hidratos de carbono varias veces al día, para favorecer la formación de nuevas reservas de glucógeno (Konopka, 1988; Williams, 1992). Buenas fuentes son, por ejemplo, zumo de frutas con copos de avena, arroz, patatas, pastas (Konopka, 1988). Otra fuente de hidratos de carbono son las bebidas enriquecidas, que pueden ser las comerciales (Millard-Stafford, 1992; Lugo y col, 1993).

La última comida se debe realizar 2 ó 3 horas antes del partido (Konopka, 1988; González-Ruano, 1986; McArdle y col, 1991), sin importar la hora del día, y debe ser ligera, aportar unas 500 a 600 kcal (Poleman y Peckenpaugh, 1991), rica en hidratos de carbono. Su misión no es tanto la de suministrar energía como la de mantener el metabolismo en un estado de función continua (González-Ruano, 1986). Se deben evitar las grasas, ya que la digestión se enlentece, y las bebidas carbonatadas (Poleman y Peckenpaugh, 1991). Tampoco es conveniente tomar alimentos que contienen grandes cantidades de proteínas, como la carne roja, ya que estimulan intensamente la secreción gástrica (Vouri, 1980). Las judías y otras leguminosas, los vegetales muy fibrosos o con abundantes semillas, los frutos secos, las coles, los pepinos y las especias fuertes deberían evitarse antes del ejercicio intenso, por sus propiedades irritantes o estimulantes de la formación de gases (Vouri, 1980). En ningún caso se debe estar en ayunas (Konopka, 1988; Wooton, 1988; González-Ruano, 1986). Si el deportista siente náuseas antes de un partido, puede tomar una comida líquida comercial equilibrada de fácil digestión (Poleman y Peckenpaugh, 1991; McArdle y col, 1991).

Durante el descanso (o los descansos), cuando el organismo empieza ya a fatigarse, hay que aprovechar los tiempos muertos para reponerse (Creff y Berard, 1977; Wooton,

1988; González-Ruano, 1986; Cole y col, 1993). Es aconsejable ingerir agua (Wooton, 1988; Millard-Stafford, 1992), bebidas isotónicas (Konopka, 1988), zumos de fruta (Konopka, 1988) e hidratos de carbono (Konopka, 1988; Coyle, 1991; Foster y col, 1986; Simard y col, 1988; Millard-Stafford, 1992). Ello impide tanto el agotamiento como el cansancio prematuro, provocados uno y otro por una carencia de hidratos de carbono y minerales. Los hidratos de carbono tomados durante el intermedio, o a lo largo del partido, son aprovechables al cabo de 20 ó 30 minutos. Aumentan los niveles de glucosa sanguínea (Coggan y Coyle, 1991; Millard-Stafford, 1992) y dan lugar a mayor cantidad de glucógeno muscular, debido probablemente a una mayor resíntesis de glucógeno en las fibras que no están activas durante los periodos de baja intensidad (Kuipers y col, 1987) y pueden convertirse en excelentes fuentes de energía hacia las postrimerías del partido (Konopka, 1988), al aumentar la capacidad de sprint. Los deportes en los que la ingesta de hidratos de carbono no parece necesaria durante el ejercicio son baseball y el baloncesto suave, es decir, los que no llegan a causar fatiga (Coyle, 1991).

El stress y la ansiedad propias de la competición retrasan el vaciamiento gástrico (Wooton, 1988).

En el balonvolea, a diferencia de otros deportes de equipo, no existe límite de tiempo. Ello implica la necesidad de una recarga plástica y energética entre los diferentes sets, sobre todo entre el tercero y el cuarto, y el cuarto y el quinto. Estos jugadores deben prestar particularmente atención en sus reposiciones durante los descansos (Creff y Berard, 1977).

El árbitro del encuentro puede verse obligado a recorrer de 10 a 15 km, con una actividad física que comporta un gasto energético elevado. Por tanto, es aconsejable que siga las mismas indicaciones que los deportistas en lo que se refiere a la alimentación antes, durante y después del partido (Creff y Berard, 1977).

Después del partido es muy importante completar la rehidratación y realizar la comida de postcompetición (Konopka, 1988; Wooton, 1988; Burke y Read, 1990; González-Ruano, 1990). La rehidratación debe comenzarse nada más terminar, ya que

a pesar de la correcta ingestión de bebida durante el esfuerzo, el deportista no logra compensar las pérdidas hídricas (Guillet y col, 1985). La comida debe realizarse una o dos horas después, ya que en ese momento el organismo está especialmente capacitado para absorber las sustancias alimenticias (Konopka, 1988). Esta comida debe ser rica en fluidos e hidratos de carbono para reponer el glucógeno muscular (Guillet y col, 1985; Konopka, 1988), y no demasiado copiosa. Según Coyle (1991) y Williams C (1993), un deportista en fase de recuperación debe tomar suficiente cantidad de hidratos de carbono lo antes posible, debido a que de esta forma tiene más tiempo para la resíntesis. Normalmente, las personas no tienen hambre después del ejercicio intenso y prefieren beber líquidos a comer alimentos sólidos (Keizer y col, 1986). Por ello es recomendable tener preparadas bebidas que contengan glucosa, sacarosa, maltodextrinas o siropes en concentraciones de 6g/100ml o más (Coyle, 1991). Los deportistas deben tomar comidas con un 70% de hidratos de carbono, especialmente durante las primeras 6 horas después del ejercicio, para evitar el ingerir muchas proteínas y grasas, que pueden suprimir la sensación de hambre y limitar la ingesta de hidratos de carbono (Coyle, 1991).

Debido a la tasa limitada de la recuperación de glucógeno muscular post-ejercicio, no es posible entrenar con niveles de glucógeno muscular óptimos si se realizan dos o más entrenamientos o partidos diarios (Coyle, 1991), aun siendo la ingesta de carbohidratos elevada.

ALCOHOL

El alcohol no es recomendable como fuente de energía, principalmente en el caso de niños y adolescentes que practican deportes, no solo por su acción sobre el sistema nervioso, ya que disminuye la coordinación, los reflejos y el rendimiento, sino también por aportar calorías vacías (sin otros nutrientes), por aumentar las necesidades de algunos componentes de la dieta y disminuir la absorción de otros (como fólico o zinc), y sobretodo por inhibir la hormona antidiurética (ADH) con lo que contribuye a deshidratar al deportista (Marcos Becerro, 1988).

Una dosis pequeña de alcohol, por ejemplo, una botella de cerveza, tiene ya efectos adversos sobre el funcionamiento del sistema nervioso central (Vouri, 1980). El alcohol no aumenta la capacidad de resistencia física al hacer ejercicio. Todo lo contrario: si se ha tomado alcohol antes de realizar un ejercicio muy intenso, el corazón late más deprisa, la sangre abandona los músculos en mayor cantidad para irrigar la piel y, en general, los sistemas circulatorio y respiratorio funcionan de manera menos eficaz que cuando no se ingiere alcohol (Vouri, 1980; González-Ruano, 1990).

CAFE

La cafeína es un estimulante del Sistema Nervioso Central. Se considera como dopaje, según la Regla 29 de la CARTA OLIMPICA, concentraciones en orina superiores a los 12 $\mu\text{g/ml}$ (COI, 1986). Dos tazas de café equivalen a 6 $\mu\text{g/ml}$ (O'Byrne, 1993).

El tomar café antes de un partido está muy extendido entre los deportistas, sobre todo los que practican deportes de equipo, con el fin de incrementar la liberación de ácidos grasos y ahorrar glucógeno muscular (Garrido, 1993). Según Wooton (1988), el consumo de cafeína antes o durante el ejercicio prolongado, produce un cambio hacia el metabolismo de la grasa y ahorro de glucógeno, con la consiguiente mejora de la capacidad física de resistencia, aunque Wagenmakers (1991) opina que no se han podido medir efectos beneficiosos claros.

TABACO

Sobre todo en deportistas recreativos es frecuente encontrar fumadores. El tabaco reduce la capacidad de rendimiento físico, ya que aumenta el esfuerzo respiratorio, debido a ciertos efectos inmediatos que duplican o triplican la resistencia al paso del aire a través de las vías respiratorias. A largo plazo, dicha resistencia aumenta aún más por la inflamación de las membranas de los conductos respiratorios (Vouri, 1980).

Otro efecto nocivo es que el monóxido de carbono que se produce en la combustión

del tabaco ocupa entre el 5 y el 6% de la capacidad de la hemoglobina para transportar oxígeno, porcentaje que puede subir al 10% en los fumadores empedernidos. Además, la "descarga" en los tejidos del oxígeno que lleva la sangre también se obstaculiza. Los pequeños vasos sanguíneos de la periferia se contraen, es decir, disminuyen su calibre, lo cual se pone de manifiesto en una ligera elevación de la tensión sanguínea y un aumento de la sensibilidad al frío de los dedos. Para satisfacer la demanda de oxígeno de los tejidos, el corazón se ve obligado a bombear más sangre latiendo más deprisa. Las consecuencias de todos esos efectos son una disminución de la capacidad aeróbica y un aumento del esfuerzo del corazón y de los músculos respiratorios durante un ejercicio intenso, todo lo cual se traduce en una sensación de sofoco.

Conviene respetar un margen mínimo de seguridad entre el consumo de tabaco y el ejercicio, que debe ser de 20 minutos. Existen factores que potencian la acción del tabaco, como son el frío, el calor, los trastornos en el equilibrio de los líquidos corporales y la excitación emocional (Vouri, 1980).

4. MATERIAL Y METODOS

4.1.- MATERIAL. TAMAÑO DE LA MUESTRA.

La muestra objeto de este estudio se compuso de un total de 124 deportistas (jugadores de fútbol y jugadores de baloncesto), con edades comprendidas entre los 13 y 21 años (media = 16.9). Todos jugaban en aquel momento en categoría nacional. El estudio tuvo lugar entre mayo de 1991 y junio de 1992. Los jugadores pertenecían a las plantillas del Real Madrid Club de Fútbol, tanto de fútbol (equipos Sub-18, Sub-19, Juvenil A y Real Madrid B) como de baloncesto (equipo Junior y equipo filial del Real Madrid Guadalajara Baloncesto, que milita en la 1ª Categoría Nacional B). Otro grupo pertenecía a la Selección Española de Baloncesto Categoría Junior. En la actualidad la mayoría de los jugadores son profesionales. El Real Madrid fue elegido por un muestreo polietápico por bloques. Mediante sorteo se eligió primero la Comunidad Autónoma. Al recaer sobre Madrid no se sorteó la provincia. A continuación se sorteó entre los equipos que juegan en 1ª División de la Liga Profesional de Fútbol.

Para su estudio, los deportistas fueron agrupados en los siguientes subgrupos:

- deporte: fútbol o baloncesto
- posición de juego en el campo (sólo en caso del fútbol): portero, defensa, centrocampista y delantero.
- lugar de residencia: casa de los padres o residencias.
- tipo de actividad extradeportiva: estudios escolares/ universitarios (según la edad) u otra actividad, fuera sólo deportiva o trabajo.
- los que al cabo de 2 temporadas siguen todavía en la plantilla del Real Madrid.
- edad: de 13-16 y de 17 a 21 años (sólo para el test de atención)

La valoración se realizó mediante estudios dietéticos, bioquímicos y antropométricos, completamentados con un cuestionario de actividad, de atención y algunas pruebas de esfuerzo.

4.2.- METODOS

4.2.1.- ESTUDIO DIETETICO.

La técnica empleada para el estudio del estado nutricional ha sido la de "registro de consumo de alimentos" durante 7 días consecutivos. Este periodo de tiempo fue elegido para reflejar un ciclo completo de entrenamiento y al menos un partido de competición. En el estudio dietético participaron 57 deportistas, 46 jugadores de fútbol y 11 de baloncesto, con edades comprendidas entre 17 y 21 años (media=18.2). Estos fueron instruidos para rellenar correctamente el cuestionario, utilizando pesos o medidas caseras, y anotando todos los alimentos consumidos tanto fuera como dentro del hogar. Posteriormente, se mantuvo una conversación con cada uno para verificar los datos del mismo.

Una vez conocido el consumo en alimentos y bebidas, previamente transformados en crudo mediante los correspondientes índices, se calcularon el contenido en energía y nutrientes según las Tablas de Composición de Alimentos del Departamento de Nutrición (1990) complementadas con las de Souci y col (1989) y Moreiras y col (1992), y mediante un programa de ordenador especialmente diseñado para nosotros que permite codificar 250 alimentos distintos (Sigma, Horus Hardware, 1992).

Además del consumo calórico (kilocalorías), se cuantificó la ingesta de los siguientes nutrientes: proteína (g), lípidos (g), hidratos de carbono (g), fibra (g), calcio (mg), hierro (mg), iodo (μ g), magnesio (mg), cinc (mg), tiamina (mg), riboflavina (mg), equivalentes en niacina (mg), piridoxina (mg), ácido fólico (μ g), vitamina B₁₂ (μ g), vitamina C (mg), vitamina A expresada como equivalentes de retinol (μ g), vitamina D (μ g), vitamina E (mg), sodio (g), potasio (g), ácidos grasos (g), colesterol (mg), aminoácidos y alcohol ingerido (g).

El cálculo de las Recomendaciones Dietéticas (RD) se hizo utilizando las Tablas de Ingestas Recomendadas de Energía y Nutrientes para la Población Española

(Departamento de Nutrición, 1990), complementadas con las NRC referidas a deportistas, teniendo en cuenta la edad y el deporte. Las recomendaciones para las vitaminas B₁, B₂ y niacina, se calcularon en función de la ingesta energética, estableciéndose 0.4, 0.6 y 6.6 mg por cada 1000 Kcal ingeridas para la tiamina, riboflavina y niacina respectivamente (Departamento de Nutrición, 1990). Las recomendaciones para la vitamina B₆ se establecieron en 2 mg/día, al ser las ingestas proteicas superiores a los 100 g/día (Varela y Moreiras-Varela, 1986).

La comparación de la ingesta con las RD permite enjuiciar si la dieta es adecuada o inadecuada en relación con alguno de los nutrientes analizados y nos sirve de base para hacer el diagnóstico de la situación nutricional de este colectivo.

Para calcular la contribución de los macronutrientes al total calórico, se tuvieron en cuenta los siguientes coeficientes (Southgate 1974):

proteína 4 kcal/g
 grasa 9 kcal/g
 hidratos de carbono 3.75 kcal/g
 alcohol 7 kcal/g

- la fibra se refiere a la suma de los polisacáridos no digeribles más la lignina.

- la niaciana se expresa como equivalentes de niacina, teniendo en cuenta la contribución del triptófano:

mg equivalentes de niacina = mg niacina + (mg de triptófano/60)

- el ácido fólico está expresado en folatos totales.

- la vitamina A se expresa como equivalentes de retinol, que considera la contribución de los carotenos:

$\mu\text{g equivalentes de retinol} = \text{mcg retinol} + "A"$

donde: "A" = $\mu\text{g betacarotenos}/2$ en el caso de leche y derivados.

"A" = $\mu\text{g betacarotenos}/6$ para el resto de los alimentos.

Además, se les aplicó un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos diseñado por nosotros.

También tuvieron que rellenar un cuestionario en el que se les pedía información acerca de sus hábitos dietéticos, de hidratación y de ingesta de suplementos directamente relacionados con la práctica deportiva.

4.2.2. ESTUDIO HEMATOLOGICO Y BIOQUIMICO

Este estudio se realizó en un total de 90 deportistas, 58 futbolistas y 32 jugadores de baloncesto que fueron los que voluntariamente se prestaron a la extracción sanguínea.

Las muestras de sangre fueron obtenidas en ayunas a primera hora de la mañana, por punción de la vena cubital. Parte de la sangre fué recogida en vacutainers heparinizados o con EDTA (para las pruebas en las que se utilizan los glóbulos rojos) y el resto en tubos con Gel sin anticoagulante, para la obtención del suero. Una vez obtenidas, las muestras de sangre fueron guardadas en tubos opacos en refrigeración, y posteriormente centrifugadas para separar los eritrocitos del suero o del plasma.

4.2.2.1. PARAMETROS HEMATOLOGICOS

El estudio hematológico se llevó a cabo con la sangre procedente de los tubos con EDTA. Se realizaron las siguientes determinaciones: recuento de glóbulos rojos y blancos, hemoglobina e índice hematocrito, mediante analizador Coulter S Plus (Cox y col., 1985; Mayer y col., 1985).

A partir de los resultados anteriores se calcularon los Valores corpusculares:

$$\begin{aligned} &\text{-VOLUMEN CORPUSCULAR MEDIO (VCM)} \\ &= \text{I. hematocrito (\%)} \times 10 / n^{\circ} \text{ hematies (mill/}\mu\text{l)} \end{aligned}$$

-HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MEDIA (HCM)

= hemoglobina (g/dl) x 100/ n° hematies (mill/ μ l)

-CONCENTRACION DE HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MEDIA (CHCM)

= hemoglobina (g/dl) x 100 / hematocrito (%)

4.2.2.2. PARAMETROS BIOQUIMICOS

A) Parámetros indicadores del status en hierro

-HIERRO SERICO

Se determinó por un método colorimétrico que se realiza en tres pasos: disociación del hierro de la transferrina, reducción del hierro férrico a ferroso y posterior determinación del hierro ferroso por reacción con un cromógeno (ferrozina) para dar un complejo coloreado que es medido espectrofotométricamente (Peters y col, 1965; Levy y Vitacce, 1961; Goodwin y col, 1966; Webster, 1960) (C.V.=3.4%).

-TOTAL IRON BINDING CAPACITY (TIBC)

La capacidad total de fijación de hierro es una medida de la cantidad de hierro que la transferrina es capaz de captar, incluido el que ya estaba unido a ella. Por ello, la capacidad total de fijación de hierro es la suma del hierro sérico y la capacidad no saturada de fijación de hierro.

A la muestra se le añade hierro en exceso y ácido ascórbico para mantenerlo en estado ferroso y saturar la transferrina, el hierro que no se ha unido es determinado colorimétricamente (ferrozina) y así sabemos el que ha sido captado (UIBC). La TIBC es el hierro sérico mas la UIBC (Nakamura y col., 1965) (C.V.=3.5%).

-FERRITINA

Utilizando un método de inmunoensayo enzimático de tipo "Sandwich" (Kalwasser y Werner, 1980) (C.V.=5%).

B) Parámetros proteicos

-PROTEINAS SERICAS TOTALES

Se determinaron por el método de Biuret, que se basa en la formación de un complejo coloreado entre los iones de cobre con las uniones peptídicas de las proteínas (Gornall y col., 1949) (C.V.=2.4%).

-ALBUMINA

Método basado en la unión de la albúmina con verde de bromocromocresol (Young y col., 1975) (C.V.=3%).

-PREALBUMINA

Por determinación inmunonefelométrica (Jacob y Gorman, 1983) en un analizador Auto-ICS (Beckman) (C.V. = 3.5%).

-RETINOL BINDING PROTEIN (RBP)

Por un método inmunonefelométrico (Gulamali y col., 1985) en un analizador Auto-ICS (Beckman) (C.V.=3.4%).

-TRANSFERRINA

Por un método inmunonefelométrico (Haddow y Ritchie, 1980) realizado en un Auto-analizador ICS (Beckman) (C.V.=3.3%)

C) Parámetros lipídicos

-TRIGLICERIDOS

Fueron determinados por hidrólisis enzimática y posterior detección colorimétrica (a 578 nm) del glicerol formado (Buccolo y David, 1973; Fossati y Prencipe, 1982) (C.V.=3.5%).

-COLESTEROL TOTAL

Se determinó por método enzimático colorimétrico (Allain y col., 1974), mediante hidrólisis enzimática y posterior reacción con colesterol oxidasa (C.V.=2.2%).

-COLESTEROL-HDL

Los quilomicrones, VLDL (lipoproteínas de muy baja densidad) y LDL (lipoproteínas de baja densidad) son precipitadas por adición de ácido fosfotúngstico e iones magnesio (Burstein y col., 1970; Lopes-Virella y col., 1977). Tras centrifugación se determina el colesterol, transportado por esta fracción lipoproteica por un método enzimático colorimétrico (Allain y col., 1974) (C.V.=2.4%).

-COLESTEROL-VLDL

Se obtiene por cálculo matemático a partir de los triglicéridos (dividiendo a estos entre cinco).

-COLESTEROL-LDL

Se calcula a partir de la fórmula de Friedewald (Friedewald y col., 1972):

$$\text{LDL-colesterol (mg/dl)} = \text{colesterol total} - (\text{colesterol-VLDL}) - (\text{colesterol-HDL})$$

-APOLIPOPROTEINAS

Se han evaluado las apolipoproteínas A-I y B mediante una técnica inmunonefelométrica cinética para determinación de estas apolipoproteínas, en un analizador Array Protein Systems de Beckman (C.V.=4.0%).

D) Parámetros glucídicos

-GLUCOSA (mg/dl)

Basada en un método enzimático-espectrofotométrico UV, utilizando la glucosa dehidrogenasa y posterior medida de la absorbancia del NADH formado a 340 nm (C.V.=2.1%) (Banauch y col., 1975).

E) Vitaminas

Los glóbulos rojos, procedentes de los vacutainers heparinizados, fueron posteriormente lavados con solución salina y hemolizados, para realizar la medida de los coeficientes de activación de la transcetolasa (alfa-ETC), glutathion reductasa (alfa-EGR) y glutámico oxalacético transaminasa (alfa-EGOT), como indicadores del status en tiamina, riboflavina y piridoxina, respectivamente. ETC, EGR y EGOT fueron medidos acorde con el método en un espectrofotómetro con termostato a 350 nm, 405 nm y 25 °C; 334 nm y 35°C, y 334 nm y 25°C, respectivamente.

Una pequeña muestra de sangre con EDTA sirvió de base para la determinación del ácido fólico eritrocitario.

A partir del suero se realizaron las determinaciones de vitamina C, vitamina B₁₂, ácido fólico, vitamina A, vitamina E.,

4.2.2.3.DETERMINACION DEL STATUS EN TIAMINA POR EL COEFICIENTE DE ACTIVACION DE LA ERITROCITO TRANSCETOLASA

El método consiste en la cuantificación de la actividad de la transcetolasa de eritrocitos (ETC) en condiciones basales y después de añadir un exceso del coenzima tiamina-pirofosfato (TPP) (dependiente de la tiamina) en dos hemolizados alícuotos preparados a partir de la misma sangre (Vuilleumier, 1983).

La medida de la actividad del enzima se basa en la cuantificación de la D-sedoheptulosa-7-P formada a partir de D-ribosa-5P y xilulosa-5P cuando se incuban con un hemolizado de eritrocitos.

En caso de deficiencia en tiamina, la cantidad de coenzima (TPP) es menor de la óptima y, por tanto, la actividad enzimática de la transcetolasa estará disminuida. En estos casos y dado que el apoenzima, en general, se forma en cantidad suficiente por el

organismo, es posible estimular la actividad enzimática in vitro incubando el hemolizado con un exceso de TPP.

El coeficiente de activación de la eritrocito transcetolasa (alfa-ETC) es la relación de la actividad enzimática de la muestra incubada con exceso del coenzima, frente a la actividad en condiciones basales, sin exceso de coenzima y es un índice del grado de deficiencia en tiamina.

Coeficientes de activación de 1.20 o mayores indican una probable deficiencia bioquímica de tiamina (Brubacher, 1983; Linder, 1985; Vuilleumier y col., 1983; Keller y Salkeld, 1988).

Este método indica el estado nutricional fisiológico de tiamina, mientras que otros únicamente reflejan la concentración de tiamina en alguno de los compartimentos orgánicos (Graudal y col., 1985), además, tiene la ventaja de no depender de los factores que generalmente dan lugar a errores y confusión (edad, sexo, ingesta reciente alimenticia), pues al separar de un mismo hemolizado dos muestras idénticas, cada persona cuenta con su propio control. (CV= 5,4 %).

4.2.2.4. DETERMINACION DEL STATUS EN RIBOFLAVINA POR EL COEFICIENTE DE ACTIVACION DE LA ERITROCITO GLUTATION REDUCTASA

El fundamento del método es similar al descrito anteriormente (Vuilleumier, 1983), consiste en la cuantificación de la actividad de la eritrocito glutathione reductase (EGR) en condiciones basales y después de añadir un exceso del coenzima flavin adenine dinucleotide (FAD) (dependiente de la riboflavina), a partir de una muestra de sangre hemolizada.

Los valores del coeficiente de activación comprendidos entre 1.20 y 1.29 indican la existencia de un riesgo moderado de deficiencia de riboflavina; y los valores superiores a 1.29 suponen un riesgo alto (Vuilleumier, 1983; Linder, 1988). Keller y Salkeld (1988) establecen unos márgenes más amplios, considerando valores marginales los que estén

entre 1.44 y 1.52, y valores superiores a 1.52 como indicadores de una deficiencia clara (Tabla 5). Este coeficiente se modifica muy rapidamente ante situaciones deficitarias (Brubacher, 1983; Linder, 1985; Vuilleumier y col., 1983). (CV = 4,41 %).

4.2.2.5. DETERMINACION DEL STATUS EN PIRIDOXINA POR EL COEFICIENTE DE ACTIVACION DE LA ERITROCITO GLUTAMICO OXALACETICO TRANSAMINASA

El método consiste en el cálculo de la actividad de la Eritrocito Glutamato Oxalacético Transaminasa (EGOT) y su activación mediante piridoxal-fosfato (PLP), preparando dos hemolizados alícuotos a partir de la misma sangre e incubando uno con exceso de piridoxal fosfato (PLP), que es el coenzima que interviene en esta reacción y es dependiente de la piridoxina, y otro no. La técnica es básicamente la misma que en las dos pruebas anteriores (Bayoumi y Rosalki, 1976; Vuilleumier y col., 1983; Linder, 1985).

La relación de la actividad enzimática de la muestra incubada con exceso de coenzima frente a la actividad en condiciones basales sin exceso de coenzima (coeficiente de activación: alfa-EGOT), es un índice del grado de deficiencia en piridoxina. Valores de alfa-EGOT entre 1.7 y 1.8 se consideran como indicadores de una deficiencia marginal de piridoxina (Keller y Salkeld, 1988). Valores superiores a 2.0 según Vuilleumier (1983) y 1.8 según Keller y Salkeld (1988) se consideran como indicadores de un riesgo alto de deficiencia (CV=5,18%).

4.2.2.6. DETERMINACION DE ACIDO FOLICO Y CIANOCOBALAMINA.

Ambas se determinan simultaneamente por el método de radioinmunoensayo (Brubacher, 1985; Linder, 1988) según el Kit de ensayo de Ciba Cornig MAGIC, que es un ensayo competitivo entre ligandos, en el cual la vitamina B₁₂ y el fólico del paciente se mezclan con cantidades constantes de ⁵⁷Co vitamina B₁₂ y ¹²⁵I fólico. Una vez liberados

de las proteínas fijadoras endógenas, se ponen en contacto con proteína fijadora de fólico y factor intrínseco purificado, ambos unidos a moléculas paramagnéticas. La separación de la radioactividad fijada de la no fijada se realiza mediante separación magnética y decantación del sobrenadante. Cuanto mayor sea la cantidad de vitamina B₁₂ y/o fólico no marcada, menor será la cantidad de vitamina B₁₂ y fólico que se une a factor intrínseco y FBP (folic binding protein), es decir, mejor será la situación vitamínica del paciente y viceversa.

Aquí también hay disparidad de opiniones sobre los valores normales. Nosotros consideraremos como déficit severo de fólico valores inferiores a 3 ng/ml y déficit moderado valores entre 3 y 6 ng/ml en sangre (Keller y Salkeld, 1988; Roe, 1986) (CV=6.0), y en eritrocitos como valor normal 150 nng/ml (Zittoun 1985). Kübler establece un margen inferior, de 125 ng/ml. El fólico en sangre refleja los cambios en la ingesta del fólico y en eritrocitos es indicador de las reservas de fólico en el cuerpo. Para la cianocobalamina son considerados valores normales en sangre entre 160 y 900 ng/ml (Keller y Salkeld, 1988; Carmel, 1989). (CV=6.0%).

4.2.2.7. DETERMINACION DE VITAMINA C

El método consiste en la determinación de ácido ascórbico en suero mediante método colorimétrico (Heninger, 1981; Beutler, 1984) según el procedimiento de Boehringer Mannheim Biochemicals. A partir del mismo suero se preparan dos muestras, una, en la cual todas las sustancias reductoras presentes en la muestra, incluido el L-ascórbico, son oxidadas en presencia del portador de electrones PMS (metilsulfato 5-metilbencina), reduciendo la sal del tetrazol MTT (bromuro de (3-(4,5-dimetiltiazolil-2)2,5-difeniltetrazolio), dando dehidroascorbato y MTT-formazan. Por otra parte, a la muestra que va servir como blanco se le añade la oxidasa del ácido ascórbico (AAO) en presencia de oxígeno, formándose exclusivamente dehidroascorbato, quedando así eliminado todo color debido al ascórbico. La diferencia de absorción de la muestra menos la diferencia de absorción del blanco de muestra es indicadora de la cantidad de ascorbato en la muestra. El MTT-formazan es el parámetro de medición y se determina mediante su

absorción en la zona visible a 578 nm. (CV=).

Hay gran disparidad de opiniones entre los distintos autores sobre los valores normales de ácido ascórbico en sangre. Kübler (1988) establece la zona crítica a partir de valores inferiores a 0,55 mg/100 ml. Keller y Salkeld (1988) establecen el baremo de 0,35 mg/100 ml. Nosotros consideraremos como aceptables valores entre 0,2 y 2,5 mg/100 ml.

4.2.2.8. DETERMINACION DE VITAMINAS LIPOSOLUBLES (A, E).

Se utilizó un método de determinación de ambas vitaminas por Cromatografía Líquida de Alta Eficacia (HPLC) en fase inversa desarrollado por Cuesta y col., 1986. Se utilizó como fase móvil una mezcla de metanol:agua (95:5) a un flujo de 2.0 ml/min. Se utilizó una columna ODS-C18 Sherisorb de 5 m de espesor de la partícula y de dimensiones 4 por 125 mm. La determinación se llevó a cabo en un cromatógrafo Varian 5000 y detector ultravioleta visible de longitud de onda variable de la misma marca. La detección fue llevada a cabo a 340 nm para la vitamina A y a 280 nm para la vitamina E, 3 minutos después. Se utilizó como estándar interno acetato de retinol. En la determinación del retinol el CV día a día 2.40%. En la determinación del α -tocoferol el CV=2.84% ; el CV día a día=3.0%.

4.2.3. ESTUDIO ANTROPOMETRICO

En esta parte del estudio participaron 72 deportistas. Se realizaron las siguientes medidas en ambos lados del cuerpo (parte dominante y no dominante, teniendo en cuenta que muchos de los chicos estudiados tenían distinto el lado dominante en los miembros superiores e inferiores):

-PESO y TALLA. Se determinaron con el individuo descalzo y en ropa interior, con una báscula digital electrónica (modelo SECA ALPHA) (rango: 0.1-150 Kg) y un

estadiómetro digital HARPENDER (rango 70 - 205 cm), respectivamente.

-PLIEGUES CUTANEOS: bicipital, tricipital, subescapular, abdominal y suprailíaco, que se midieron por duplicado, utilizando un lipocalibre HOLTAIN que tiene una presión constante de 10 g/mm² de superficie de contacto (rango 0-40 mm).

Para uso clínico, las medidas del grosor de los pliegues cutáneos se realizan con calibradores de presión constante en sitios seleccionados del cuerpo, y son solamente un método práctico para determinar el porcentaje de la grasa corporal. Alrededor del 50% de la grasa corporal total se deposita en el tejido subcutáneo (Owen, 1982). Como el volumen de grasa subcutánea está relacionado con el volumen de grasa interna, es posible estimar el peso graso de un individuo a partir del espesor de sus pliegues cutáneos (González-Ruano, 1986). En los deportistas, los pliegues más estudiados son triceps, biceps, subescapular, abdominal, suprailíaco, muslo y pantorrilla (González-Ruano, 1986; McArdle y col., 1991).

-PERIMETROS: cabeza, cuello, tórax, cadera, cintura, biceps relajado, biceps contraído, muñeca, glúteos, muslo, pantorrilla y tobillo, que se determinaron con una cinta métrica de acero HOLTAIN (rango 0-150 cm).

La circunferencia del brazo y el pliegue tricipital se usaron para calcular la circunferencia muscular del brazo. Esta medida está considerada segura para estimar la masa muscular y la suficiencia calórica (Robinson y Lawler, 1982).

-DIAMETROS: hombros, tórax, cadera, muñeca, tobillo y codo mediante Compás Antropométrico y Epicondiómetro digital Harpender (rango 0-120 cm).

Una vez tomados los datos antropométricos de acuerdo con la técnica standard y siguiendo las normas internacionales recomendadas por la Organización Mundial de la Salud (1976), se ha calculado:

1).-Indicadores de adiposidad relativa como:

-El índice de Quetelet (BMI) (peso en Kg/altura² en m)

En varones sedentarios el rango normal es de 20.5 a 25 (James y Schofield, 1990).

-el índice de Rohrer (peso/altura³)

-el índice ponderal (talla en cm/peso en Kg)

-la desviación del peso corporal respecto del ideal, estableciendo el peso ideal de acuerdo con los criterios de *Broca* (peso ideal=talla en cm-100) y de *Lundh*, que fija el peso ideal en $(6 + 0.78 (talla \text{ en cm}-100) + 0.17 \times edad)$ para varones (Seidell, 1989). En todos los casos se calcula la desviación (%) del peso real respecto del ideal $(real*100)/ideal$ (Parizkova, 1989) y en el segundo de los casos se calcula también el índice de Lundh: $(Peso \text{ real}-ideal)*100/ ideal$ (Parizkova, 1989).

2).-El porcentaje de grasa corporal mediante la utilización de diversos criterios:

-Utilizando las tablas de Durnin y Womersley (1974), que relacionan la suma de los cuatro pliegues (bicipital, tricipital, suprailíaco y subescapular) (SP), con el porcentaje de grasa corporal.

- Utilizando la fórmula de Faulkner: $\text{sumatorio de los cuatro pliegues (biceps, subescapular, suprailíaco, abdominal)} \times 0.153 + 5.783$ (Etruch, 1989).

-A partir de la densidad, mediante las ecuaciones de Siri (1956) $[(495/\text{densidad}-450) \times 100]$ y de Brozek y col. (1963) $[457/\text{densidad}-414.2]$, en las que la densidad se obtiene de la suma de 4 pliegues (SP) utilizando las ecuaciones específicas, establecidas para cada edad y sexo por Durnin y Womersley, (1974) $[1.715-0.0779 \times \log SP \text{ para hombres}]$.

-A partir del porcentaje de la grasa corporal y teniendo en cuenta el peso corporal total (P), se obtiene la masa grasa (MG) $[MG = \%grasa.P/100]$ (Etruch, 1989) y la masa libre de grasa (FFM) $[FFM = P-MG]$ (Mendez y Lukaski, 1981).

3).-La masa muscular:

Para tener un conocimiento de la proteína muscular hemos determinado el área muscular del brazo (AMB) y la circunferencia muscular del brazo (CMB) a partir de las ecuaciones de Jelliffe (1966) que indican que la $CMB = \text{circunferencia del brazo en cm} - (0.314 \times \text{pliegue tricipital en cm})$, a partir de la que se puede calcular el Área muscular del brazo (AMB), en la que $AMB = CMB^2 / 4 \times 3.1416$. La modificación de Frisancho (Frisancho, 1981) y Heymsfield y col., (1982) permite conocer el Área muscular del brazo corregida o libre de hueso que es de $AMB - 10$ para varones. También hemos cuantificado la masa muscular, de acuerdo con el criterio de Heymsfield y col., (1982) que considera que la masa muscular en Kg es $= \text{Talla (cm)} \times (0.0264 + 0.0029 \times \text{Área muscular del brazo corregida})$.

4.2.4. PRUEBAS FUNCIONALES

-FUERZA: se calcula tanto en la mano dominante como en la no dominante mediante un Dinamómetro. El brazo se mantiene completamente estirado a lo largo del cuerpo. El atleta ha de presionar al máximo. Se mide la fuerza en dinas.

-FLEXIBILIDAD: Se valora la flexibilidad de la espalda, midiendo la distancia que se alcanza con las manos, sentado en una camilla, con las piernas estiradas sobre ella y flexionando el cuerpo sobre las piernas (Etruch, 1989; Kibler y col., 1989). Se consideran valores medios de tres medidas.

-TEST DE COOPER: Consiste en correr la máxima distancia posible durante 12 minutos de carrera. Esta prueba únicamente la realizaron 11 jugadores de baloncesto.

-PRUEBA DE 30 METROS: Consiste en correr 30 metros en el menor tiempo posible. Esta prueba la realizaron únicamente 11 jugadores de baloncesto.

-TEST DE CONCONI (modificado): Consiste en correr distancias de 50 metros, cada vez más deprisa. Esta prueba la realizaron 21 jugadores de baloncesto.

4.2.5. GASTO CALORICO

4.2.5.1. CALCULO DEL METABOLISMO BASAL O MINIMO DIARIO

Se han aplicado las siguientes fórmulas:

-Harris y Benedict, 1919

$$MB \text{ (kcal/día)} = 66 + (13.7 \times \text{peso}) + (5 \times \text{altura}) - (6.8 \times \text{años})$$

-Webb y Sangel, 1991

$$SDE \text{ (kj/día)} = 118.1 \times (\text{peso}) - 110.1 \times (\text{FM}) + 1601$$

-Cunningham, 1991

$$REE \text{ (kcal/día)} = 370 + 21.6 \times \text{FFM}$$

-Pavlou, 1993

$$REE \text{ (kcal/día)} = 12 \times \text{peso} + 6 \times \text{talla} - 8.5 \times \text{años} - 106$$

-OMS, 1985

$$\text{De 10 A 17 años: BMR (kcal/día)} = 17.5 \times W + 651$$

$$\text{De 18 A 29 años: BMR (kcal/día)} = 15.3 \times W + 679$$

siendo el peso en kg y la talla en cm.

4.2.5.2. CALCULO DEL GASTO CALORICO DIARIO

Se ha realizado calculando el índice PAL de actividad diaria para cada uno de los deportistas, empleando el cuestionario de actividad a lo largo de una semana que rellenaron siguiendo la normativa de la OMS. Para el cálculo del índice PAL se ha tenido en cuenta los índices de actividad propuestos por la OMS y reflejados en las RDA (1989) publicadas por el National Research Council. Una vez obtenido el índice de actividad diaria PAL, éste se multiplica por el BMR y se obtiene el gasto calórico diario del individuo.

Para poder comparar los datos según los diversos autores, hemos multiplicado el PAL por cada uno de los resultados obtenidos según las fórmulas expuestas en el apartado

4.2.5.1.

4.2.6. TEST DE CONOCIMIENTOS NUTRICIONALES

Lo contestaron 111 jugadores. Es un test que consta de 27 preguntas, y consiste en contestar verdadero o falso en 16 de las preguntas, y en elegir entre diversas opciones en las restantes. Este test fue diseñado por nosotros, basándonos en diferentes estudios encontrados en la bibliografía (Worme y col, 1989; Bedgood y Tuck, 1983; Douglas y Douglas, 1984; Barr, 1987). Para la valoración del test únicamente se tuvieron en cuenta las 16 primeras preguntas de verdadero o falso. Para cada pregunta contestada correctamente se daba un punto, para cada respuesta errónea se restaba un punto y si la pregunta no era respondida no se tenía en cuenta.

4.2.7. TEST DE ATENCION

Lo realizaron 111 deportistas. Este test ha sido desarrollado por el Departamento de Personalidad de la Facultad de Psicología de la Universidad Complutense como medida del rendimiento intelectual. Consiste en la realización de un cuestionario, que se basa en tachar, de forma clara, todas las letras "d" que estuvieran acompañadas de dos apóstrofes, sin dejar ninguna, y evitando tachar otras que no cumplan las anteriores condiciones. Después de una pequeña prueba los muchachos proceden a realizar el test en un tiempo de 5 minutos.

De la tarea de tachado nosotros valoramos:

- aciertos
- errores
- omisiones
- velocidad medida por: -nº de letras revisadas
- nº de líneas realizadas

También se ha valorado el parámetro "atención", calculado a partir de la fórmula:
aciertos - errores - omisiones.

También se les pedía a los muchachos que valoraran el nivel de dificultad de la tarea antes, después de realizar una pequeña prueba y después de acabar el test, así como que evaluaran su rendimiento y las posibles causas de éxito o error.

4.3.- ESTUDIO ESTADISTICO:

Se ha realizado para cada uno de los parámetros cuantificados, en relación con el:

- Consumo de alimentos.
- Ingesta de energía y nutrientes.
- Adecuación de la ingesta a las Recomendaciones Dietéticas (RD)
 - Parámetros hematológicos
 - Parámetros bioquímicos
 - Parámetros antropométricos
 - Parámetros de actividad y gasto calórico
 - Cuestionarios

Se realizaron los siguientes cálculos:

- Media aritmética
- Error y desviación típicas
- Percentiles 25, 50, 75
- Rango
- Tipo de distribución (homogénea y no homogénea)

También se han determinado:

-El grado de significación de las diferencias entre medias, en función de la edad, grado de actividad física, modalidad deportiva, posición en el campo, lugar de residencia y nivel de estudios, mediante el test de la "t" de Student y el análisis de varianza. En los casos en los que la distribución fué no homogénea se han aplicado pruebas estadísticas no paramétricas como el test de Mann-Whitney y de Kruskal-Wallis.

-El coeficiente de correlación de las relaciones entre datos dietéticos, hematológicos, bioquímicos y antropométricos y entre éstos y la edad, peso e índice de Quetelet, pruebas funcionales, test de atención y conocimientos nutricionales de los deportistas.

5.RESULTADOS

TABLA 1.-Ingesta de energía, macronutrientes, fibra y alcohol en la población total

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
ENERGIA (kcal/día)	2275	5866.04	3498.74	778.16
CARBOHIDRATOS (g/día)	160.73	611.93	386.12	103.23
CARBOHIDRATOS (% kcal)	25.32	54.46	41.27	5.66
PROTEINAS (g/día)	97.58	252.18	151.46	34.19
PROTEINAS (% kcal)	13.64	22.34	17.41	1.80
LIPIDOS (g/día)	87.48	283.62	158.72	40.06
LIPIDOS (% kcal)	29.52	52.72	40.81	4.87
LIPIDOS/CARBOHIDRATOS	0.23	0.86	0.43	0.12
FIBRA VEGETAL (g/día)	10.41	45.98	25.18	7.61
ALCOHOL (g/día)	0	16.28	0.52	2.28
ALCOHOL (% kcal)	0	4.73	0.13	0.65

TABLA 2.-Ingesta de minerales en la población total

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
CALCIO (mg/día)	473.84	3021.85	1236.47	494.62
HIERRO (mg/día)	13.42	38.29	19.74	4.58
IODO (mg/día)	57.72	985.13	389.16	201.21
MAGNESIO (mg/día)	225.9	625.85	384.93	95.48
CINC (mg/día)	10.84	31.57	18.08	4.28
SODIO (g/día)	1.68	5.75	3.26	1.02
POTASIO (g/día)	2.82	7.89	4.52	1.07

TABLA 3.-Ingesta de vitaminas en la población total

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
TIAMINA (mg/día)	1.03	3.51	1.97	0.51
RIBOFLAVINA (mg/día)	1.4	4.92	2.51	0.72
VITAMINA B ₆ (mg/día)	1.44	4.80	2.6	0.58
NIACINA (mg/día)	32.98	94.64	54.16	12.65
VITAMINA B ₁₂ (µg/día)	4.16	62.53	13.2	12.81
AC.FOLICO (µg/día)	99.72	459.66	224.34	67.07
VITAMINA C (mg/día)	48.21	429.02	150.12	72.87
VITAMINA A (µg/día)	485.75	11744.72	1740.17	1945.51
VITAMINA D (µg/día)	0.64	27.17	5.56	4.91
VITAMINA E (mg/día)	3.93	29.5	8.31	4.30

TABLA 4.-Ingesta de ácidos grasos y colesterol, perfil de lípidos (%) en la población total

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
AGS (g/día)	28.08	98.04	53.59	14.79
AGM (g/día)	37.24	121.76	70.07	17.82
AGP (g/día)	7.95	29.93	14.84	4.38
COLESTEROL (mg/día)	383.99	2602.88	701.05	327.24
COLESTEROL/1000 kcal	107.78	850.94	204.34	100.79
KCAL AGS (%)	9.35	20.96	13.74	2.02
KCAL AGM (%)	12.61	27.22	18.12	3.07
KCAL AGP (%)	2.68	5.54	3.82	0.75
AGP/AGS	0.18	0.44	0.28	0.06
AGM+AGP/AGS	1.21	2.46	1.61	0.23

TABLA 5.-Contribución de la ingesta de calorías, proteínas y minerales a las recomendaciones dietéticas (%) en la población total

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
CALORIAS	63.19	162.95	97.19	21.62
PROTEINAS	174.25	450.33	270.46	61.05
CALCIO	55.74	355.51	145.47	58.19
HIERRO	89.48	255.27	131.58	30.54
IODO	39.81	679.40	268.38	138.76
CINC	72.25	210.50	120.52	28.54
MAGNESIO	56.47	156.46	96.23	23.87

TABLA 6.-Contribución de la ingesta de vitaminas a las recomendaciones dietéticas (%) en la población total

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
TIAMINA	85.78	236.62	140.95	25.78
RIBOFLAVINA	77.52	214.83	119.78	25.59
VITAMINA B ₆	68.8	228.81	123.68	27.64
NIACINA	164.89	325.12	233.52	33.65
VITAMINA B ₁₂	207.81	3126.63	659.80	640.67
AC. FOLICO	49.86	229.83	112.17	33.53
VITAMINA C	80.34	715.03	250.20	121.46
VITAMINA A	64.77	1565.96	232.02	259.40
VITAMINA D	25.47	1086.74	222.37	196.49
VITAMINA E	32.73	245.83	69.24	35.86

TABLA 7.-Ingesta de energía, macronutrientes, fibra y alcohol en los jugadores de fútbol

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
ENERGIA (kcal/día)	2274.99	5866.04	3465.43	772.26
CARBOHIDRATOS (g/día)	160.73	611.93	384.45	106.87
CARBOHIDRATOS (%/kcal)	25.32	54.46	41.39	6.03
PROTEINAS (g/día)	97.58	252.18	148.82	32.21
PROTEINAS (%/kcal)	13.64	22.34	17.3	1.81
LIPIDOS (g/día)	87.48	283.61	156.83	39.57
LIPIDOS (%/kcal)	29.52	52.72	40.77	5.18
LIPIDOS/CARBOHIDRATOS	0.22	0.85	0.43	0.13
FIBRA VEGETAL (g/día)	10.41	45.98	24.19 ^{a+}	7.11
ALCOHOL (g/día)	0	16.28	0.64	2.52
ALCOHOL (%/kcal)	0	4.73	0.16	0.72

a Diferencia estadísticamente significativa respecto al deporte
+ p<0.1

TABLA 8.-Ingesta de minerales en los jugadores de fútbol

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
CALCIO (mg/día)	473.84	3021.85	1212.37	498.19
HIERRO (mg/día)	13.42	30.77	19.16 ^{a*}	3.90
IODO (mg/día)	57.72	794.24	366.35	180.11
MAGNESIO (mg/día)	225.9	605.14	373.61	88.16
CINC (mg/día)	10.84	31.57	17.77	4.22
SODIO (g/día)	1.68	5.75	3.19	1.00
POTASIO (g/día)	2.82	6.31	4.36	0.91

a Diferencia estadísticamente significativa respecto al deporte
* p<0.05

TABLA 9.-Ingesta de vitaminas en los jugadores de fútbol

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
TIAMINA (mg/día)	1.03	3.19	1.91	0.46
RIBOFLAVINA (mg/día)	1.4	4.17	2.42	0.64
VITAMINA B ₆ (mg/día)	1.45	3.23	2.49	0.44
NIACINA (mg/día)	32.98	83.02	53.05	11.19
VITAMINA B ₁₂ (µg/día)	4.16	59.35	12.1	11.69
AC.FOLICO (µg/día)	99.72	317.92	208.96 ^{a*}	51.59
VITAMINA C (mg/día)	48.21	429.02	137.86 ^{a*}	68.12
VITAMINA A (µg/día)	485.75	8389.79	1485.29	1435.40
VITAMINA D (µg/día)	0.64	27.17	5.4	5.03
VITAMINA E (mg/día)	3.93	22.99	7.59	3.08

a Diferencia estadísticamente significativa respecto al deporte
* p<0.05

TABLA 10.-Ingesta de ácidos grasos y colesterol, perfil de lípidos (%) en los jugadores de fútbol

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
AGS (g/día)	28.08	98.04	52.67	14.68
AGM (g/día)	37.45	121.76	69.47	17.59
AGP (g/día)	7.95	24.56	14.39	3.67
COLESTEROL (mg/día)	383.99	2602.88	687.52	346.6
COLESTEROL/1000 kcal	107.78	850.94	203.04	109.93
KCAL AGS (%)	9.35	20.96	13.66	2.16
KCAL AGM (%)	12.61	27.22	18.18	3.20
KCAL AGP (%)	2.68	5.53	3.78	0.75
AGP/AGS	0.18	0.41	0.28	0.06
AGP+AGM/AGS	1.23	2.46	1.62	0.25

TABLA 11.-Contribución de la ingesta de calorías, proteínas y minerales a las recomendaciones dietéticas (%) en los jugadores de fútbol

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
CALORIAS	63.19	162.94	96.26	21.45
PROTEINAS	174.25	450.33	265.75	57.53
CALCIO	55.74	355.51	142.63	58.61
HIERRO	89.48	205.15	127.76	26.03
IODO	39.80	547.75	252.65	124.21
CINC	72.25	210.50	118.49	28.13
MAGNESIO	56.47	151.28	93.40	22.04

TABLA 12.-Contribución de la ingesta de vitaminas a las recomendaciones dietéticas (%) en los jugadores de fútbol

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
TIAMINA	85.78	236.62	139.79	26.41
RIBOFLAVINA	77.52	214.83	117.49	25.65
VITAMINA B ₆	68.8	153.85	118.55	20.84
NIACINA	164.89	318.79	232.63	33.02
VITAMINA B ₁₂	207.81	2967.68	604.82	584.69
AC.FOLICO	49.86	158.96	104.48	25.79
VITAMINA C	80.34	715.03	229.76	113.54
VITAMINA A	64.77	1118.64	198.04	191.39
VITAMINA D	25.47	1086.74	215.99	201.42
VITAMINA E	32.73	191.65	63.3	25.71

a Diferencia estadísticamente significativa con respecto al deporte
 * p<0.05

TABLA 13.-Ingesta de energía, macronutrientes, fibra y alcohol en los defensas

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
ENERGIA (kcal/día)	2275	3401.6	2881.5 ^{bc**}	351.9
CARBOHIDRATOS (g/día)	160.73	395.53	312.12 ^{b',c+}	77.42
CARBOHIDRATOS (% kcal)	26.49	48.5	40.18	7.22
PROTEINAS (g/día)	107.04	146.9	122.68 ^{bc**}	13.14
PROTEINAS (% kcal)	15.21	20.49	17.15	1.96
LIPIDOS (g/día)	110.87	161.21	133.91 ^{b'}	19.27
LIPIDOS (% kcal)	33.87	52.72	42.16	6.55
LIPIDOS/CARBOHIDRATOS	0.29	0.83	0.46	0.18
FIBRA VEGETAL (g/día)	10.41	30.67	21.22	6.54
ALCOHOL (g/día)	0	5.18	0.98	1.93
ALCOHOL (% kcal)	0	1.22	0.22	0.45

b Diferencia estadísticamente significativa respecto a los delanteros

c Diferencia estadísticamente significativa respecto a los centrocampistas

+ p<0.1 * p<0.05 **p<0.01

TABLA 14.-Ingesta de minerales en los defensas

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
CALCIO (mg/día)	473.84	1365.43	942.62 ^{bc*}	250.50
HIERRO (mg/día)	13.51	20.23	16.25 ^{bc*}	2.18
iodo (mg/día)	129.35	487.94	290.77	138.87
MAGNESIO (mg/día)	249.43	460.66	314.93 ^{b'}	66.00
CINC (mg/día)	13.38	17.16	15.09 ^{bc*}	1.54
SODIO (g/día)	1.68	2.95	2.44	0.41
POTASIO (g/día)	2.82	5.08	3.73	0.66

b Diferencia estadísticamente significativa respecto a los delanteros

c Diferencia estadísticamente significativa respecto a los centrocampistas

* p<0.05

TABLA 15.-Ingesta de vitaminas en los defensas

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
TIAMINA (mg/día)	1.49	1.99	1.73 ^{b'}	0.17
RIBOFLAVINA (mg/día)	1.59	3.26	2.16	0.53
VITAMINA B6 (mg/día)	1.83	2.68	2.31	0.29
NIACINA (mg/día)	35.08	54.28	45.03 ^{bc*}	6.22
VITAMINA B12 (µg/día)	4.59	38.32	14.88	11.92
AC.FOLICO (µg/día)	99.72	253.24	187.32 ^{b'}	59.63
VITAMINA C (mg/día)	53.35	259.83	145.10	61.44
VITAMINA A (µg/día)	657.99	6977.61	1773.07	2197.42
VITAMINA D (µg/día)	1.87	6.38	3.63	1.45
VITAMINA E (mg/día)	4.95	8.41	6.64	1.35

b Diferencia estadísticamente significativa respecto a los delanteros

c Diferencia estadísticamente significativa respecto a los centrocampistas

+ p<0.1 * p<0.05

TABLA 16.-Ingesta de ácidos grasos y colesterol, perfil de lípidos (%) en los defensas

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
AGS (g/día)	34.35	56.78	43.39	8.19
AGM (g/día)	50.42	69.69	62.29	7.59
AGP (g/día)	8.38	17.31	12.76	2.70
COLESTEROL (mg/día)	426.81	834.03	576.26	149.05
COLESTEROL/1000 kcal	144.87	315.18	204.12	66.24
KCAL AGS (%)	10.81	18.15	13.63	2.49
KCAL AGM (%)	16.04	27.22	19.72	3.65
KCAL AGP (%)	2.75	5.53	4.00	0.81
AGP/AGS	0.24	0.38	0.29	0.04
AGM+AGP/AGS	1.53	2.03	1.75	0.16

TABLA 17.-Contribución de la ingesta de calorías, proteínas y minerales a las recomendaciones dietéticas (%) en los defensas

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
CALORIAS	63.19	94.49	80.04	9.77
PROTEINAS	191.15	262.32	219.07	23.47
CALCIO	55.74	160.64	110.9	29.47
HIERRO	90.07	134.88	108.32	14.52
IODO	89.21	336.51	200.53	95.77
CINC	89.23	114.43	100.64	10.30
MAGNESIO	62.36	115.16	78.73	16.50

TABLA 18.-Contribución de la ingesta de vitaminas a las recomendaciones dietéticas (%) en los defensas

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
TIAMINA	124.41	166.55	143.97	13.87
RIBOFLAVINA	88.59	181.19	120.20	29.56
VITAMINA B ₆	87.16	127.65	110.26	13.76
NIACINA	175.40	271.39	225.15	31.10
VITAMINA B ₁₂	229.39	1916.17	744.03	596.15
AC.FOLICO	49.86	126.62	93.66	29.81
VITAMINA C	88.91	433.05	241.84	102.40
VITAMINA A	87.73	930.36	236.41	292.99
VITAMINA D	74.86	255.36	145.40	58.11
VITAMINA E	41.26	70.12	55.38	11.25

TABLA 19.-Ingesta de energía, macronutrientes, fibra y alcohol en los delanteros

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
ENERGIA (kcal/día)	2408.5	5161.1	3840.04 ^{d''}	873.04
CARBOHIDRATOS (g/día)	255.47	606.6	436.9 ^{d'}	117.01
CARBOHIDRATOS (% kcal)	35.7	53.16	42.50	5.16
PROTEINAS (g/día)	97.58	229.28	158.38 ^{d''}	35.76
PROTEINAS (% kcal)	13.64	22.09	16.65	2.08
LIPIDOS (g/día)	87.48	233.27	171.7 ^{d'}	45.06
LIPIDOS (% kcal)	32.69	47.34	40.09	4.74
LIPIDOS/CARBOHIDRATOS	0.26	0.55	0.40	0.09
FIBRA VEGETAL (g/día)	16.15	38.07	26.91	7.22
ALCOHOL (g/día)	0	16.28	1.28	4.51
ALCOHOL (% kcal)	0	4.73	0.37	1.31

d Diferencia estadísticamente significativa respecto a los defensas

* p<0.05 ** p<0.01

TABLA 20.-Ingesta de minerales en los delanteros

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
CALCIO (mg/día)	668.80	2179.62	1297.23 ^{d'}	491.73
HIERRO (mg/día)	13.42	28.42	20.7 ^{d'}	4.56
IODO (mg/día)	57.72	794.24	369.73	225.98
MAGNESIO (mg/día)	249.79	558.67	416.78 ^{d'}	90.78
CINC (mg/día)	11.72	27.67	18.52 ^{d'}	4.49
SODIO (g/día)	2.39	5.75	3.62	1.06
POTASIO (g/día)	2.92	5.85	4.71	0.96

d Diferencia estadísticamente significativa respecto a los defensas

* p<0.05

TABLA 21.-Ingesta de vitaminas en los delanteros

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
TIAMINA (mg/día)	1.48	3.19	2.05 ^{d'}	0.46
RIBOFLAVINA (mg/día)	1.4	3.88	2.52	0.8
VITAMINA B ₆ (mg/día)	1.44	3.16	2.55	0.54
NIACINA (mg/día)	32.98	78.25	55.04 ^{d'}	13.22
VITAMINA B ₁₂ (µg/día)	4.33	57.08	12.97	13.75
AC.FOLICO (µg/día)	167.71	317.92	229.66 ^{d''}	50.82
VITAMINA C (mg/día)	64.91	429.02	150.83	96.96
VITAMINA A (µg/día)	679.09	2377.93	1302.79	555.19
VITAMINA D (µg/día)	0.64	17.8	6.56	5.27
VITAMINA E (mg/día)	3.93	23.0	8.66	5.01

d Diferencia estadísticamente significativa respecto a los defensas

+ p<0.1 * p<0.05

TABLA 22.-Ingesta de ácidos grasos y colesterol, perfil de lípidos (%) en los delanteros

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
AGS (g/día)	28.08	86.53	56.24	15.23
AGM (g/día)	37.45	121.76	76.40	23.84
AGP (g/día)	7.95	24.56	16.20	4.84
COLESTEROL (mg/día)	385.78	1077.48	693.66	223.49
COLESTEROL/1000 kcal	107.78	245.83	182.41	43.97
KCAL AGS (%)	10.49	15.31	13.11	1.41
KCAL AGM (%)	13.11	24.61	17.82	3.55
KCAL AGP (%)	2.74	5.44	3.84	0.97
AGP/AGS	0.21	0.41	0.3	0.08
AGP+AGM/AGS	1.23	2.46	1.66	0.35

TABLA 23.-Contribución de la ingesta de calorías, proteínas y minerales a las recomendaciones dietéticas (%) en los delanteros

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
CALORIAS	66.90	143.36	106.67	24.25
PROTEINAS	174.25	409.44	282.82	63.85
CALCIO	78.68	256.43	152.61	57.85
HIERRO	89.48	189.49	137.97	30.49
IODO	39.80	547.75	254.98	155.85
CINC	78.12	184.49	123.47	29.91
MAGNESIO	62.45	139.67	104.19	22.7

TABLA 24.-Contribución de la ingesta de vitaminas a las recomendaciones dietéticas (%) en los delanteros

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
TIAMINA	99.5	170.81	136.06	20.92
RIBOFLAVINA	77.53	141.49	110.12	24.07
VITAMINA B ₆	68.8	150.37	121.42	25.71
NIACINA	164.89	289.18	219.12	35.16
VITAMINA B ₁₂	216.44	2853.84	648.35	687.51
AC.FOLICO	83.86	158.96	114.83	25.41
VITAMINA C	108.18	715.03	251.38	161.6
VITAMINA A	90.54	317.06	173.71	74.02
VITAMINA D	25.47	711.85	262.36	211.03
VITAMINA E	32.73	191.65	72.19	41.76

TABLA 25.-Ingesta de energía, macronutrientes, fibra y alcohol en los centrocampistas

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
ENERGIA (kcal/día)	2391.3	5866.04	3539.84 ^{d**}	803.69
CARBOHIDRATOS (g/día)	248.18	611.93	393.37 ^{d*}	107.18
CARBOHIDRATOS (% kcal)	25.32	54.46	41.68	6.78
PROTEINAS (g/día)	108.06	252.18	154.47 ^{d**}	35.72
PROTEINAS (% kcal)	15.37	22.34	17.49	1.53
LIPIDOS (g/día)	100.33	283.61	159.09	44.39
LIPIDOS (% kcal)	29.52	52.03	40.37	5.69
LIPIDOS/CARBOHIDRATOS	0.22	0.86	0.42	0.14
FIBRA VEGETAL (g/día)	13.76	45.98	24.14	7.47
ALCOHOL (g/día)	0	1.91	0.23	0.55
ALCOHOL (% kcal)	0	0.42	0.05	0.11

d Diferencia estadísticamente significativa respecto a los defensas
+ p<0.1 ** p<0.01

TABLA 26.-Ingesta de minerales en los centrocampistas

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
CALCIO (mg/día)	770.28	3021.85	1314.97 ^{d*}	615.19
HIERRO (mg/día)	14.33	30.77	19.52 ^{d*}	3.99
IODO (mg/día)	67.72	762.02	382.87	174.99
MAGNESIO (mg/día)	225.9	605.14	366.94	90.45
CINC (mg/día)	10.84	31.57	18.36 ^{d*}	5.17
SODIO (g/día)	2.06	5.45	3.29	1.13
POTASIO (g/día)	2.85	6.31	4.41	0.98

d Diferencia estadísticamente significativa respecto a los defensas
* p<0.05

TABLA 27.-Ingesta de vitaminas en los centrocampistas

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
TIAMINA (mg/día)	1.03	2.99	1.91	0.59
RIBOFLAVINA (mg/día)	1.71	4.17	2.41	0.59
VITAMINA B6 (mg/día)	1.76	3.23	2.51	0.44
NIACINA (mg/día)	35.53	83.02	54.74 ^{d*}	11.74
VITAMINA B12 (µg/día)	4.16	22.79	8.88	4.19
AC.FOLICO (µg/día)	114.89	311.53	204.02	50.06
VITAMINA C (mg/día)	48.21	284.01	126.99	53.06
VITAMINA A (µg/día)	485.75	2522.21	1206.27	487.17
VITAMINA D (µg/día)	1.12	27.17	6.06	6.46
VITAMINA E (mg/día)	4.35	12.60	7.62	2.16

d Diferencia estadísticamente significativa respecto a los defensas
* p<0.05

TABLA 28.-Ingesta de ácidos grasos y colesterol, perfil de lípidos (%) en los centrocampistas

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
AGS (g/día)	30.35	98.04	54.64	17.54
AGM (g/día)	42.85	108.12	69.13	17.09
AGP (g/día)	8.63	19.78	14.42	3.19
COLESTEROL (mg/día)	383.99	1060.77	639.25	200.08
COLESTEROL/1000 kcal	117.09	269.26	182.17	47.18
KCAL AGS (%)	9.35	20.96	13.81	2.68
KCAL AGM (%)	12.61	23.67	17.72	3.15
KCAL AGP (%)	2.68	4.88	3.71	0.67
AGP/AGS	0.18	0.4	0.27	0.06
AGP+AGM/AGS	1.25	1.88	1.57	0.20

TABLA 29.-Contribución de la ingesta de calorías, proteínas y minerales a las recomendaciones dietéticas (%) en los centrocampistas

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
CALORIAS	66.42	162.94	98.33	22.33
PROTEINAS	192.96	450.33	275.84	63.79
CALCIO	90.62	355.51	154.70	72.37
HIERRO	95.52	205.15	130.13	26.56
YODO	46.70	525.53	264.05	120.69
CINCO	72.25	210.50	122.38	34.48
MAGNESIO	56.47	151.28	91.73	22.62

TABLA 30.-Contribución de la ingesta de vitaminas a las recomendaciones dietéticas (%) en los centrocampistas

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
TIAMINA	85.78	236.62	135.83	35.88
RIBOFLAVINA	78.1	144.97	114.45	16.18
VITAMINA B6	84.07	153.85	119.65	21.05
NIACINA	177.67	291.7	234.82	28.53
VITAMINA B12	207.81	1139.8	444.04	209.93
AC.FOLICO	57.44	155.76	102.01	25.0
VITAMINA C	80.34	473.35	211.65	88.44
VITAMINA A	64.77	336.29	160.83	64.96
VITAMINA D	44.94	1086.74	242.31	258.18
VITAMINA E	36.22	105.01	63.49	18.03

TABLA 31.-Ingesta de energía, macronutrientes, fibra y alcohol en los porteros

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
ENERGIA (kcal/día)	2777.3	3912.6	3245.69	377.3
CARBOHIDRATOS (g/día)	270.42	431.43	346.86	62.61
CARBOHIDRATOS (% kcal)	33.15	48.06	39.97	4.60
PROTEINAS (g/día)	127.17	162.10	146.44	14.06
PROTEINAS (% kcal)	15.11	20.04	18.15	1.71
LIPIDOS (g/día)	118.53	183.54	149.59	20.28
LIPIDOS (% kcal)	36.68	46.42	41.49	3.20
LIPIDOS/CARBOHIDRATOS	0.32	0.58	0.44	0.08
FIBRA VEGETAL (g/día)	17.51	34.82	22.67	5.98
ALCOHOL (g/día)	0	0.88	0.13	0.33
ALCOHOL (% kcal)	0	0.16	0.02	0.06

TABLA 32.-Ingesta de minerales en los porteros

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
CALCIO (mg/día)	666.83	1494.78	1099.24	270.65
HIERRO (mg/día)	16.35	22.91	18.74	2.27
IODO (mg/día)	256.88	709.71	403.97	147.62
MAGNESIO (mg/día)	257.67	482.03	377.64	69.05
CINC (mg/día)	15.54	19.48	17.94	1.70
SODIO (g/día)	2.28	3.52	2.97	0.42
POTASIO (g/día)	3.44	5.11	4.31	0.64

TABLA 33.-Ingesta de vitaminas en los porteros

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
TIAMINA (mg/día)	1.68	2.09	1.89	0.17
RIBOFLAVINA (mg/día)	1.99	3.87	2.52	0.62
VITAMINA B6 (mg/día)	2.05	3.04	2.52	0.39
NIACINA (mg/día)	45.79	63.76	54.18	7.07
VITAMINA B12 (µg/día)	5.66	59.35	15.57	19.35
AC.FOLICO (µg/día)	117.7	262.17	207.96	43.81
VITAMINA C (mg/día)	75.72	217.25	133.44	53.03
VITAMINA A (µg/día)	818.14	8389.79	2212.81	2738.04
VITAMINA D (µg/día)	2.37	6.26	3.57	1.32
VITAMINA E (mg/día)	5.14	8.21	6.64	1.03

TABLA 34.-Ingesta de ácidos grasos y colesterol, perfil de lípidos (%) en los porteros

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
AGS (g/día)	40.48	62.11	51.59	6.82
AGM (g/día)	52.67	79.04	65.67	9.99
AGP (g/día)	10.72	14.63	12.78	1.81
COLESTEROL (mg/día)	454.89	2602.88	927.43	755.65
COLESTEROL/1000 kcal	135.12	850.94	293.77	252.01
KCAL AGS (%)	13.12	17.39	14.34	1.51
KCAL AGM (%)	14.45	20.59	18.23	2.01
KCAL AGP (%)	2.93	4.29	3.55	0.44
AGP/AGS	0.189	0.28	0.25	0.04
AGP+AGM/AGS	1.25	1.72	1.53	0.18

TABLA 35.-Contribución de la ingesta de calorías, proteínas y minerales a las recomendaciones dietéticas (%) en los porteros

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
CALORIAS	77.15	108.68	90.16	10.48
PROTEINAS	227.09	289.47	261.5	25.10
CALCIO	78.45	175.86	129.32	31.84
HIERRO	108.99	152.67	124.92	15.15
iodo	177.16	489.45	278.6	101.81
CINC	103.64	129.89	119.63	11.35
MAGNESIO	64.42	120.51	94.41	17.26

TABLA 36.-Contribución de la ingesta de vitaminas a las recomendaciones dietéticas (%) en los porteros

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
TIAMINA	133.86	172.02	152.1	14.41
RIBOFLAVINA	95.67	214.83	135.9	38.27
VITAMINA B6	97.76	144.84	119.9	18.57
NIACINA	228.95	318.79	260.67	29.46
VITAMINA B12	283.17	2967.68	778.32	967.71
AC.FOLICO	58.85	131.08	103.98	21.91
VITAMINA C	126.21	362.08	222.4	88.39
VITAMINA A	109.08	1118.64	295.04	365.07
VITAMINA D	94.96	250.25	142.88	52.97
VITAMINA E	42.86	68.45	55.30	8.59

TABLA 37.-Ingesta de energía, macronutrientes, fibra y alcohol en los jugadores de baloncesto

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
ENERGIA (kcal/día)	2447.42	4859.35	3638.06	825.13
CARBOHIDRATOS (g/día)	253.59	580.27	393.08	90.66
CARBOHIDRATOS (% kcal)	34.24	46.04	40.75	3.93
PROTEINAS (g/día)	111.14	236.61	162.48	41.35
PROTEINAS (% kcal)	15.49	21.46	17.88	1.76
LIPIDOS (g/día)	100.87	215.16	166.61	43.09
LIPIDOS (% kcal)	35.71	47.11	40.97	3.41
LIPIDOS/CARBOHIDRATOS	0.32	0.57	0.42	0.08
FIBRA VEGETAL (g/día)	14.58	40.96	29.3 *	8.58
ALCOHOL (g/día)	0	0	0	0
ALCOHOL (% kcal)	0	0	0	0

a Diferencia estadísticamente significativa respecto al deporte

+ p<0.1

TABLA 38.-Ingesta de minerales en los jugadores de baloncesto

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
CALCIO (mg/día)	732.6	2158.69	1337.27	489.19
HIERRO (mg/día)	14.51	38.29	22.13 *	6.41
IODO (mg/día)	215.03	985.13	484.53	261.41
MAGNESIO (mg/día)	237.72	625.85	432.30	114.10
CINC (mg/día)	13.69	28.63	19.35	4.50
SODIO (g/día)	2.04	5.28	3.56	1.11
POTASIO (g/día)	2.95	7.89	5.17	1.43

a Diferencia estadísticamente significativa con respecto al deporte

* p<0.05

TABLA 39.-Ingesta de vitaminas en los jugadores de baloncesto

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
TIAMINA (mg/día)	1.52	3.51	2.18	0.68
RIBOFLAVINA (mg/día)	1.87	4.92	2.90	0.92
VITAMINA B ₆ (mg/día)	1.89	4.80	3.05	0.86
NIACINA (mg/día)	37.74	94.64	58.81	17.38
VITAMINA B ₁₂ (µg/día)	4.29	62.53	17.79	16.59
AC.FOLICO (µg/día)	146.68	459.66	288.65 *	87.05
VITAMINA C (mg/día)	88.12	343.35	201.41 *	72.6
VITAMINA A (µg/día)	781.83	11744.72	2806.04	3221.17
VITAMINA D (µg/día)	1.36	18.65	6.23	4.52
VITAMINA E (mg/día)	5.48	29.5	11.29	6.98

a Diferencia estadísticamente significativa con respecto al deporte

* p<0.05

TABLA 40.-Ingesta de ácidos grasos y colesterol, perfil de lípidos (%) en los jugadores de baloncesto

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
AGS (g/día)	33.51	72.65	57.43	15.34
AGM (g/día)	37.24	99.25	72.57	19.41
AGP (g/día)	9.55	29.93	16.72	6.47
COLESTEROL (mg/día)	480.29	1198.85	757.62	233.98
COLESTEROL/1000 kcal	150.01	312.19	209.8	49.67
KCAL AGS (%)	11.86	15.89	14.09	1.28
KCAL AGM (%)	13.18	20.90	17.91	2.53
KCAL AGP (%)	3.31	5.54	4.03	0.75
AGP/AGS	0.21	0.44	0.29	0.06
AGM+AGP/AGS	1.21	1.77	1.56	0.16

TABLA 41.-Contribución de la ingesta de calorías, proteínas y minerales a las recomendaciones dietéticas (%) en los jugadores de baloncesto

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
CALORIAS	67.98	134.98	101.06	22.92
PROTEINAS	198.47	422.52	290.14	73.84
CALCIO	86.19	253.96	157.32	57.55
HIERRO	96.75	255.27	147.53	42.74
iodo	148.29	679.40	334.16	180.28
CINC	91.25	190.87	128.99	30.03
MAGNESIO	59.43	156.46	108.07	28.53

TABLA 42.-Contribución de la ingesta de vitaminas a las recomendaciones dietéticas (%) en los jugadores de baloncesto

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
TIAMINA	117.13	197.31	145.79	23.48
RIBOFLAVINA	104.21	186.02	129.35	24.086
VITAMINA B ₆	89.99	228.81	145.14	41.17
NIACINA	188.69	325.12	237.22	37.64
VITAMINA B ₁₂	214.5	3126.63	889.71	829.54
AC.FOLICO	73.34	229.83	144.32	43.52
VITAMINA C	146.87	572.24	335.68	120.99
VITAMINA A	104.24	1565.96	374.14	429.49
VITAMINA D	54.49	745.90	249.04	180.75
VITAMINA E	45.66	245.83	94.09	58.17

a Diferencia estadísticamente significativa con respecto al deporte

* p<0.05

TABLA 43.-Ingesta de energía, macronutrientes, fibra y alcohol de los que viven en casa

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
ENERGIA (kcal/día)	2408.52	5866.04	3568.41	763.49
CARBOHIDRATOS (g/día)	248.18	611.93	402.51	104.25
CARBOHIDRATOS (% kcal)	25.32	54.46	42.26 *	6.09
PROTEINAS (g/día)	107.04	252.18	153.79	34.85
PROTEINAS (% kcal)	13.64	22.34	17.31	1.97
LIPIDOS (g/día)	87.48	283.62	158.3	40.44
LIPIDOS (% kcal)	29.52	52.03	39.84 *	5.22
LIPIDOS/CARBOHIDRATOS	0.22	0.86	0.41	0.12
FIBRA VEGETAL (g/día)	15.17	45.98	26.10	7.71
ALCOHOL (g/día)	0	16.28	0.77	2.76
ALCOHOL (% kcal)	0	4.73	0.20	0.79

e Diferencia estadísticamente significativa respecto a la residencia
 * $p < 0.05$

TABLA 44.-Ingesta de minerales en los que viven en casa

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
CALCIO (mg/día)	770.28	3021.85	1334.22 *	507.73
HIERRO (mg/día)	13.51	38.29	20.07	4.77
YODO (mg/día)	57.72	985.13	426.21 *	220.22
MAGNESIO (mg/día)	250.18	625.85	395.7	92.68
CINCO (mg/día)	10.84	31.57	18.27	4.40
SODIO (g/día)	2.04	5.71	3.34	1.07
POTASIO (g/día)	3.23	7.89	4.69	1.08

e Diferencia estadísticamente significativa respecto a la residencia
 * $p < 0.05$

TABLA 45.-Ingesta de vitaminas en los que viven en casa

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
TIAMINA (mg/día)	1.29	3.51	1.97	0.49
RIBOFLAVINA (mg/día)	1.41	4.92	2.61	0.74
VITAMINA B6 (mg/día)	1.84	4.80	2.68	0.60
NIACINA (mg/día)	35.08	94.64	55.6	12.95
VITAMINA B12 (µg/día)	4.29	62.53	14.31	15.01
AC.FOLICO (µg/día)	99.72	459.66	42.26 *	66.71
VITAMINA C (mg/día)	70.68	429.02	165.9 *	71.41
VITAMINA A (µg/día)	657.99	11744.72	2072.28 *	2276.3
VITAMINA D (µg/día)	0.64	27.17	5.59	5.32
VITAMINA E (mg/día)	3.93	29.5	8.66	4.36

e Diferencia estadísticamente significativa respecto a la residencia
 * $p < 0.05$

TABLA 46.-Ingesta de ácidos grasos y colesterol y contribución a las calorías (%) en los que viven en casa

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
AGS (g/día)	28.08	98.05	53.8	15.34
AGM (g/día)	37.24	108.11	68.26	16.84
AGP (g/día)	7.95	29.93	14.98	4.60
COLESTEROL (mg/día)	383.99	2602.88	690.57	373.25
COLESTEROL/1000 kcal	107.78	850.94	198.60	119.78
KCAL AGS (%)	9.35	20.96	13.5	2.29
KCAL AGM (%)	12.61	23.67	17.29	3.0
KCAL AGP (%)	2.68	5.54	3.78	0.78
AGP/AGS	0.18	0.44	0.28	0.06
AGP+AGM/AGS	1.21	2.09	1.57	0.21

TABLA 47.-Contribución de la ingesta de calorías, proteínas y minerales a las recomendaciones dietéticas (%) en los que viven en casa

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
CALORIAS	66.90	162.94	99.12	21.21
PROTEINAS	191.15	450.33	274.62	62.23
CALCIO	90.62	355.51	156.97	59.73
HIERRO	90.07	255.27	133.78	31.81
iodo	39.80	679.40	293.94	151.88
CINC	72.25	210.50	121.83	29.37
MAGNESIO	62.54	156.46	98.92	23.17

TABLA 48.-Contribución de la ingesta de vitaminas a las recomendaciones dietéticas (%) en los que viven en casa

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
TIAMINA	99.5	236.62	140.29	26.75
RIBOFLAVINA	77.52	214.83	123.88	28.45
VITAMINA B6	87.62	228.81	127.58	28.69
NIACINA	175.40	325.12	237.6	35.53
VITAMINA B12	214.5	3126.63	715.59	750.51
AC. FOLICO	49.86	229.83	121.13	33.35
VITAMINA C	117.8	715.03	276.5	119.02
VITAMINA A	87.73	1565.96	276.30	303.51
VITAMINA D	25.47	1086.74	223.76	212.82
VITAMINA E	32.73	245.83	72.14	36.34

TABLA 49.-Ingesta de energía, macronutrientes, fibra y alcohol en los que viven en residencias

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
ENERGIA (kcal/día)	2275	5161.09	3359.42	809.29
CARBOHIDRATOS (g/día)	160.73	568.84	353.34	95.46
CARBOHIDRATOS (% kcal)	26.49	46.28	39.29	4.15
PROTEINAS (g/día)	97.58	229.28	146.8	33.25
PROTEINAS (% kcal)	15.07	20.49	17.60	1.44
LIPIDOS (g/día)	107.81	233.27	159.56	40.38
LIPIDOS (% kcal)	38.36	52.72	42.76	3.42
LIPIDOS/CARBOHIDRATOS	0.34	0.83	0.46	0.10
FIBRA VEGETAL (g/día)	10.41	37.01	23.32	7.24
ALCOHOL (g/día)	0	0	0	0
ALCOHOL (% kcal)	0	0	0	0

TABLA 50.-Ingesta de minerales en los que viven en residencias

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
CALCIO (mg/día)	473.84	2044.59	1040.99 *	413.2
HIERRO (mg/día)	13.42	28.42	19.07	4.22
YODO (mg/día)	159.81	770.82	315.05 *	132.53
MAGNESIO (mg/día)	225.9	558.67	363.41	99.88
CINCO (mg/día)	11.72	27.67	17.68	4.11
SODIO (g/día)	1.68	5.75	3.09	0.91
POTASIO (g/día)	2.81	5.72	4.17	0.98

e Diferencia estadísticamente significativa respecto a la residencia

* $p < 0.05$

TABLA 51.-Ingesta de vitaminas en los que viven en residencias

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
TIAMINA (mg/día)	1.03	3.23	1.96	0.56
RIBOFLAVINA (mg/día)	1.4	3.88	2.32	0.66
VITAMINA B ₆ (mg/día)	1.45	3.29	2.43	0.51
NIACINA (mg/día)	32.98	78.25	51.30	11.82
VITAMINA B ₁₂ (µg/día)	4.16	22.79	10.96	6.31
AC.FOLICO (µg/día)	114.89	300.40	188.50 *	53.04
VITAMINA C (mg/día)	48.21	343.35	118.57 *	66.81
VITAMINA A (µg/día)	485.75	3537.15	1075.96 *	652.81
VITAMINA D (µg/día)	1.47	18.65	5.49	4.11
VITAMINA E (mg/día)	4.35	23.0	7.61	4.21

e Diferencia estadísticamente significativa respecto a la residencia

* $p < 0.05$

TABLA 52.-Ingesta de ácidos grasos y colesterol, perfil de lípidos (%) en los que viven en residencias

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
AGS (g/día)	36.99	86.53	53.18	14.03
AGM (g/día)	49.13	121.76	73.69	19.61
AGP (g/día)	8.63	24.56	14.54	3.99
COLESTEROL (mg/día)	450.10	1077.48	722.01	214.69
COLESTEROL/1000 kcal	150.01	312.19	215.82	43.67
KCAL AGS (%)	12.01	17.39	14.23	1.23
KCAL AGM (%)	16.91	27.22	19.78	2.53
KCAL AGP (%)	3.03	5.44	3.92	0.70
AGP/AGS	0.19	0.41	0.28	0.06
AGM/AGS	1.25	2.46	1.68	0.26

TABLA 53.-Contribución de la ingesta de calorías, proteínas y minerales a las recomendaciones dietéticas (%) en los que viven en residencias

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
CALORIAS	63.19	143.36	93.32	22.48
PROTEINAS	174.25	409.44	262.14	59.38
CALCIO	55.74	240.54	122.47	48.61
HIERRO	89.48	189.49	127.16	28.14
iodo	110.21	531.6	217.28	91.40
CINC	78.12	184.49	117.9	27.4
MAGNESIO	56.47	139.67	90.85	24.97

TABLA 54.-Contribución de la ingesta de vitaminas a las recomendaciones dietéticas (%) en los que viven en residencias

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
TIAMINA	85.78	197.31	142.25	24.39
RIBOFLAVINA	77.70	145.54	111.59	16.33
VITAMINA B ₆	68.8	156.70	115.88	24.26
NIACINA	164.89	266.38	225.36	28.71
VITAMINA B ₁₂	207.81	1139.8	548.22	315.35
AC.FOLICO	57.44	150.20	94.25	26.52
VITAMINA C	80.34	572.24	197.62	111.36
VITAMINA A	64.77	471.62	143.46	87.04
VITAMINA D	58.67	745.91	219.59	164.34
VITAMINA E	36.22	191.65	63.43	35.12

TABLA 55.-Ingesta de energía, macronutrientes, fibra y alcohol en los que siguen jugando en el equipo

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
ENERGIA (kcal/día)	2391.3	5866.04	3668.34	801.42
CARBOHIDRATOS (g/día)	248.18	611.93	413.57	100.97
CARBOHIDRATOS (% kcal)	25.32	54.46	42.44	6.03
PROTEINAS (g/día)	97.58	252.18	156.19	35.91
PROTEINAS (% kcal)	13.64	22.34	17.08	1.69
LIPIDOS (g/día)	100.33	283.62	164.26	44.90
LIPIDOS (% kcal)	29.52	52.03	40.07	4.99
LIPIDOS/CARBOHIDRATOS	0.22	0.86	0.41	0.13
FIBRA VEGETAL (g/día)	13.76	40.96	25.27	7.54
ALCOHOL (g/día)	0	2.66	0.18	0.6
ALCOHOL (% kcal)	0	0.57	0.04	0.13

f Diferencia estadísticamente significativa respecto a la permanencia
+ p<0.1

TABLA 56.-Ingesta de minerales en los que siguen jugando en el equipo

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
CALCIO (mg/día)	666.83	3021.85	1380.25	588.18
HIERRO (mg/día)	13.42	30.77	19.71	3.89
iodo (mg/día)	67.72	985.13	442.28	240.37
MAGNESIO (mg/día)	225.9	614.17	392.06	92.97
CINC (mg/día)	10.84	31.57	18.36	4.67
SODIO (g/día)	2.04	5.31	3.35	0.95
POTASIO (g/día)	2.85	7.51	4.55	1.06

f Diferencia estadísticamente significativa respecto a la permanencia
+ p<0.1 * p<0.05

TABLA 57.-Ingesta de vitaminas en los que siguen jugando en el equipo

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
TIAMINA (mg/día)	1.03	3.51	2.03	0.59
RIBOFLAVINA (mg/día)	1.4	4.17	2.53	0.69
VITAMINA B ₆ (mg/día)	1.45	4.43	2.57	0.6
NIACINA (mg/día)	32.98	83.02	54.76	12.49
VITAMINA B ₁₂ (µg/día)	4.16	24.48	10.17	5.47
AC.FOLICO (µg/día)	114.89	397.71	224.5	64.78
VITAMINA C (mg/día)	48.21	429.02	149.05	77.12
VITAMINA A (µg/día)	485.75	4928.6	1417.77	815.53
VITAMINA D (µg/día)	1.44	18.65	6.07	4.42
VITAMINA E (mg/día)	3.93	29.5	9.14	5.59

f Diferencia estadísticamente significativa respecto a la permanencia
+ p<0.1

TABLA 58.-Ingesta de ácidos grasos y colesterol, perfil de lípidos (%) en los que siguen jugando en el equipo

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
AGS (g/día)	30.35	98.04	55.65	16.46
AGM (g/día)	37.24	121.76	71.17	20.54
AGP (g/día)	8.63	29.93	15.75	4.75
COLESTEROL (mg/día)	385.78	1077.48	677.13	201.52
COLESTEROL/1000 kcal	107.78	300.12	187.03	47.62
KCAL AGS (%)	9.35	20.96	13.53	2.04
KCAL AGM (%)	12.61	24.61	17.44	3.23
KCAL AGP (%)	2.69	5.54	3.88	0.83
AGP/AGS	0.18	0.44	0.29	0.07
AGM+AGP/AGS	1.22	2.46	1.59	0.28

TABLA 59.-Contribución de la ingesta de calorías, proteínas y minerales a las recomendaciones dietéticas (%) en los que siguen jugando en el equipo

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
CALORIAS	66.42	162.94	101.9	22.26
PROTEINAS	174.25	450.33	278.91	64.11
CALCIO	78.45	355.51	162.38	69.2
HIERRO	89.48	205.15	131.39	25.93
iodo	46.70	679.40	305.02	165.77
CINC	72.25	210.50	122.41	31.16
MAGNESIO	56.47	153.54	98.02	23.24

TABLA 60.-Contribución de la ingesta de vitaminas a las recomendaciones dietéticas (%) en los que siguen jugando en el equipo

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
TIAMINA	85.78	197.31	138.85	26.69
RIBOFLAVINA	77.52	144.97	115.61	18.84
VITAMINA B ₆	68.8	211.22	122.26	28.41
NIACINA	164.89	291.7	227.12	32.35
VITAMINA B ₁₂	207.81	1223.91	508.66	273.57
AC.FOLICO	57.44	198.86	112.25	32.39
VITAMINA C	80.34	715.03	248.42	128.53
VITAMINA A	64.77	657.15	189.04	108.74
VITAMINA D	57.48	745.90	242.7	176.89
VITAMINA E	32.73	245.83	76.20	46.57

TABLA 61.-Ingesta de energía, macronutrientes, fibra y alcohol en los que no siguen jugando en el equipo

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
ENERGIA (kcal/día)	2275	5161.09	3323.1	725.93
CARBOHIDRATOS (g/día)	160.73	606.64	357.69	99.42
CARBOHIDRATOS (% kcal)	26.49	48.5	40.06	5.08
PROTEINAS (g/día)	107.04	236.61	146.56	32.23
PROTEINAS (% kcal)	15.07	22.09	17.75	1.88
LIPIDOS (g/día)	87.48	233.27	152.98	34.22
LIPIDOS (% kcal)	32.69	52.72	41.58	4.70
LIPIDOS/CARBOHIDRATOS	0.29	0.83	0.44	0.11
FIBRA VEGETAL (g/día)	10.41	45.98	25.08	7.81
ALCOHOL (g/día)	0	16.28	0.86	3.18
ALCOHOL (% kcal)	0	4.73	0.23	0.91

TABLA 62.-Ingesta de minerales en los que no siguen jugando en el equipo

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
CALCIO (mg/día)	473.84	2044.59	1087.56 ^f	321.64
HIERRO (mg/día)	13.51	38.29	19.76	5.28
IODO (mg/día)	57.72	613.24	334.14 ^f	133.71
MAGNESIO (mg/día)	237.72	625.85	377.55	99.17
CINC (mg/día)	13.38	28.63	17.78	3.89
SODIO (g/día)	1.68	5.75	3.16	1.10
POTASIO (g/día)	2.82	7.89	4.48	1.09

^f Diferencia estadísticamente significativa respecto a la permanencia
+ p<0.1 * p<0.05

TABLA 63.-Ingesta de vitaminas en los que no siguen jugando en el equipo

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
TIAMINA (mg/día)	1.29	3.19	1.90	0.42
RIBOFLAVINA (mg/día)	1.412	4.92	2.49	0.77
VITAMINA B ₆ (mg/día)	1.83	4.80	2.63	0.57
NIACINA (mg/día)	35.08	94.64	53.55	13.01
VITAMINA B ₁₂ (µg/día)	4.59	62.53	16.33 ^f	17.01
AC.FOLICO (µg/día)	99.72	459.66	224.18	70.55
VITAMINA C (mg/día)	53.35	343.35	151.23	69.60
VITAMINA A (µg/día)	549.16	11744.72	2074.09	2633.14
VITAMINA D (µg/día)	0.64	27.17	5.03	5.40
VITAMINA E (mg/día)	4.95	12.72	7.44	2.12

^f Diferencia estadísticamente significativa respecto a la permanencia
+ p<0.1

TABLA 64.-Ingesta de ácidos grasos y colesterol, perfil de lípidos (%) en los que no siguen jugando en el equipo

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
AGS (g/día)	28.08	86.53	51.45	12.79
AGM (g/día)	37.45	99.25	68.93	14.78
AGP (g/día)	7.95	24.43	13.89	3.82
COLESTEROL (mg/día)	383.99	2602.88	725.83	422.78
COLESTEROL/1000 kcal	110.51	850.94	222.27	134.40
KCAL AGS (%)	10.49	18.15	13.96	2.01
KCAL AGM (%)	13.99	27.22	18.83	2.77
KCAL AGP (%)	2.68	5.53	3.77	0.68
AGP/AGS	0.19	0.41	0.27	0.05
AGP+AGM/AGS	1.25	2.03	1.63	0.18

TABLA 65.-Contribución de la ingesta de calorías, proteínas y minerales a las recomendaciones dietéticas (%) en los que no siguen jugando en el equipo

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
CALORIAS	63.19	143.36	92.31	20.16
PROTEINAS	191.15	422.52	261.71	57.55
CALCIO	55.74	240.54	127.95	37.84
HIERRO	90.07	255.27	131.77	35.18
YODO	39.80	422.92	230.44	92.22
CINC	89.23	190.87	118.56	25.98
MAGNESIO	59.43	156.46	94.39	24.79

TABLA 66.-Contribución de la ingesta de vitaminas a las recomendaciones dietéticas (%) en los que no siguen jugando en el equipo

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
TIAMINA	107.83	236.62	143.11	25.11
RIBOFLAVINA	78.23	214.83	124.10	30.85
VITAMINA B ₆	87.16	228.81	125.16	27.25
NIACINA	175.40	325.12	240.15	34.26
VITAMINA B ₁₂	229.39	3126.63	816.33	850.74
AC. FOLICO	49.86	229.83	112.09	35.28
VITAMINA C	88.91	572.24	252.06	116.01
VITAMINA A	73.22	1565.96	276.54	351.08
VITAMINA D	25.47	1086.74	201.31	216.16
VITAMINA E	41.26	106.01	62.03	17.67

TABLA 67.-Ingesta de energía, macronutrientes, fibra y alcohol en los jugadores que puntuaron mejor en el test de conocimientos nutricionales

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
ENERGIA (kcal/día)	2275	5161.1	3537.5	859.96
CARBOHIDRATOS (g/día)	160.73	606.64	389.24	118.48
CARBOHIDRATOS (% kcal)	26.49	48.19	40.73	4.56
PROTEINAS (g/día)	107.04	229.28	152.09	31.32
PROTEINAS (% kcal)	15.21	20.49	17.42	1.66
LIPIDOS (g/día)	100.87	233.27	161.69	36.89
LIPIDOS (% kcal)	35.34	52.72	41.43	4.10
LIPIDOS/CARBOHIDRATOS	0.31	0.83	0.43	0.11
FIBRA VEGETAL (g/día)	10.41	45.98	25	9.60
ALCOHOL (g/día)	0	1.91	0.21	0.54
ALCOHOL (% kcal)	0	0.42	0.04	0.11

TABLA 68 .-Ingesta de minerales en los jugadores que puntuaron mejor en el test de conocimientos nutricionales

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
CALCIO (mg/día)	473.84	2158.69	1203.82	423.81
HIERRO (mg/día)	13.51	28.42	19.64	4.18
iodo (mg/día)	129.35	886.86	394.24	197.43
MAGNESIO (mg/día)	237.72	605.14	376.49	103.35
CINC (mg/día)	13.38	27.67	18.35	3.74
SODIO (g/día)	1.68	5.75	3.38	1.23
POTASIO (g/día)	2.82	6.31	4.42	0.98

TABLA 69.-Ingesta de vitaminas en los jugadores que puntuaron mejor en el test de conocimientos nutricionales

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
TIAMINA (mg/día)	1.52	3.19	1.99	0.42
RIBOFLAVINA (mg/día)	1.59	3.88	2.53	0.64
VITAMINA B6 (mg/día)	1.83	3.16	2.58	0.41
NIACINA (mg/día)	37.74	78.25	55.45	11.41
VITAMINA B12 (µg/día)	4.29	38.32	12.6	7.96
AC.FOLICO (µg/día)	99.72	319.69	205.89	68.49
VITAMINA C (mg/día)	53.35	259.83	132.8	56.56
VITAMINA A (µg/día)	705.19	6977.61	1837.25	1579.99
VITAMINA D (µg/día)	2.37	27.17	7.03	5.79
VITAMINA E (mg/día)	4.95	17.12	7.83	2.81

TABLA 70.-Ingesta de ácidos grasos y colesterol, perfil de lípidos (%) en los jugadores que puntuaron mejor en el test de conocimientos nutricionales

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
AGS (g/día)	33.51	86.53	55.02	14.46
AGM (g/día)	37.24	101.5	70.96	15.57
AGP (g/día)	9.55	24.43	15.20	4.03
KCAL AGS (%)	11.01	18.15	14.02	1.65
KCAL AGM (%)	13.18	27.22	18.33	2.96
KCAL AGP (%)	3.12	5.53	3.9	0.64
COLESTEROL (mg/día)	450.10	1077.48	701.24	190.68
COLESTEROL/1000 kcal	110.51	315.19	205.99	62.32
AGP/AGS	0.21	0.40	0.28	0.05
AGP+AGM/AGS	1.21	2.03	1.59	0.19

TABLA 71.-Contribución de la ingesta de calorías, proteínas y minerales a las recomendaciones dietéticas (%) en los jugadores que puntuaron mejor en el test de conocimientos nutricionales

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
CALORIAS	63.19	143.36	98.26	23.89
PROTEINAS	191.15	409.44	271.59	55.93
CALCIO	55.74	253.96	141.63	49.86
HIERRO	90.07	189.49	130.92	27.85
iodo	89.21	611.63	271.89	136.16
CINC	89.23	184.49	122.35	24.94
MAGNESIO	59.43	151.28	94.12	25.84

TABLA 72.-Contribución de la ingesta de vitaminas a las recomendaciones dietéticas (%) en los jugadores que puntuaron mejor en el test de conocimientos nutricionales

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
TIAMINA	105.09	172.02	139.22	17.76
RIBOFLAVINA	78.1	181.19	118.46	25.02
VITAMINA B6	87.16	150.37	123.02	19.79
NIACINA	188.69	291.7	233.42	30.68
VITAMINA B12	214.5	1916.18	629.84	398.26
AC.FOLICO	49.86	159.85	102.94	34.24
VITAMINA C	88.91	433.05	221.33	94.27
VITAMINA A	94.02	930.35	244.97	210.66
VITAMINA D	94.96	1086.74	281.28	231.63
VITAMINA E	41.26	142.66	65.22	23.45

TABLA 73.-Ingesta de energía, macronutrientes, fibra y alcohol en los jugadores que puntuaron peor en el test de conocimientos nutricionales

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
ENERGIA (kcal/día)	2391.3	5866.04	3478.56	799.7
CARBOHIDRATOS (g/día)	248.18	611.93	385.22	102.83
CARBOHIDRATOS (% kcal)	25.32	54.46	41.66	6.68
PROTEINAS (g/día)	97.58	252.18	150.83	39.06
PROTEINAS (% kcal)	13.64	22.34	17.37	2.09
LIPIDOS (g/día)	87.48	283.62	156.89	45.21
LIPIDOS (% kcal)	29.52	52.03	40.37	5.57
LIPIDOS/CARBOHIDRATOS	0.22	0.86	0.42	0.13
FIBRA VEGETAL (g/día)	13.76	40.96	25.79	6.73
ALCOHOL (g/día)	0	16.28	0.83	3.1
ALCOHOL (% kcal)	0	4.73	0.22	0.88

TABLA 74.-Ingesta de minerales en los jugadores que puntuaron peor en el test de conocimientos nutricionales

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
CALCIO (mg/día)	668.80	3021.85	1284.22	576.06
HIERRO (mg/día)	13.42	38.29	19.72	5.19
IODO (mg/día)	57.72	985.13	388.69	223.13
MAGNESIO (mg/día)	225.9	625.85	395.03	99.69
CINC (mg/día)	10.84	31.57	17.83	4.9
SODIO (g/día)	2.06	5.45	3.24	0.96
POTASIO (g/día)	2.85	7.89	4.57	1.16

TABLA 75.-Ingesta de vitaminas en los jugadores que puntuaron peor en el test de conocimientos nutricionales

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
TIAMINA (mg/día)	1.03	3.51	1.95	0.57
RIBOFLAVINA (mg/día)	1.4	4.92	2.52	0.84
VITAMINA B6 (mg/día)	1.44	4.80	2.59	0.70
NIACINA (mg/día)	32.98	94.64	53.26	14.52
VITAMINA B12 (µg/día)	4.16	62.53	14.47	16.21
AC.FOLICO (µg/día)	114.89	459.66	233.31	67.79
VITAMINA C (mg/día)	48.21	429.02	152.70	75.81
VITAMINA A (µg/día)	485.75	11744.72	1844.61	2349.62
VITAMINA D (µg/día)	0.64	18.65	4.68	4.51
VITAMINA E (mg/día)	3.93	29.5	8.81	5.42

TABLA 76.-Ingesta de ácidos grasos y colesterol, perfil de lípidos (%) en los jugadores que puntuaron peor en el test de conocimientos nutricionales

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
AGS (g/día)	28.08	98.04	52.73	16.28
AGM (g/día)	37.45	121.76	69.11	20.01
AGP (g/día)	7.95	29.93	14.77	4.96
COLESTEROL (mg/día)	383.99	2602.88	701.69	418.14
COLESTEROL/1000 kcal	107.78	850.95	204.47	129.49
KCAL AGS (%)	9.35	20.96	13.54	2.27
KCAL AGM (%)	12.61	24.60	17.9	3.29
KCAL AGP (%)	2.68	5.54	3.82	0.86
AGP/AGS	0.18	0.44	0.29	0.07
AGP+AGM/AGS	1.23	2.46	1.62	0.27

TABLA 77.-Contribución de la ingesta de calorías, proteínas y minerales a las recomendaciones dietéticas (%) en los jugadores que puntuaron peor en el test de conocimientos nutricionales

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
CALORIAS	66.42	162.94	96.63	22.21
PROTEINAS	174.25	450.33	269.34	69.75
CALCIO	78.68	355.51	151.08	67.77
HIERRO	89.48	255.27	131.47	34.57
iodo	39.81	679.40	268.06	153.88
CINC	72.25	210.50	118.86	32.64
MAGNESIO	56.47	156.46	98.76	24.92

TABLA 78.-Contribución de la ingesta de vitaminas a las recomendaciones dietéticas (%) en los jugadores que puntuaron peor en el test de conocimientos nutricionales

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
TIAMINA	85.78	236.62	141.01	30.78
RIBOFLAVINA	77.53	214.83	121.02	28.76
VITAMINA B6	68.8	228.81	123.35	33.47
NIACINA	164.89	325.12	231.51	38.67
VITAMINA B12	207.81	3126.63	723.32	810.37
AC.FOLICO	57.44	229.83	116.65	33.89
VITAMINA C	80.34	715.03	254.50	126.36
VITAMINA A	64.77	1565.96	245.95	313.28
VITAMINA D	25.47	745.90	187.39	180.28
VITAMINA E	32.73	245.83	73.40	45.2

TABLA 79.-Valores hematológicos encontrados en la población total

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
HEMATIES (mill/mm ³)	3.38	5.93	5.01	0.4
HEMOGLOBINA (g/dl)	9.6	17.8	15.1	1.4
HEMATOCRITO (%)	29.7	53.0	44.8	3.8
VCM (fl)	73.1	98.8	89.6	4.3
HCM (pg)	22.1	34.1	30.2	1.99
CHCM (g/dl)	29.7	37.1	33.7	1.1

TABLA 80.-Valores de status en hierro encontrados en la población total

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
HIERRO (mg/ml)	15.0	191.0	96.5	34.1
FERRITINA (ng/ml)	4.0	240.0	77.2	46.6
TRANSFERRINA (mg/dl)	211.0	412.0	311.9	44.06
TIBC (mg/dl)	317.5	568.75	443.7	55.07

TABLA 81.-Valores de status en lípidos encontrados en la población total

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
TRIGLICERIDOS (mg/dl)	36.0	121.0	67.7	18.8
COLESTEROL (mg/dl)	94.0	219.0	161.7	23.9
APOPROTEINA A (g/l)	0.82	1.74	1.25	0.15
APOPROTEINA B (g/l)	0.44	1.41	0.86	0.18
APO A/APO B	0.80	2.57	1.51	0.36
APO B/APO A	0.39	1.25	0.70	0.16
HDL-COLESTEROL (mg/dl)	27.0	87.0	52.2	9.98
VLDL-COLESTEROL (mg/dl)	7.2	24.2	13.53	3.7
LDL-COLESTEROL (mg/dl)	25.6	146.2	95.97	20.9
LDL/HDL	0.46	3.92	1.92	0.61
COLESTEROL/HDL	1.71	5.72	3.19	0.70

TABLA 82.-Valores de status en proteínas, urea, úrico, creatinina y glucosa encontrados en la población total

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
PROTEINAS TOTALES (g/dl)	5.5	9.9	7.45	0.51
ALBUMINA (g/dl)	4	55	6.07	5.23
PREALBUMINA (mg/dl)	17	260	28.1	25.07
RBP (mg/l)	24	53	37.4	5.96
UREA (mg/dl)	21	66	37.5	6.13
ACIDO URICO (mg/dl)	3.3	7.6	5.49	0.96
CREATININA (mg/dl)	0.6	1.3	1.03	0.12
GLUCOSA (mg/dl)	60	113	91.4	7.4

TABLA 83.-Valores de status en vitaminas encontrados en la población total

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
ALFA-ETC	0.71	1.62	0.97	0.18
ALFA-EGR	0.22	2.01	0.99	0.32
ALFA-EGOT	0.58	2.33	1.40	0.30
VITAMINA C (mg/dl)	0.106	2.842	0.966	0.79
FOLICO TOTAL (ng/ml)	1.6	11.7	4.99	1.94
FOLICO ERITROCIT. (ng/ml)	46.25	390.22	163.78	81.05
VITAMINA B12 (pg/ml)	158	1417	509.69	213.62
RETINOL (µg/dl)	22.86	74.9	44.77	13.94
TOCOFEROL (mg/dl)	6.04	28	13.35	4.48

TABLA 84.-Valores hematológicos encontrados en los jugadores de fútbol

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
HEMATIES (mill/mm ³)	4.28	5.93	5.09 *	0.33
HEMOGLOBINA (g/dl)	10.3	17.8	15.48 **	1.18
HEMATOCRITO (%)	34.1	53	45.50 *	3.24
VCM (fl)	73.1	97.7	89.47	4.23
HCM (pg)	22.1	34.1	30.45	1.87
CHCM (g/dl)	30.3	37.1	34.04 **	1.21

a Diferencia estadísticamente significativa respecto al deporte

* p<0.05 ** p<0.01

TABLA 85.-Valores de status en hierro encontrados en los jugadores de fútbol

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
HIERRO (mg/ml)	15	191	96.68	32.82
FERRITINA (ng/ml)	4	220	75.5	38.96
TRANSFERRINA (mg/dl)	211	412	309.84	48.27
TIBC (mg/dl)	317.5	568.75	441.05	60.33

TABLA 86.-Valores de status en lípidos encontrados en los jugadores de fútbol

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
TRIGLICERIDOS (mg/dl)	43	121	69.31	19.05
COLESTEROL (mg/dl)	94	217	158.19 *	23.74
APOPROTEINA A (g/l)	0.82	1.54	1.22 **	0.15
APOPROTEINA B (g/l)	0.44	1.34	0.86	0.18
APO A/APO B	0.90	2.57	1.48	0.34
APO B/APO A	0.39	1.11	0.71	0.16
HDL-COLESTEROL (mg/dl)	27	75	51.26	9.53
VLDL-COLESTEROL (mg/dl)	8.6	24.2	13.86	3.81
LDL-COLESTEROL (mg/dl)	25.6	144.8	93.07 **	21.29
LDL/HDL	0.46	3.92	1.9	0.64
COLESTEROL/HDL	1.71	5.72	3.18	0.74

a Diferencia estadísticamente significativa respecto al deporte

+ p<0.1 * p<0.05

TABLA 87.-Valores de status en proteínas, urea, úrico, creatinina y glucosa encontrados en los jugadores de fútbol

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
PROTEINAS TOTALES (g/dl)	5.5	8.5	7.38	0.46
ALBUMINA (g/dl)	4.3	55	6.33	6.51
PREALBUMINA (mg/dl)	17	260	29.77	11.21
RBP (mg/l)	24	50	36.87	5.56
UREA (mg/dl)	21	53	37.14	7.89
ACIDO URICO (mg/dl)	3.3	7.6	5.33	0.93
CREATININA (mg/dl)	0.6	1.3	1.03	0.14
GLUCOSA (mg/dl)	60	113	91.02	7.92

a Diferencia estadísticamente significativa respecto al deporte

* $p < 0.05$

TABLA 88.-Valores de status en vitaminas encontrados en los jugadores de fútbol

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
ALFA-ETC	0.71	1.58	0.95	0.14
ALFA-EGR	0.42	2.01	1.07	0.31
ALFA-EGOT	0.58	2.33	1.42	0.30
VITAMINA C (mg/dl)	0.106	2.84	1.02	0.84
FOLICO TOTAL (ng/ml)	1.6	9.7	4.48	1.70
FOLICO ERITROCIT. (ng/ml)	46.25	357.95	158.51	80.5
VITAMINA B12 (pg/ml)	158	1417	473.65	222.05
RETINOL (µg/dl)	22.86	66.82	42.40	12.03
TOCOFEROL (mg/dl)	6.04	28	12.21	3.92

a Diferencia estadísticamente significativa respecto al deporte

+ $p < 0.1$ * $p < 0.05$ ** $p < 0.01$

TABLA 89.-Valores hematológicos encontrados en los defensas

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
HEMATIES (mill/mm ³)	4.57	5.93	5.14	0.37
HEMOGLOBINA (g/dl)	14.5	16.7	15.66	0.83
HEMATOCRITO (%)	42.2	50.7	46.48	2.62
VCM (fl)	84.3	97.5	90.49	4.49
HCM (pg)	28.1	31.7	30.44	1.11
CHCM (g/dl)	31.1	35.3	33.68	1.14

TABLA 90.-Valores de status en hierro encontrados en los defensas

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
HIERRO (mg/ml)	54	157	90.9	29.81
FERRITINA (ng/ml)	19	138	82.3	43.93
TRANSFERRINA (mg/dl)	262	400	321.8	40.5
TIBC (mg/dl)	381.25	553.75	456	50.62

TABLA 91-Valores de status en lípidos encontrados en los defensas

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
TRIGLICERIDOS (mg/dl)	49	93	72.2	12.61
COLESTEROL (mg/dl)	114	196	166.3	23.74
APOPROTEINA A (g/l)	0.99	1.48	1.27	0.17
APOPROTEINA B (g/l)	0.65	1.21	0.94	0.19
APO A/APO B	0.90	1.90	1.40	0.33
APO B/APO A	0.52	1.11	0.76	0.20
HDL-COLESTEROL (mg/dl)	34	75	52	12.29
VLDL-COLESTEROL (mg/dl)	9.8	18.6	14.44	2.52
LDL-COLESTEROL (mg/dl)	68	133.2	99.86	18.96
LDL/HDL	1.26	3.28	2.02	0.64
COLESTEROL/HDL	2.42	4.82	3.32	0.74

TABLA 92.-Valores de status en proteínas, urea, úrico, creatinina y glucosa encontrados en los defensas

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
PROTEINAS TOTALES (g/dl)	7	8.3	7.5	0.35
ALBUMINA (g/dl)	5.3	55	10.49	15.64
PREALBUMINA (mg/dl)	21	35	27.44	3.49
RBP (mg/l)	30	50	41.51	6.82
UREA (mg/dl)	29	46	38.6	6.55
ADIDO URICO (mg/dl)	4.7	6.9	5.49	0.77
CREATININA (mg/dl)	1	1.2	1.09	0.1
GLUCOSA (mg/dl)	83	97	91.6	4.6

TABLA 93.-Valores de status en vitaminas encontrados en los defensas

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
ALFA-ETC	0.78	1.21	0.95	0.13
ALFA-EGR	0.66	1.74	1.05	0.32
ALFA-EGOT	0.58	1.59	1.24	0.35
VITAMINA C (mg/dl)	0.121	2.79	0.84	0.77
FOLICO TOTAL (ng/ml)	2.1	7.3	4.06	1.6
FOLICO ERITROCIT. (ng/ml)	46.25	338.39	147.97	90.82
VITAMINA B12 (pg/ml)	229	1417	577.6	363.08
RETINOL (µg/dl)	27.1	66.8	48.03	14.81
TOCOFEROL (mg/dl)	6.48	14.13	11.33	2.53

TABLA 94.-Valores hematológicos encontrados en los delanteros

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
HEMATIES (mill/mm ³)	4.55	5.76	5.12	0.33
HEMOGLOBINA (g/dl)	10.3	17.8	15.3	1.58
HEMATOCRITO (%)	34.1	53	45.24	4.10
VCM (fl)	73.1	97.7	88.28	5.24
HCM (pg)	22.1	32.6	29.89	2.36
CHCM (g/dl)	30.3	35.5	33.83	1.26

TABLA 95.-Valores de status en hierro encontrados en los delanteros

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
HIERRO (mg/ml)	15	154	89.1	34.76
FERRITINA (ng/ml)	4	121	65.15	32.81
TRANSFERRINA (mg/dl)	211	412	309.55	50.99
TIBC (mg/dl)	317.5	568.75	440.69	63.74

TABLA 96.-Valores de status en lípidos encontrados en los delanteros

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
TRIGLICERIDOS (mg/dl)	43	121	71.8	20.64
COLESTEROL (mg/dl)	94	190	151.85	27.03
APOPROTEINA A (g/l)	0.82	1.48	1.20	0.15
APOPROTEINA B (g/l)	0.44	1.10	0.79	0.17
APO A/APO B	1.11	2.57	1.57	0.41
APO B/APO A	0.39	0.9	0.67	0.16
HDL-COLESTEROL (mg/dl)	27	69	51.25	11.94
VLDL-COLESTEROL (mg/dl)	8.6	24.2	14.36	4.13
LDL-COLESTEROL (mg/dl)	25.6	119.4	86.24	24.29
LDL/HDL	0.46	3.92	1.80	0.76
COLESTEROL/HDL	1.71	5.72	3.11	0.89

TABLA 97.-Valores de status en proteínas, urea, úrico, creatinina y glucosa encontrados en los delanteros

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
PROTEINAS TOTALES (g/dl)	5.5	8.5	7.36	0.63
ALBUMINA (g/dl)	4.3	5.9	5.43	0.33
PREALBUMINA (mg/dl)	17	31	24.57	3.5
RBP (mg/l)	24	40	35.18	4.00
UREA (mg/dl)	21	51	34.95	8.06
ACIDO URICO (mg/dl)	4.3	6.9	5.44	0.8
CREATININA (mg/dl)	0.9	1.2	1.03	0.1
GLUCOSA (mg/dl)	71	105	91.45	7.52

TABLA 98.-Valores de status en vitaminas encontrados en los delanteros

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
ALFA-ETC	0.8	1.58	0.99	0.19
ALFA-EGR	0.63	1.93	1.12	0.29
ALFA-EGOT	0.65	2.33	1.45	0.33
VITAMINA C (mg/dl)	0.162	2.33	0.82	0.65
FOLICO TOTAL (ng/ml)	2.4	7.8	4.90	1.49
FOLICO ERITROCIT. (ng/ml)	52.76	357.95	162.46	80.74
VITAMINA B12 (pg/ml)	198	772	449.05	151.79
RETINOL (µg/dl)	22.97	62.8	40.16	11.82
TOCOFEROL (mg/dl)	6.04	23.32	11.90	4.12

TABLA 99.-Valores hematológicos encontrados en los centrocampistas

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
HEMATIES (mill/mm ³)	4.28	5.62	4.97	0.34
HEMOGLOBINA (g/dl)	12.8	17.5	15.52	1.01
HEMATOCRITO (%)	36.6	51.2	45.01	2.98
VCM (fl)	85.5	95.7	90.53	2.99
HCM (pg)	27.9	34.1	31.21	1.45
CHCM (g/dl)	32.4	37.1	34.49	1.11

TABLA 100.-Valores de status en hierro encontrados en los centrocampistas

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
HIERRO (mg/ml)	54	191	104.89	36.84
FERRITINA (ng/ml)	12	220	80.35	44.85
TRANSFERRINA (mg/dl)	263	404	309.64	46.87
TIBC (mg/dl)	382.5	558.75	440.79	58.59

TABLA 101.-Valores de status en lípidos encontrados en los centrocampistas

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
TRIGLICERIDOS (mg/dl)	47	111	66.8	18.35
COLESTEROL (mg/dl)	123	217	159.55	22.30
APOPROTEINA A (g/l)	1.04	1.54	1.24	0.13
APOPROTEINA B (g/l)	0.61	1.34	0.87	0.17
APO A/APO B	0.98	1.95	1.47	0.24
APO B/APO A	0.51	1.01	0.7	0.12
HDL-COLESTEROL (mg/dl)	45	63	52.45	6.00
VLDL-COLESTEROL (mg/dl)	9.4	22.2	13.36	3.67
LDL-COLESTEROL (mg/dl)	60.6	144.8	93.74	19.92
LDL/HDL	1.15	2.9	1.81	0.47
COLESTEROL/HDL	2.30	4.34	3.07	0.54

TABLA 102.-Valores de status en proteínas, urea, úrico, creatinina y glucosa encontrados en los centrocampistas

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
PROTEINAS TOTALES (g/dl)	6.8	8.1	7.45	0.32
ALBUMINA (g/dl)	5.2	6	5.52	0.22
PREALBUMINA (mg/dl)	18	31	25.53	3.19
RBP (mg/l)	27	46	35.18	5.37
UREA (mg/dl)	25	53	39	9.39
ACIDO URICO (mg/dl)	3.3	7.6	5.11	1.01
CREATININA (mg/dl)	0.6	1.3	0.99	0.19
GLUCOSA (mg/dl)	82	104	91.3	6.29

TABLA 103.-Valores de status en vitaminas encontrados en los centrocampistas

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
ALFA-ETC	0.77	1.16	0.94	0.11
ALFA-EGR	0.42	2.01	1.03	0.35
ALFA-EGOT	1.2	2	1.48	0.23
VITAMINA C (mg/dl)	0.11	2.84	1.52	0.97
FOLICO TOTAL (ng/ml)	1.6	9.7	4.51	1.82
FOLICO ERITROCIT. (ng/ml)	69.23	353.36	163.55	74.85
VITAMINA B12 (pg/ml)	158	909	478.53	200.47
RETINOL (µg/dl)	22.86	66.82	42.39	12.23
TOCOFEROL (mg/dl)	7.08	17.19	11.85	2.79

TABLA 104.-Valores hematológicos encontrados en los porteros

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
HEMATIES (mill/mm ³)	4.95	5.6	5.21	0.22
HEMOGLOBINA (g/dl)	14.4	17.1	15.64	0.85
HEMATOCRITO (%)	43.4	49.6	46.16	2.02
VCM (fl)	84.8	94.4	88.52	3.31
HCM (pg)	26.7	32.6	29.97	1.77
CHCM (g/dl)	30.7	34.8	33.86	1.31

TABLA 105.-Valores de status en hierro encontrados en los porteros

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
HIERRO (mg/ml)	82	126	103.37	16.12
FERRITINA (ng/ml)	21	124	80.75	32.01
TRANSFERRINA (mg/dl)	225	401	296.12	58.33
TIBC (mg/dl)	335	555	423.91	72.91

TABLA 106.-Valores de status en lípidos encontrados en los porteros

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
TRIGLICERIDOS (mg/dl)	45	108	65.75	24.84
COLESTEROL (mg/dl)	143	193	160.5	17.6
APOPROTEINA A (g/l)	0.94	1.36	1.17	0.14
APOPROTEINA B (g/l)	0.59	1.17	0.87	0.17
APO A/APO B	0.96	2.25	1.41	0.40
APO B/APO A	0.44	1.04	0.75	0.19
HDL-COLESTEROL (mg/dl)	38	55	47.37	6.21
VLDL-COLESTEROL (mg/dl)	9	21.6	13.15	4.97
LDL-COLESTEROL (mg/dl)	79.4	133.4	99.97	17.23
LDL/HDL	1.44	3.51	2.18	0.67
COLESTEROL/HDL	2.62	5.08	3.47	0.79

TABLA 107.-Valores de status en proteínas, urea, úrico, creatinina y glucosa encontrados en los porteros

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
PROTEINAS TOTALES (g/dl)	6.7	7.5	7.11	0.28
ALBUMINA (g/dl)	5	5.7	5.36	0.24
PREALBUMINA (mg/dl)	24	260	55.79	82.53
RBP (mg/l)	35	45.3	39.54	3.84
UREA (mg/dl)	31	39	36.12	2.8
ACIDO URICO (mg/dl)	3.3	7.6	5.39	1.3
CREATININA (mg/dl)	0.8	1.3	1.02	0.14
GLUCOSA (mg/dl)	60	113	88.5	14.62

TABLA 108.-Valores de status en vitaminas encontrados en los porteros

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
ALFA-ETC	0.71	1.03	0.90	0.12
ALFA-EGR	0.83	1.31	1.05	0.22
ALFA-EGOT	0.91	1.87	1.43	0.3
VITAMINA C (mg/dl)	0.19	2.24	0.81	0.96
FOLICO TOTAL (ng/ml)	2	7.4	3.94	2.03
FOLICO ERITROCIT. (ng/ml)	76.21	354.49	149.19	94.23
VITAMINA B12 (pg/ml)	158	664	387.5	161.35
RETINOL (μg/dl)	34.48	61.39	41.90	9.7
TOCOFEROL (mg/dl)	10.97	28	14.51	6.08

TABLA 109.-Valores hematológicos encontrados en los jugadores de baloncesto

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
HEMATIES (mill/mm ³)	3.38	5.75	4.85 *	0.54
HEMOGLOBINA (g/dl)	9.6	16.9	14.47 ***	1.54
HEMATOCRITO (%)	29.7	50.7	43.56 *	4.36
VCM (fl)	81.2	98.8	89.97	4.61
HCM (pg)	24.1	33.9	29.9	2.18
CHCM (g/dl)	29.7	36.9	33.22 ***	1.31

* Diferencia estadísticamente significativa con respecto al deporte

- p<0.1 p<0.05

TABLA 110.-Valores de status en hierro encontrados en los jugadores de baloncesto

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
HIERRO (mg/ml)	20	174	96.28	36.90
FERRITINA (ng/ml)	14	240	80.28	58.64
TRANSFERRINA (mg/dl)	254	412	315.78	35.75
TIBC (mg/dl)	371.25	568.75	448.48	44.69

TABLA 111.-Valores de status en lípidos encontrados en los jugadores de baloncesto

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
TRIGLICERIDOS (mg/dl)	36	116	64.72	18.25
COLESTEROL (mg/dl)	121	219	168.06 **	23.38
APOPROTEINA A (g/l)	0.98	1.74	1.30 *	0.15
APOPROTEINA B (g/l)	0.50	1.41	0.88	0.18
APO A/APO B	0.80	2.45	1.55	0.39
APO B/APO A	0.40	1.25	0.69	0.17
HDL-COLESTEROL (mg/dl)	30	87	53.87	10.71
VLDL-COLESTEROL (mg/dl)	7.2	23.2	12.94	3.65
LDL-COLESTEROL (mg/dl)	61.8	146.2	101.24 *	19.52
LDL/HDL	0.87	3.56	1.95	0.56
COLESTEROL/HDL	1.97	4.97	3.21	0.64

* Diferencia estadísticamente significativa con respecto al deporte

- p<0.1 p<0.05

TABLA 112.-Valores de status en proteínas, urea, úrico, creatinina y glucosa encontrados en los jugadores de baloncesto

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
PROTEINAS TOTALES (g/dl)	6.7	9.9	7.57	0.58
ALBUMINA (g/dl)	4	6	5.6	0.39
PREALBUMINA (mg/dl)	18	32	25.11	3.22
RBP (mg/l)	25	53	38.47	6.61
UREA (mg/dl)	26	66	38.25	8.63
ACIDO URICO (mg/dl)	3.9	7.5	5.76 *	0.96
CREATININA (mg/dl)	0.9	1.2	1.04	0.08
GLUCOSA (mg/dl)	80	102	92.06	6.45

* Diferencia estadísticamente significativa con respecto al deporte
 $p < 0.05$

TABLA 113.-Valores de status en vitaminas encontrados en los jugadores de baloncesto

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
ALFA-ETC	0.71	1.62	1.05	0.28
ALFA-EGR	0.22	1.22	0.76 ***	0.28
ALFA-EGOT	0.88	1.89	1.33	0.32
VITAMINA C (mg/dl)	0.148	1.183	0.71	0.43
FOLICO TOTAL (ng/ml)	3.2	11.7	5.86	2.02
FOLICO ERITROCIT. (ng/ml)	48.84	390.22	173.33 *	82.47
VITAMINA B12 (pg/ml)	237	1118	571.62 *	185.60
RETINOL (μ g/ml)	25.8	74.9	52.21	17.16
TOCOFEROL (mg/dl)	11.99	28	16.94	4.36

* Diferencia estadísticamente significativa con respecto al deporte
 $p < 0.1$ $p < 0.05$ ** $p < 0.01$

TABLA 114.-Valores hematológicos encontrados en los jugadores que viven en casa

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
HEMATIES (mill/mm ³)	3.38	5.93	5.02	0.4
HEMOGLOBINA (g/dl)	9.6	17.8	15.3	1.5
HEMATOCRITO (%)	29.7	53	45.3	4.1
VCM (fl)	73.1	97.7	90.4 *	4.2
HCM (pg)	22.1	34.1	30.6 **	1.9
CHCM (g/dl)	30.3	37.1	33.8	1.3

e Diferencia estadísticamente significativa respecto a la residencia
 + p<0.1 * p<0.05

TABLA 115.-Valores de status en hierro encontrados en los jugadores que viven en casa

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
HIERRO (mg/ml)	15.0	191.0	91.8	33.4
FERRITINA (ng/ml)	4.0	240.0	80.0	48.1
TRANSFERRINA (mg/dl)	211.0	412.0	309.06	46.2
TIBC (mg/dl)	317.5	568.75	440.08	57.8

TABLA 116.-Valores de status en lípidos encontrados en los jugadores que viven en casa

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
TRIGLICERIDOS (mg/dl)	36.0	121.0	67.26	19.49
COLESTEROL (mg/dl)	94.0	204.0	160.73	23.12
APOPROTEINA A (g/l)	0.99	1.74	1.26	0.15
APOPROTEINA B (g/l)	0.59	1.41	0.88	0.18
APO A/APO B	0.80	2.45	1.49	0.35
APO B/APO A	0.41	1.25	0.71	0.17
HDL-COLESTEROL (mg/dl)	29.0	75.0	53.06	9.48
VLDL-COLESTEROL (mg/dl)	7.2	24.2	13.45	3.9
LDL-COLESTEROL (mg/dl)	25.6	146.2	94.22	21.55
LDL/HDL	0.46	3.92	1.86	0.64
COLESTEROL/HDL	1.71	5.72	3.13	0.74

TABLA 117.-Valores de status en proteínas, urea, úrico, creatinina y glucosa encontrados en los jugadores que viven en casa

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
PROTEINAS (g/dl)	6.7	8.5	7.45	0.40
ALBUMINA (g/dl)	5.0	55.0	6.53	7.07
PREALBUMINA (mg/dl)	17.0	260.0	30.2	34.05
RBP (mg/l)	24.0	50.0	36.9	6.30
UREA (mg/dl)	21.0	66.0	38.6	9.12
ACIDO URICO (mg/dl)	3.3	7.6	5.39	1.00
CREATININA (mg/dl)	0.6	1.3	1.03	0.13
GLUCOSA (mg/dl)	60.0	113.0	91.4	7.64

TABLA 118.-Valores de status en vitaminas encontrados en los jugadores que viven en casa

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
ALFA-ETC	0.71	1.58	0.96	0.16
ALFA-EGR	0.37	2.01	1.02	0.34
ALFA-EGOT	0.82	2.0	1.4	0.24
VITAMINA C (mg/dl)	0.106	2.84	1.04	0.82
FOLICO TOTAL (ng/ml)	1.6	9.7	4.77	1.77
FOLICO ERITROCIT. (ng/ml)	46.25	357.95	182.64 *	91.02
VITAMINA B12 (pg/ml)	158.0	1417.0	536.0	232.72
RETINOL (μg/ml)	22.86	70.91	45.26	14.13
TOCOFEROL (mg/dl)	6.04	28.0	12.74	4.16

e Diferencia estadísticamente significativa respecto a la residencia

* $p < 0.05$

TABLA 119.-Valores hematológicos encontrados en los jugadores que viven en residencias

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
HEMATIES (mill/mm ³)	3.56	5.75	4.99	0.44
HEMOGLOBINA (g/dl)	11.3	17.1	14.85	1.23
HEMATOCRITO (%)	34.6	50.7	44.16	3.27
VCM (fl)	78.0	98.8	88.75 *	4.34
HCM (pg)	24.1	33.9	29.86 **	2.03
CHCM (g/dl)	29.7	36.9	33.64	1.29

e Diferencia estadísticamente significativa respecto a la residencia

+ p<0.1 * p<0.05

TABLA 120.-Valores de status en hierro encontrados en los jugadores que viven en residencias

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
HIERRO (mg/ml)	20.0	179.0	102.05	34.51
FERRITINA (ng/ml)	14.0	207.0	73.85	45.17
TRANSFERRINA (mg/dl)	225.0	401.0	315.39	41.64
TIBC (mg/dl)	335.0	555.0	447.99	52.06

TABLA 121.-Valores de status en lípidos encontrados en los jugadores que viven en residencias

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
TRIGLICERIDOS (mg/dl)	41.0	116.0	68.17	18.15
COLESTEROL (mg/dl)	104.0	219.0	162.85	25.16
APOPROTEINA A (g/l)	0.82	1.54	1.23	0.15
APOPROTEINA B (g/l)	0.44	1.34	0.85	0.18
APO A/APO B	0.96	2.57	1.52	0.38
APO B/APO A	0.39	1.04	0.69	0.16
HDL-COLESTEROL (mg/dl)	27.0	87.0	51.15	10.58
VLDL-COLESTEROL (mg/dl)	8.2	23.2	13.63	3.63
LDL-COLESTEROL (mg/dl)	45.6	144.8	98.07	20.25
LDL/HDL	0.99	3.51	1.99	0.56
COLESTEROL/HDL	2.26	5.08	3.27	0.64

TABLA 122.-Valores de status en proteínas, urea, úrico, creatinina y glucosa encontrados en los jugadores que viven en residencias

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
PROTEINAS TOTALES (g/dl)	5.5	9.9	7.44	0.62
ALBUMINA (g/dl)	4.0	6.0	5.51	0.41
PREALBUMINA (mg/dl)	19.0	32.0	25.65	3.02
RBP (mg/l)	29.0	53.0	38.03	5.56
UREA (mg/dl)	26.0	53.0	36.22	6.63
ACIDO URICO (mg/dl)	3.9	7.5	5.61	0.91
CREATININA (mg/dl)	0.8	1.3	1.03	0.11
GLUCOSA (mg/dl)	71.0	104.0	91.37	7.21

TABLA 123.-Valores de status en vitaminas encontrados en los jugadores que viven en residencias

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
ALFA-ETC	0.71	1.62	0.9967	0.22
ALFA-EGR	0.22	1.35	0.93	0.30
ALFA-EGOT	0.58	2.33	1.41	0.40
VITAMINA C (mg/dl)	0.162	2.24	0.70	0.65
FOLICO TOTAL (ng/ml)	2.0	11.7	5.24	2.10
FOLICO ERITROCIT. (ng/ml)	48.84	390.22	141.24 *	60.98
VITAMINA B12 (pg/ml)	158.0	1118.0	478.77	186.92
RETINOL (µg/dl)	24.9	74.9	43.82	13.89
TOCOFEROL (mg/dl)	6.48	28.0	14.52	4.94

e Diferencia estadísticamente significativa respecto a la residencia

* $p < 0.05$

TABLA 124.-Valores hematológicos encontrados en los jugadores que siguen jugando en el equipo

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
HEMATIES (mill/mm ³)	3.38	5.62	4.96 "	0.41
HEMOGLOBINA (g/dl)	9.6	17.1	14.97 ***	1.51
HEMATOCRITO (%)	29.7	51.2	44.41	4.11
VCM (fl)	73.1	97.7	89.52	4.75
HCM (pg)	22.1	32.6	30.17	1.99
CHCM (g/dl)	30.3	35.5	33.70	1.25

f Diferencia estadísticamente significativa respecto a la permanencia

* p<0.05 ** p<0.01

TABLA 125.-Valores de status en hierro encontrados en los jugadores que siguen jugando en el equipo

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
HIERRO (mg/ml)	15	179	89.08	35.04
FERRITINA (ng/ml)	4	127	62.5 "	34.27
TRANSFERRINA (mg/dl)	225	412	320.23	50.36
TIBC (mg/dl)	335	568.75	454.04	62.94

f Diferencia estadísticamente significativa respecto a la permanencia

* p<0.05

TABLA 126.-Valores de status en lípidos encontrados en los jugadores que siguen jugando en el equipo

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
TRIGLICERIDOS (mg/dl)	36	121	66.57	19.91
COLESTEROL (mg/dl)	94	217	158.72	24.02
APOPROTEINA A (g/l)	94	174	124.87	15.99
APOPROTEINA B (g/l)	50	134	83.63	17.69
APO A/APO B	0.96	2.45	1.55	0.36
APO B/APO A	0.41	1.04	0.68	0.16
HDL-COLESTEROL (mg/dl)	29	71	52.5	8.63
VLDL-COLESTEROL (mg/dl)	7.2	24.2	13.31	3.98
LDL-COLESTEROL (mg/dl)	25.6	144.8	92.9	23.29
LDL/HDL	0.46	3.92	1.84	0.64
COLESTEROL/HDL	1.71	5.72	3.11	0.74

TABLA 127.-Valores de status en proteínas, urea, úrico, creatinina y glucosa encontrados en los jugadores que siguen jugando en el equipo

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
PROTEINAS TOTALES (g/dl)	6.6	8.5	7.41	0.42
ALBUMINA (g/dl)	5.0	6.0	5.5	0.23
PREALBUMINA (mg/dl)	18.0	31.0	24.89	2.75
RBP (mg/l)	25.0	49.0	36.07	5.22
UREA (mg/dl)	25.0	56.0	38.32	8.48
ACIDO URICO (mg/dl)	3.3	6.7	5.29	0.82
CREATININA (mg/dl)	0.6	1.3	1.02	0.13
GLUCOSA (mg/dl)	60.0	105.0	90.9	8.39

f Diferencia estadísticamente significativa respecto a la permanencia
 + p<0.1

TABLA 128.-Valores de status en vitaminas encontrados en los jugadores que siguen jugando en el equipo

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
ALFA-ETC	0.71	1.58	0.98	0.19
ALFA-EGR	0.42	2.01	1.01	0.31
ALFA-EGOT	0.65	2.33	1.45	0.32
VITAMINA C	0.106	2.84	0.87	0.76
FOLICO TOTAL (ng/ml)	1.6	8.0	4.74	1.63
FOLICO ERITROCIT. (ng/ml)	52.76	390.22	171.59	87.49
VITAMINA B12 (pg/ml)	158.0	772.0	475.03	153.78
RETINOL (µg/dl)	22.86	74.9	43.94	14.69
TOCOFEROL (mg/dl)	6.04	23.32	13.04	3.87

TABLA 129.-Valores hematológicos encontrados en los jugadores que no siguen jugando en el equipo

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
HEMATIES (mill/mm ³)	4.36	5.93	5.16 "	0.34
HEMOGLOBINA (g/dl)	14.0	17.8	15.75 ""	0.90
HEMATOCRITO (%)	41.3	53.0	46.24	2.81
VCM (fl)	84.3	97.0	89.62	3.24
HCM (pg)	26.7	34.1	30.55	1.58
CHCM (g/dl)	30.7	37.1	34.09	1.15

f Diferencia estadísticamente significativa respecto a la permanencia

* p<0.05 ** p<0.01

TABLA 130.-Valores de status en hierro encontrados en los jugadores que no siguen jugando en el equipo

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
HIERRO (mg/ml)	52.0	191.0	99.08	29.89
FERRITINA (ng/ml)	14.0	240.0	91.48 "	52.29
TRANSFERRINA (mg/dl)	211.0	400.0	302.28	40.5
TIBC (mg/dl)	317.5	553.75	431.61	50.62

f Diferencia estadísticamente significativa respecto a la permanencia

* p<0.05

TABLA 131.-Valores de status en lípidos encontrados en los jugadores que no siguen jugando en el equipo

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
TRIGLICERIDOS (mg/dl)	45.0	111.0	68.03	17.24
COLESTEROL (mg/dl)	104.0	219.0	164.54	26.57
APOPROTEINA A (g/l)	0.82	1.54	1.23	0.15
APOPROTEINA B (g/l)	0.44	1.41	0.898	0.19
APO A/APO B	0.80	2.57	1.43	0.35
APO B/APO A	0.39	1.25	0.74	0.18
HDL-COLESTEROL (mg/dl)	27.0	87.0	52.94	12.15
VLDL-COLESTEROL (mg/dl)	9.0	22.2	13.60	3.45
LDL-COLESTEROL (mg/dl)	45.6	146.2	97.99	20.66
LDL/HDL	0.99	3.57	1.94	0.62
COLESTEROL/HDL	2.26	5.09	3.22	0.72

TABLA 132.-Valores de status en proteínas, urea, úrico, creatinina y glucosa encontrados en los jugadores que no siguen jugando en el equipo

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
PROTEINAS TOTALES (g/dl)	5.5	8.3	7.37	0.48
ALBUMINA (g/dl)	4.3	55.0	6.92	8.37
PREALBUMINA (mg/dl)	17.0	260.0	32.54	39.77
RBP (mg/l)	24.0	53.0	38.88 ⁺	6.84
UREA (mg/dl)	21.0	66.0	37.88	8.68
ACIDO URICO (mg/dl)	3.3	7.6	5.6	1.04
CREATININA (mg/dl)	0.8	1.3	1.05	0.13
GLUCOSA (mg/dl)	71.0	113.0	91.14	6.89

f Diferencia estadísticamente significativa respecto a la permanencia
 + $p < 0.1$

TABLA 133.-Valores de status en vitaminas encontrados en los jugadores que no siguen jugando en el equipo

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
ALFA-ETC	0.71	1.62	0.97	0.18
ALFA-EGR	0.22	1.93	0.97	0.35
ALFA-EGOT	0.58	1.87	1.35	0.28
VITAMINA C (mg/dl)	0.121	2.79	1.09	0.84
FOLICO TOTAL (ng/ml)	2.0	9.7	4.43	1.73
FOLICO ERITROCIT. (ng/ml)	46.25	353.36	163.99	82.8
VITAMINA B12 (pg/ml)	158.0	1417.0	536.91	289.93
RETINOL (μ g/dl)	25.8	66.82	45.71	13.24
TOCOFEROL (mg/dl)	6.48	28.0	13.71	5.15

TABLA 134.-Peso, talla, BMI y peso ideal de la población total

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
PESO (kg)	60.8	102	76.57	9.4
TALLA (cm)	166.0	209	182.93	9.61
TALLA (m)	1.66	2.09	1.83	0.1
PESO/TALLA	35.76	49.75	41.74	3.27
BMI (kg/m ²)	19.50	25.72	22.82	1.28
I. ROHRER	10.04	14.58	12.51	0.93
I. PONDERAL	2.01	2.8	2.41	0.18
PESO/EDAD	3.2	5.67	4.21	0.52
TALLA/EDAD	8.92	11.61	10.06	0.62
PESO IDEAL BROCA (kg)	66	109	82.93	9.61
PESO IDEAL MODIF (kg)	60.37	94.08	73.78	7.53
PESO/TALLA/EDAD	1.88	2.76	2.3	0.2
ENVERGADURURA (cm)	130.8	223	186.49	13.80

TABLA 135.-Diámetros óseos medidos en el lado dominante en la población total (cm)

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
HOMBRO	33	48.5	41.37	2.87
CADERA	25.3	36.8	29.04	2.36
TORAX	25.3	39	31.16	2.49
CODO	5.8	13	7.27	0.92
MUÑECA	5.3	8	6.15	0.46
RODILLA	6.3	12.6	10.73	1.17
TOBILLO	6.5	8.8	7.50	0.48

TABLA 136.-Pliegues cutáneos medidos en el lado dominante en la población total (mm)

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
BICIPITAL	2.25	8	4.28	1.23
TRICIPITAL	3.75	16.5	8.21	2.69
SUBESCAPULAR	5.5	18.5	8.75	1.87
SUPRAILIAO	5	20	9.08	2.71
ABDOMINAL	3.5	10	5.68	1.45
MUSLO	1	12	4.98	2.14
GEMELO	0	14	5.91	2.31
TRICIP/10	0.37	1.65	0.82	0.27
TRICIP+SUBESCAPULAR	10.5	28.5	16.96	3.69
SUBESCAPULAR/TRICIP	0.45	2.87	1.16	0.39
Ø4 PLIEGUES	19	48	30.32	5.99

TABLA 137.-Perímetros medidos y cálculos musculares en la población total (cm)

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
CINTURA	72.5	92.5	80.4	3.26
CADERA	88	108.5	97.47	4.68
CINTURA/CADERA	0.75	0.92	0.83	0.03
CABEZA	53	62	57.01	1.78
CUELLO	34	43	37.75	1.6
TORAX	87	106	95.08	4.21
BICEPS CONTRAIDO	27.5	41	32.29	2.44
BRAZO	24	37	29.04	2.5
ANTEBRAZO	19	29	23.69	2.37
MUÑECA	15	19	16.98	0.76
MUSLO	35	64	55.99	4.25
PIERNA	29	56	36.49	4.13
TOBILLO	22	29	24.77	1.61
CIRRMUSBRAZ	21.80	35.66	26.46	2.58
AREAMUSBRA	373.28	999.01	555.23	110.95
AREAMUSCUL	363.28	989.01	545.23	110.95
MASAMUSCKG	18.7	57.0	29.6	7.04

TABLA 138.-Densidades y grasa corporal calculadas para la población total

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
DENSIDAD DURNIN (d1)	1.04	1.07	1.06	0.006
DENSIDAD LOHMAN (d2)	1.07	1.09	1.08	0.004
GRASA DURNIN (d1) (%)	8.1	19	12.75	2.41
GRASA BROZEK (d1) (%)	12.15	24.9987	18.29	2.7
GRASA SIRI (d1) (%)	11.80	25.72	18.45	2.92
GRASA BROZEK (d2) (%)	6.38	13.60	9.05	1.50

TABLA 139.-Gasto calórico e índices calculados para la población total

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
HARRIS-BENEDICT (kcal)	1616.1	2386	1905.9	171.49
CALORIAS/H-B	1.1	3.19	1.84	0.44
SDE WEBB Y SANGEL (kj)	7938.7	12468.03	9574.3	994.64
SDE WEBB Y SANGEL (kcal)	1905.3	2992.3	2297.8	238.71
CALORIAS/SDE	0.91	2.6	1.53	0.36
REE CUNNINGHAM (kcal)	1517.63	2341.9	1814	180.65
CALORIAS/REE-C	1.16	3.29	1.94	0.46
REE PAVLOU (kcal)	1477.5	2219	1755.7	164.47
CALORIAS/REE-P	1.18	3.47	1.99	0.47

TABLA 140.-Pruebas funcionales realizadas en la población total

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
FUERZA DOMINANTE	23	67	40.2	10.26
FUERZA NO DOMINANTE	18.5	60	35.37	8.47
FLEXIBILIDAD (cm)	-16	27	7.74	8.95
LONGIT CARRERA (m)	300	500	382.89	55.93
PULSO MAX	116	197	171.86	17.99
TREINTA METROS (seg)	3.97	4.66	4.25	0.21
COOPER (m)	0	3.26	2.57	1.16

TABLA 141.-Peso, talla, BMI y peso ideal en los jugadores de fútbol

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
PESO (kg)	60.8	94	73.58 ***	6.4
TALLA (cm)	166.0	191.5	179.43 ***	6.01
TALLA (m)	1.66	1.91	1.79	0.06
PESO/TALLA	35.76	49.09	40.96	2.64
BMI (kg/m ²)	19.50	25.72	22.83	1.21
I. ROHRER	10.04	14.56	12.73	0.78
I. PONDERAL	2.04	2.8	2.45	0.15
PESO/EDAD	3.2	5.22	4.06	0.38
TALLA/EDAD	8.92	10.85	9.9	0.49
PESO IDEAL BROCA (kg)	66	91.5	79.43	6.01
PESO IDEAL MODIF (kg)	60.37	80.43	71.04	4.72
PESO/TALLA/EDAD	1.88	2.73	2.3	0.2
ENVERGADURURA (cm)	130.8	198.0	182.2	10.46

a Diferencia estadísticamente significativa respecto al deporte

*** p<0.001

TABLA 142.-Diámetros óseos medidos en el lado dominante de los jugadores de fútbol (cm)

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
HOMBRO	33	46.1	40.80	2.53
CADERA	25.3	36.8	28.63	1.93
TORAX	25.3	39	30.82	2.30
CODO	5.8	8.7	7.06	0.52
MUÑECA	5.3	8.0	6.05	0.41
RODILLA	6.3	12.3	10.57	1.2
TOBILLO	6.5	8.5	7.41	0.4

TABLA 143.-Pliegues cutáneos medidos en el lado dominante en los jugadores de fútbol (mm)

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
BICIPITAL	2.25	8	4.51	1.25
TRICIPITAL	3.75	16.5	8.33	2.81
SUBESCAPULAR	6	18.5	8.86	1.92
SUPRAILIACO	6	20	9.21	2.44
ABDOMINAL	3.5	10	5.78	1.41
MUSLO	1	12	5.00	2.20
GEMELO	0	14	5.89	2.47
TRICIP/10	0.37	1.65	0.83	0.28
TRICIP+SUBESCAPULAR	10.5	28.5	17.19	3.72
SUBESCAPULAR/TRICIP	0.45	2.87	1.16	0.41
64 PLIEGUES	20.5	48	30.92	5.52

TABLA 144.-Perímetros medidos y cálculos musculares en los jugadores de fútbol (cm)

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
CINTURA	72.5	87	80.1	2.76
CADERA	88	106	96.41	3.99
CINTURA/CADERA	0.75	0.92	0.83	0.03
CABEZA	53	60	56.61	1.6
CUELLO	34.5	43	37.68	1.56
TORAX	87	101.5	93.83	3.73
BICEPS CONTRAIDO	27.5	37	31.69	2.05
BRAZO	24	33	28.32	2.04
ANTEBRAZO	19	27.2	23.4	2.23
MUÑECA	15	18	16.87	0.67
MUSLO	35	60.8	55.12	4.09
PIERNA	29	56	35.69	4.19
TOBILLO	22	29	24.77	1.67
CIRRMUSBRAZ	21.80	30.8	25.7	2.1
AREAMUSBRA	373.28	745.10	522.07	86.23
AREAMUSCUL	363.28	735.10	512.07	86.23
MASAMUSCKG	18.7	40.36	27.16	4.79

TABLA 145.-Densidades y grasa corporal calculadas para los jugadores de fútbol

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
DENSIDAD DURNIN (d1)	1.04	1.069	1.056	0.006
DENSIDAD LOHMAN (d2)	1.068	1.087	1.079	0.004
GRASA DURNIN (d1) (%)	8.1	19	13	2.18
GRASA BROZEK (d1) (%)	13.18	24.9987	18.61	2.41
GRASA SIRI (d1) (%)	12.91	25.72	18.8	2.61
GRASA BROZEK (d2) (%)	6.38	13.60	9.16	1.48

TABLA 146.-Gasto calórico e índices calculados para los jugadores de fútbol

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
HARRIS-BENEDICT (kcal)	1616.1	2188.9	1847.8 ***	112.57
CALORIAS/H-B	1.22	3.19	1.88	0.45
SDE WEBB Y SANGEL (kj)	7938.7	11367.3	9236.7	663.00
SDE WEBB Y SANGEL (kcal)	1905.3	2728.2	2216.8 ***	159.12
CALORIAS/SDE	1.02	2.6	1.58 *	0.38
REE CUNNINGHAM (kcal)	1517.6	2138.5	1752.5 ***	120.23
CALORIAS/REE-C	1.3	3.29	1.99	0.47
REE PAVLOU (kcal)	1477.5	2018	1699.24	106.87
CALORIAS/REE-P	1.32	3.47	2.04	0.49

a Diferencia estadísticamente significativa respecto al deporte

+ p<0.1 *** p<0.001

TABLA 147.-Pruebas funcionales realizadas en los jugadores de fútbol

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
FUERZA DOMINANTE	23	63	38.7 *	9.41
FUERZA NO DOMINANTE	18.5	51	34.37 *	7.99
FLEXIBILIDAD (cm)	-16	27	7.76	8.96
LONGIT CARRERA (m)	300	500	382.89	55.93
PULSO MAX	116	197	171.86	17.99

a Diferencia estadísticamente significativa respecto al deporte

* p<0.05

TABLA 148.-Peso, talla, BMI y peso ideal de los jugadores de baloncesto

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
PESO (kg)	70	102	87.95 ***	10.3
TALLA (cm)	180.0	209	196.23 ***	9.19
TALLA (m)	1.8	2.09	1.96	0.1
PESO/TALLA	38.89	49.75	44.72	3.79
BMI (kg/m ²)	20.17	24.87	22.79	1.56
I. ROHRER	10.04	12.87	11.63	0.95
I. PONDERAL	2.01	2.57	2.25	0.19
PESO/EDAD	3.89	5.67	4.79	0.59
TALLA/EDAD	9.43	11.61	10.69	0.70
PESO IDEAL BROCA (kg)	80	109	96.23	9.19
PESO IDEAL MODIF (kg)	71.29	94.08	84.19	7.18
PESO/TALLA/EDAD	2.11	2.76	2.43	0.23
ENVERGADURURA (cm)	178	223	202.4	13.11

a Diferencia estadísticamente significativa respecto al deporte

*** p<0.001

TABLA 149.-Diámetros óseos medidos en el lado dominante en los jugadores de baloncesto (cm)

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
HOMBRO	37	48.5	43.51	3.14
CADERA	25.9	35	30.56	3.18
TORAX	27.5	37	32.44	2.80
CODO	6.5	13	7.94	1.48
MUÑECA	5.9	7.4	6.47	0.46
RODILLA	9	12.6	11.22	0.94
TOBILLO	7	8.8	7.82	0.60

TABLA 150.-Pliegues cutáneos medidos en el lado dominante en los jugadores de baloncesto (mm)

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
BICIPITAL	3	5	3.4	0.61
TRICIPITAL	4.25	11.25	7.77	2.22
SUBESCAPULAR	5.5	12.25	8.35	1.69
SUPRAILIACO	5	16	8.58	3.6
ABDOMINAL	4	9.5	5.32	1.6
MUSLO	3	9	4.9	1.95
GEMELO	3	8	5.98	1.67
TRICIP/10	0.42	1.12	0.78	0.22
TRICIP+SUBESCAPULAR	10.5	23.25	16.12	3.54
SUBESCAPULAR/TRICIP	0.7	2	1.13	0.31
Ø4 PLIEGUES	19	41.25	28.1	7.27

TABLA 151.-Perímetros medidos y cálculos musculares en los jugadores de baloncesto (cm)

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
CINTURA	76	92.5	84.3	5.98
CADERA	92.5	108.5	101.5	5.06
CINTURA/CADERA	0.78	0.87	0.81	0.03
CABEZA	55.5	62	58.53	1.67
CUELLO	34	41	38.03	1.77
TORAX	91	106	99.73	4.54
BICEPS CONTRAIDO	31	41	34.5	2.51
BRAZO	29	37	31.77	2.19
ANTEBRAZO	25	29	26.9	1.48
MUÑECA	17.5	19	18.2	0.67
MUSLO	53	64	59.27	3.21
PIERNA	35.5	42.5	39.5	2.02
TOBILLO	23.5	25.5	24.8	0.76
CIRRMUSBRAZ	26.86	35.66	29.33	2.20
AREAMUSBRA	566.57	999.01	679.04	107.30
AREAMUSCUL	556.57	989.01	669.04	107.3
MASAMUSCKG	29.52	57.02	38.66	6.76

TABLA 152.-Densidades y grasa corporal calculadas para los jugadores de baloncesto

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
DENSIDAD DURNIN (d1)	1.046	1.072	1.0596	0.008
DENSIDAD LOHMAN (d2)	1.073	1.086	1.0807	0.004
GRASA DURNIN (d1) (%)	8.1	16.4	11.8	2.99
GRASA BROZEK (d1) (%)	12.15	22.84	17.10	3.4
GRASA SIRI (d1) (%)	11.80	23.39	17.17	3.69
GRASA BROZEK (d2) (%)	6.62	11.49	8.67	1.56

TABLA 153.-Gasto calórico e índices calculados para los jugadores de baloncesto

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
HARRIS-BENEDICT (kcal)	1809.4	2386	2126.9	*** 179.86
CALORIAS/H-B	1.1	2.05	1.65	0.32
SDE WEBB Y SANGEL (kj)	8873.8	12468.03	10834.7	1030.37
SDE WEBB Y SANGEL (kcal)	2129.7	2992.3	2600.3	*** 247.3
CALORIAS/SDE	0.91	1.68	1.36	* 0.26
REE CUNNINGHAM (kcal)	1686.9	2341.9	2043.5	*** 186.6
CALORIAS/REE-C	1.16	2.12	1.73	0.32
REE PAVLOU (kcal)	1669.5	2219	1970.4	170.7
CALORIAS/REE-P	1.18	2.21	1.78	0.34

a Diferencia estadísticamente significativa respecto al deporte
+ p<0.1 *** p<0.001

TABLA 154.-Pruebas funcionales realizadas en los jugadores de baloncesto

	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	D.S.
FUERZA DOMINANTE	28	67	45.7	* 11.71
FUERZA NO DOMINANTE	27	60	39.2	* 9.42
FLEXIBILIDAD (cm)	-10	20	7.64	9.22
TREINTA METROS (seg)	3.97	4.66	4.25	0.21
COOPER (m)	0	3256	2572	1159

a Diferencia estadísticamente significativa respecto al deporte
* p<0.05

6. DISCUSION DE LOS RESULTADOS

INGESTA CALORICA

Observando la ingesta total de todos los deportistas, vemos que la ingesta energética media (3498.7 ± 778.2 kcal/día) (Tabla 1) es ligeramente menor al gasto medio (3922.3 ± 623.6 kcal/día) calculado según las fórmulas propuestas por la OMS (1985). El rango indica ingestas energéticas entre 2275 a 5866 kcal, lo que significa que hay una gran dispersión de datos, hecho que se encuentra también en otros estudios realizados en deportistas (Worme y col, 1990). De los deportistas que participaron en nuestro estudio, hay un % con ingestas menores al gasto, lo que puede repercutir negativamente en su desarrollo, ya que se encuentran en una etapa de crecimiento muy importante, pudiendo aparecer deficiencias secundarias en micronutrientes (Bidlack y col, 1986; Brubacher, 1989). Estas ingestas son similares a las encontradas en otros deportistas (Tabla 162) y ligeramente superiores a las encontradas en adolescentes sedentarios (González-Fernández, 1989; García, 1992), lo cual es lógico debido a que los deportistas tienen incrementado su gasto energético.

TABLA 162.-Valores de ingesta de calorías encontrados en otros estudios (x+DS)

RESULTADOS (kcal/día)	DEPORTE	EDAD (años)	POBLACION	REFERENCIA BIBLIO.
3872	baloncesto	univ.	USA	Short y Short 1983
5550	"	"	"	"
2965	fútbol	"	"	"
2729±508	"	"	Francia	Klepping y col, 1984
3346±235	fútbol amer.	"	USA	Hickson y Hickson, 1986
3365±1592	"	15-18	USA	Hickson y col, 1987
3558±1078	baloncesto	18.9±1.29	USA	Nowak y col, 1988
3395±690	fútbol amer.	19-34	Australia	Burke y Read, 1988
3961±684	"	13-35	USA	Grandjean, 1989
4076±764	baloncesto	"	"	"
4654±894	beisbol	"	"	"
3120	deportistas	24±4	Finlandia	Fogelholm y Lahti-K, 1991
3072±168	deportistas	29±2	USA	Singh y col, 1992
3086±65	resistencia	20-25	Finlandia	Fogelholm y col, 1992
3768	fútbol	20-28	Dinamarca	Bangsbo y col, 1992
3465±772	"	17-21	España	González-Gross, 1993
3501±720	baloncesto	"	"	"

Comparando la ingesta calórica con la ecuación de Harris-Benedict para el metabolismo basal (BMR), se observa que ningún jugador ingiere menos calorías de las

calculadas. Según Williams C (1993), para mantener el balance energético, la ingesta energética ha de ser al menos 1.5 veces el BMR. Recuérdese que esta ecuación está pensada para personas sedentarias. La media de la población estudiada es de 1.87 ± 0.44 veces el BMR (Tabla 139), por lo que los datos de registro de consumo son fiables según Black y col (1991) y Williams C (1993) para mantener el balance energético. Ningun jugador tiene ingestas energéticas por debajo de su BMR. En el estudio de van Erp-Baart y col (1989a), los jugadores de fútbol tenían una ingesta energética media de 1.9 veces el BMR.

Según Webb y Sangel (1991), la SDE (sedentary daily expenditure), que es igual al gasto mínimo diario o gasto sedentario, es más preciso que el metabolismo basal para calcular los requerimientos energéticos individuales en deportistas. Puede ser predicho con precisión sabiendo peso y masa grasa del individuo. Estudiando nuestros datos, vemos que todos los deportistas, a excepción de un jugador de baloncesto ingieren más calorías que la SDE, quiere esto decir, que cubren las necesidades que el cuerpo tiene sin contar el ejercicio físico. Hay 11.5% de jugadores cuya ingesta calórica es del doble o más de la SDE. Otro 38.5% tiene ingestas entre 1.5 a 2 veces la SDE, otro 48.1% entre 1.5 y 1 veces la SDE el ya mencionado jugador, que representa el 1.9% que no cubre su gasto sedentario en 243 kcal en el periodo estudiado.

Otra de las fórmulas que se presentan en la situación bibliográfica es la propuesta por Cunningham (1991) para la REE (resting energy expenditure o gasto energético en reposo). Ninguna ingesta calórica fue menor a la REE-C. El 33.3% de los estudiados tienen una ingesta calórica del doble o más, un 47.4% entre 1.5 y 2 veces la REE-C y el resto < 1.5 veces la REE-C.

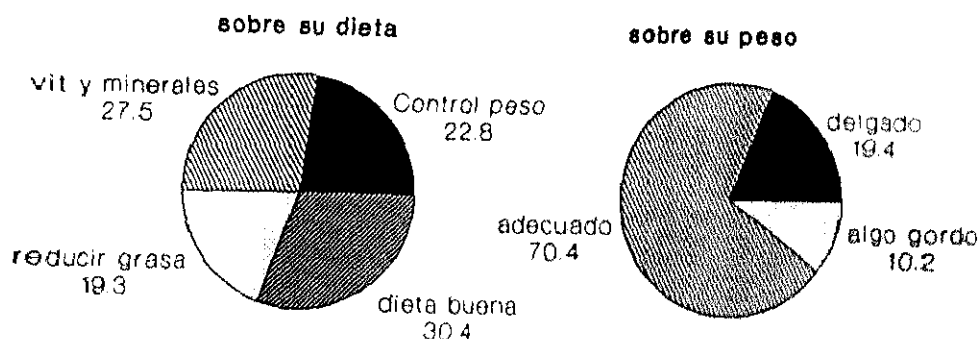
Pavlou (1993) propone otra fórmula para calcular la REE en deportistas. La media para nuestra población es de 1.99 ± 0.47 veces la REE-P, lo que es aceptable desde el punto de vista de este autor.

A pesar de los datos favorables presentados referentes a la comparación de la ingesta calórica con las ecuaciones para el metabolismo basal, se han encontrado casos de

déficits energéticos cuando se compara con el gasto total diario. Una deficiente ingesta calórica puede repercutir negativamente en su rendimiento físico (Brouns y col, 1986; Horswill y col, 1992). La ingesta calórica inadecuada es uno de los principales problemas que presentan los deportistas, sobre todo los de resistencia, lo que se puede extrapolar a este caso, y suele ser debida a unos hábitos alimentarios inusuales o a una selección pobre de los alimentos causada por los esquemas de entrenamiento y el escaso tiempo libre para comer (Brouns y col, 1986; Leaf y Frisa, 1989; Kirsch y von Ammeln, 1981; Grandjean, 1986; Chen y col, 1989). Esta falta de tiempo sí puede haber repercutido en esta población, puesto que la mayoría de ellos eran estudiantes (77.6% de la muestra total, 82.4% de los que entregaron la dieta), y tenían el tiempo escaso entre las clases y el entrenamiento. Asimismo, puede ser debida a una cierta tendencia a "underrecording" encontrado por Livingston y col (1989) y Schoeller (1988) en sus estudios. No se cree que en este estudio sea ésta la causa, debido a que el registro de consumo de alimentos durante 7 días se ha establecido como el más indicado (Black y col, 1991; Bingham, 1990; Basiotis y col, 1987), sobre todo para la ingesta energética, la de proteínas, hidratos de carbono, azúcar, fibra y alcohol (Bingham, 1990).

La razón presumible puede ser debida a la presión a la que están sometidos los jugadores para mantener el peso corporal, cuestión ésta que es la principal preocupación en materia de nutrición para el 22.8% de nuestra población. (Gráfica 1). De hecho, este porcentaje de deportistas ingería menos calorías (3253 kcal/día) que el resto de la población (3537 kcal/día). De la muestra total, los que se encontraban "algo gruesos" (7%), ingerían 3083 kcal/día frente a las 3502 del resto, aunque en ambos casos las diferencias no fueron significativas. Este problema de mantenimiento de peso afecta a muchos deportistas (Brownell y col, 1987) y esta restricción calórica durante tiempo prolongado, la llevan a cabo consumiendo menor cantidad de alimentos, lo que da lugar también a una disminución en la tasa metabólica. Algunos deportistas a veces tienen que perder algo de peso. En estos casos es muy importante que sean capaces de mantener su actividad física diaria (Kiens y col, 1991). La pérdida de peso ha de ser gradual y en un periodo de tiempo largo, para que se pierda grasa y no agua y tejido magro (Kiens y col, 1991; Odriozola, 1993). Se debe perder de 500-1000g de peso por semana (Kiens y col, 1991).

Gráfica 1.-Preocupaciones en materia de nutrición en el total de la población estudiada



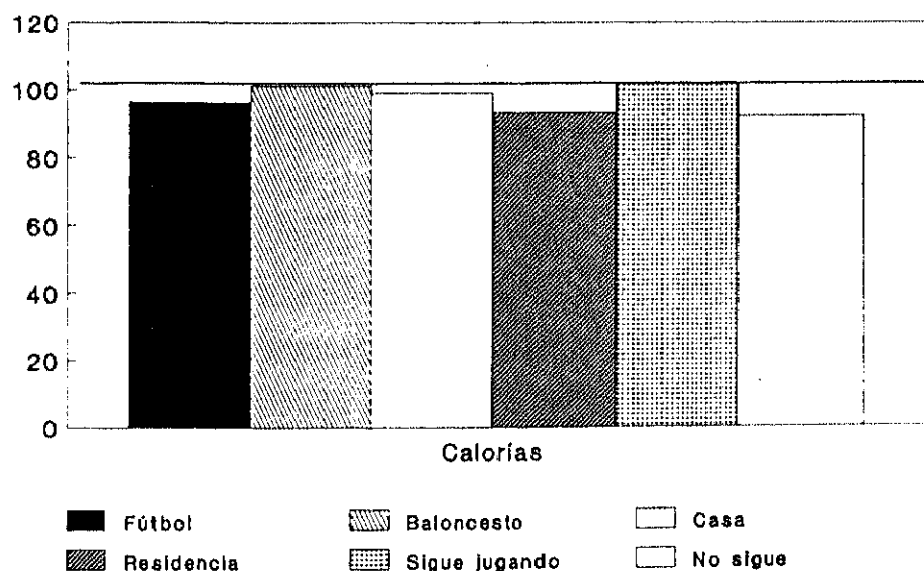
La media de ingesta calórica de este estudio es similar a la encontrada en otros estudios realizados a deportistas (Tabla 162). Si comparamos a los jugadores de fútbol con los de baloncesto, se observa que los primeros tienen una menor diferencia media entre ingesta energética y gasto que los segundos. Esto puede ser debido a que los jugadores de baloncesto tienen mayor metabolismo basal y entrenan más horas diarias que los de fútbol, por lo cual el gasto también es mayor. Su ingesta calórica, aunque mayor que en los de fútbol, es insuficiente para cubrir ese mayor gasto, teniendo en cuenta que siempre se hace referencia a los valores medios. Los jugadores de fútbol presentan una mayor dispersión en la ingesta energética, ya que el rango va desde 2275 a 5866 kcal/día, mientras que los de baloncesto de 2447 a 4410 kcal/día (Tablas 7, 37) (Gráfica 2), aunque aquí puede influir que la muestra de jugadores de fútbol es superior a la de los de baloncesto.

La ingesta calórica es mayor en los deportistas que viven en sus casas que en el resto, aunque esta diferencia no es significativa (Tablas 43,49) (Gráfica 2).

Al comparar la ingesta calórica de los futbolistas según la posición en el campo, se comprueba que los delanteros (3840 ± 873 kcal/día) son los que ingieren más calorías, seguidos de centrocampistas (3539.8 ± 803.7 kcal/día), porteros (3245.7 ± 377.3 kcal/día) y defensas (2881.5 ± 352 kcal/día), siendo significativa la diferencia entre delanteros y centrocampistas, con los defensas ($p < 0.01$) (Tablas 13,19,25,31). En un estudio realizado durante un partido, Bangsbo y col (1991) observaron que los centrocampistas cubrían un

10% más de distancia que defensas y delanteros, de lo cual se deduce que los primeros son los más activos y los que tienen mayor desgaste.

Gráfica 2.-Contribución (%) de la ingesta de calorías a las RD en los grupos estudiados.



(%)

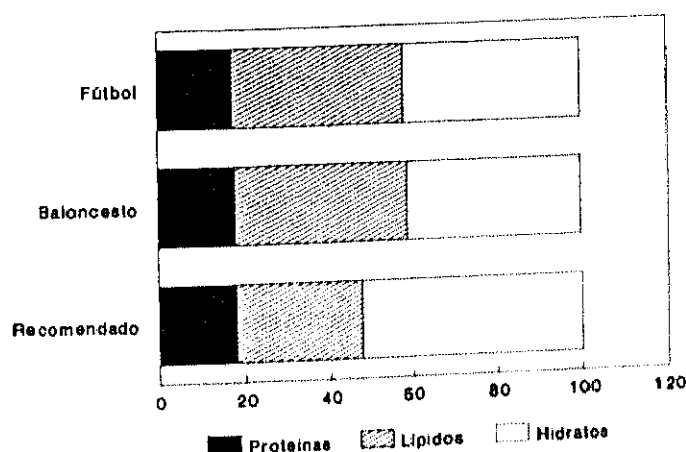
En cuanto a los que siguen jugando con el mismo equipo, éstos tienen una ingesta calórica diaria (3625.8 ± 782.1) superior a los que no siguen (3323.1 ± 725.9), es decir, la ingesta media de los primeros presenta una menor diferencia con el gasto calculado (Tablas 55,61).

Estos datos obtenidos de la Encuesta de consumo de alimentos durante 7 días, se consideran fiables, porque se obvia el inconveniente que se origina cuando las personas tienen que apuntar todo lo que comen, existiendo el riesgo de que alteren sus hábitos alimentarios normales, bien por simplificar la tarea o porque de repente se den cuenta de lo mucho que comen (Bingham, 1990). No se piensa que éste sea el caso en la mayoría de la población estudiada, ya que muchos de los jugadores comían en una pensión o se les daba la comida hecha por algún familiar.

MACRONUTRIENTES

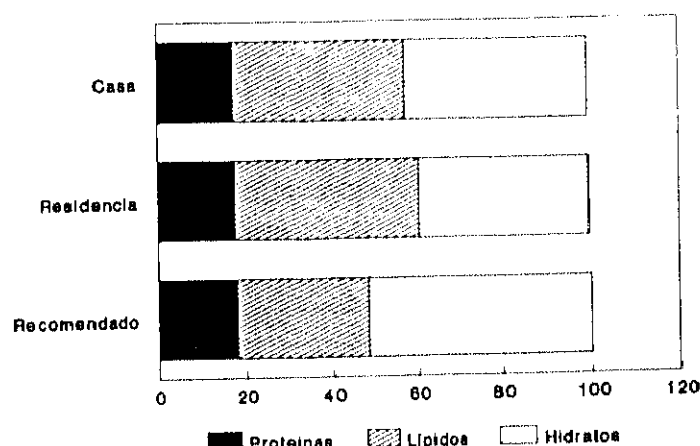
Al igual que el resto de la población española (Varela y Moreiras-Varela, 1986; Ortega y Turrero, 1993), y el mundo desarrollado en general (Fidanza y Alberti-Fidanza, 1983; Dupin y col, 1984), y en contra de lo recomendado, en los deportistas estudiados la ingesta de grasas es prácticamente igual a la de hidratos de carbono. Si observamos el aporte calórico procedente de los macronutrientes, se aprecia que un 40.7% de las calorías proceden de las grasas y un 41.4% de los hidratos de carbono (Tabla 1), cuando debería ser del 25-30% y del 65-70%, respectivamente (American Dietetic Association, 1987; Konopka, 1988; González-Ruano, 1988). La media es la misma si separamos los deportes (Tablas 7,37) (Gráfica 3). Comparando los perfiles calóricos según el lugar de residencia, se observa una diferencia estadísticamente significativa entre los que viven en casa y los demás para el aporte de lípidos y de hidratos de carbono (39.8% de lípidos y 42.2% de hidratos de carbono y 42.8% de lípidos y 39.3% de hidratos de carbono, respectivamente, $p < 0.05$), por lo que los que viven en casa presentan una situación algo más satisfactoria (Tablas 43,49) (Gráfica 4).

Gráfica 3.-Perfil calórico por deportes estudiados



(%)

Gráfica 4.-Perfil calórico por lugar de residencia

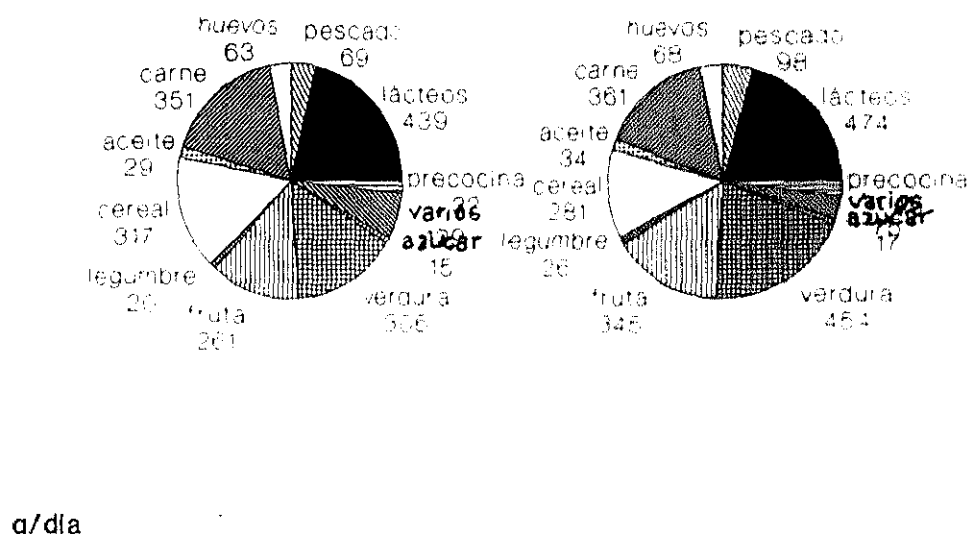


(%)

El porcentaje de ingesta de proteínas (17.4 %) (Tabla 1) se ajusta a lo recomendado por Konopka (1988), que sea del 18% en el caso de los jugadores de equipo, aunque los gramos/día son casi el doble de lo recomendado, tendencia observada en otros estudios realizados con deportistas (Tabla 163) y en personas sedentarias de las sociedades desarrolladas (Jiménez, 1992; Varela y col, 1985). Los de equipo son los deportistas que más proteínas consumen (van Erp-Baart, 1989). Las altas ingestas proteicas pueden dar lugar a un mayor balance positivo de nitrógeno (Oddoye y Margen, 1979), que puede aumentar las condiciones para la síntesis proteica (Lemon, 1991c). Destaca el elevado consumo de carne (352.7 ± 100.7 g/día) frente al de pescado (86.7 ± 68.7 g/día), que también es una tendencia generalizada entre la población juvenil. La ingesta de pescado por parte de los jugadores de baloncesto (118 ± 66.4 g/día) es casi significativamente superior a la de los de fútbol (79.2 ± 67.8 g/día) ($p < 0.1$) (Gráfica 5).

Los deportistas tienden a ingerir demasiadas grasas y proteínas a expensas de los hidratos de carbono (Brotherhood, 1984). Según las recomendaciones, la población actual en general tiene que disminuir su ingesta de grasas y aumentar su ingesta de hidratos de carbono, sobre todo de hidratos de carbono complejos. Si comparamos la ingesta de lípidos e hidratos de carbono de deportistas de deportes de equipo (Burke y Read, 1988; Grandjean, 1989) (Tabla 163) con los de otros deportes, vemos que los deportistas de resistencia tienen un perfil calórico más adecuado (Green y col, 1989; Lukaski y col, 1990; Fogelholm y col, 1992).

Gráfica 5.-Fuentes alimentarias en futbolistas y jugadores de baloncesto (g/día)



El perfil calórico de nuestros deportistas es prácticamente idéntico al encontrado por Faber y Benadé (1991) en atletas lanzadores masculinos, es decir, 18.6% de proteínas, 40.5% de grasa y 41.1% de hidratos de carbono (Tabla 163). Esto llama la atención, puesto que el esfuerzo de los lanzadores es completamente diferente al de los deportistas de equipo. Bangsbo y col (1992) en el estudio realizado con futbolistas encontraron una situación ligeramente mejor que en el presente estudio 15.7% de proteínas, 38.0% de grasas y 46.3% de hidratos de carbono, aunque también se aparta del ideal.

Tabla 163.-Valores de ingesta diaria de macronutrientes encontrados en otros estudios (x+Ds)

PROTEÍNA	GRASA		HIDRATOS DE CARBONO		DEPORTE	EDAD (años)	POBLACION	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	
g	%	g	%	g	%				
152	16	169	39	421	43	baloncesto	univ.	USA	Short y Short, 1983
212	15	254	41	584	42	"	"	"	"
113	16	135	41	320	43	fútbol	"	"	"
92	13.5	119	39.4	320	47	"	"	Francia	Klepping y col, 1984
201	17	138	37	389	46	fútbol amer.	"	USA	Hickson y Hickson, 86
133	15	154	40	366	45	"	15-18	USA	Hickson y col, 1987
159	17	139	34	437	48	baloncesto	18.9+1.29	USA	Nowak y col, 1988
126	15	141	37	373	44	fútbol amer	19-34	Australia	Burke y Read, 1988
	16		36		48	"	13-35	USA	Grandjean, 1989
	15		41		44	baloncesto	"	"	"
	18		37		45	beisbol	"	"	"
139	11	177	20	885	68	triatlón	"	"	Green y col, 1989
122		114		397		deportistas	24+4	Finlandia	Fogelholm, Lah-K, 91
119		113		393		deportistas	29+2	USA	Singh y col, 1992
	15		29		57	resistencia	20-25	Finlandia	Fogelholm y col, 1992
144	15.7	152	38	426	46.3	fútbol	20-28	Dinamarca	Bangsbo y col, 1992
149	17.3	159	40.8	384	41.4	"	17-21	España	González-Gross, 1993
154	17.6	160	40.7	382	41.3	baloncesto	"	"	"

Es curioso que aquellos deportistas cuya principal preocupación nutricional es reducir la ingesta de grasas (19.3% de la población), además de tener una ingesta menor de lípidos (140.9±40.2 g/día) que los demás (161.4±40.2 g/día) también tengan una ingesta menor de hidratos de carbono (358.5±107.7 g/día y 390±98.7 g/día, respectivamente), cuando la menor ingesta de grasa se debería compensar con una mayor ingesta de hidratos de carbono.

Costill (1988) recomienda que la ingesta de hidratos de carbono sea de 9 a 10 g/kg/día. Tomando este dato, vemos que la media de nuestro colectivo es de 5.05 ± 1.51 g/kg/día. La situación para los jugadores de fútbol (5.23 ± 1.57) es ligeramente mejor que para los de baloncesto (4.31 ± 0.96) ($p < 0.1$), aunque muy inferior a lo recomendado. En relación con la posición en el campo, los defensas (4.21 ± 1.11 g/kg/día) presentan una situación significativamente menos favorable ($p < 0.01$) que los delanteros (6.52 ± 1.44 g/kg/día). La ingesta de hidratos de carbono es significativamente mayor ($p < 0.05$) en los que siguen en el equipo en la siguiente temporada (5.46 ± 1.45 g/kg/día) que en los que no (4.64 ± 1.49 g/kg/día). Esto podría ser un indicio de la importancia que tiene una correcta ingesta de hidratos de carbono para la realización de ejercicio físico. Aún así, la ingesta es inadecuada, con lo que los jugadores están limitando su rendimiento y provocando mayor fatiga (Burke y Read, 1988; Bangsbo y col, 1992). Se puede deducir, que si los que siguen en el equipo son los que consumen mayor cantidad de hidratos de carbono, si consumieran la cantidad recomendada, probablemente tendrían todavía mejores resultados. Los deportistas tienen que concienciarse de la importancia de los hidratos de carbono para el esfuerzo.

La ingesta total de hidratos de carbono por parte de los delanteros (436.9 ± 117 g/día) es significativamente mayor a la de los defensas (312.1 ± 77.4 g/día) ($p < 0.05$), al igual que ocurre con la ingesta de proteínas y lípidos, debido a la mayor ingesta total de alimentos (Tablas 13,19).

Si examinamos la procedencia de los hidratos de carbono, vemos que se trata preferentemente de alimentos refinados, como por ejemplo, pan blanco y productos de bollería, siendo baja la ingesta de legumbres (0.85% del total de gramos diario), frutas (12.1%) y verduras (13.7%) (Gráfica 5). Los cereales aportan un 12.8% al total de los gramos consumidos. Los jugadores de baloncesto tienen una ingesta significativamente superior de verduras (454 ± 155 g/día) que los de fútbol (306 ± 146 g/día) ($p < 0.01$), y sin llegar a la significancia estadística, también de fruta y legumbres. En cambio, los futbolistas consumen mayor cantidad de cereales, NS.

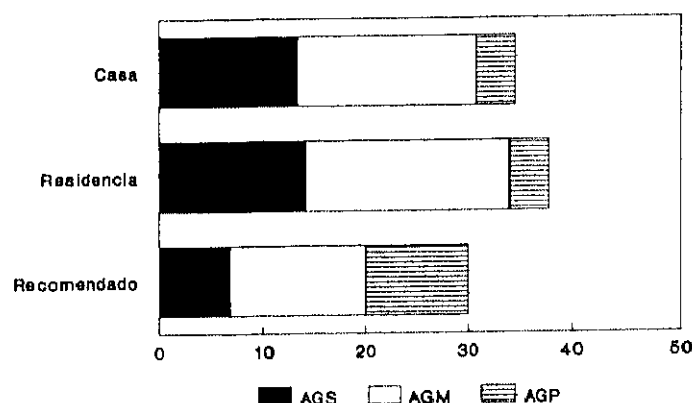
Los deportistas que viven en sus casas tienen mayor consumo de cereales, verdura,

azúcares y fruta (la de fruta estadísticamente significativa $p < 0.01$) que los demás; éstos últimos consumen mayor cantidad de legumbres (NS).

La ingesta media de lípidos (158.7 ± 40 g/día) (Tabla 1) es superior a la media de la población española (131 g/día) (Cabrera, 1988), que supone el 40% de la ingesta calórica (Moreiras y col, 1990). El alto contenido en grasa de la dieta de nuestros deportistas es debido a la elevada ingesta de alimentos de origen animal: huevos (2.6% del total de gramos diario), leche (18.3%), carne (14.6%) y pescado (3.5%), al igual que encuentran Faber y Benabé (1991) en su colectivo de lanzadores y Burke y Read (1988) en jugadores de fútbol americano. Llama la atención la ingesta significativamente superior de huevos por parte de los que viven en residencias (82.8 ± 39.8 g/día) que los que viven en casa (54.5 ± 30.1 g/día) ($p < 0.01$). Por ello, los huevos aportan una cantidad significativa de lípidos (8.08 ± 3.9 g/día frente a 5.3 ± 2.9 g/día) y colesterol (364.2 ± 175.2 mg/día frente a 239.7 ± 132.5 mg/día) (ambos $p < 0.01$) a la dieta de los que viven en residencias, que les lleva a consumir mayor cantidad de lípidos y colesterol total, aunque estas dos últimas diferencias no son significativas. Los delanteros (171.7 ± 45 g/día) consumen significativamente más lípidos que los defensas (133.9 ± 19.3 g/día) ($p < 0.05$).

El perfil de lípidos no varía con respecto al resto de la población española, que es para los AGS el 11%, AGM 19% y AGP 7% (Cabrera, 1988). La ingesta de ácidos grasos monoinsaturados es la más elevada según lo recomendable (18%) debido al empleo de aceite de oliva para cocinar; en cambio, la ingesta de poliinsaturados es muy baja (4%) en favor de los AGS (14%), situación similar encontrada en otros colectivos de jóvenes en la Comunidad de Madrid (García, 1992). No se aprecian diferencias por deportes estudiados (Tablas 10,40). Si hay una ligera diferencia si clasificamos a la población estudiada en función del lugar de residencia y por permanencia en el equipo (Gráficas 6 y 7). El elevado consumo de AGM es característico de nuestro país y resulta muy beneficioso desde el punto de vista de la prevención de la patología cardiovascular (Grundy, 1986).

Gráfica 6.-Perfil de lípidos por lugar de residencia (%)

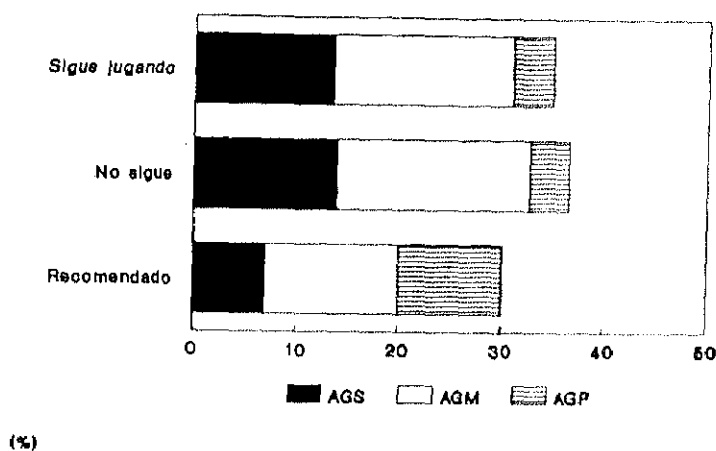


(%)

La ingesta media de colesterol (701 ± 327.2 mg/día) (Tabla 4), es elevada, ya que dobla a los 300 mg/día que no se deben sobrepasar, de acuerdo con el Consenso para el control de la colesterolemia en España (1990). Sobre todo teniendo en cuenta el rango, que va desde los 384 mg/día a los 2603 mg/día. Para ingestas calóricas elevadas, la OMS recomienda una densidad de 100 mg colesterol/1000 kcal, que es igualmente doblada en nuestro colectivo con una media de 204.4 ± 100.8 mg colesterol/1000 kcal. Comparando nuestros datos con los de otros estudios realizados en deportistas, vemos que Bangsbo y col (1992) obtuvieron tanto la media (538 mg/día) como el rango (211-775) menores que en nuestro estudio, siendo la media de edad (23 años) ligeramente superior a la nuestra, lo que puede influir en los hábitos alimentarios. Si se estudia separando los deportes, vemos que la ingesta por parte de los jugadores de fútbol (687.5 ± 346.6 mg/día) es ligeramente inferior a la de los de baloncesto (741.1 ± 230.2 mg/día) (Tablas 10,40). En otros estudios realizados con adolescentes sedentarios (González-Fernández, 1989; García, 1992), el consumo fue menor. En Madrid, el consumo medio de colesterol es de 466.7 mg/PC/día (Cabrera, 1988), lo que la sitúa en la posición más alta de todas las Comunidades Autónomas. Actualmente, es muy controvertido el tema de la ingesta de colesterol entre la población infantil y juvenil (Varela y col, 1993). La situación de nuestro colectivo se debe a la elevada cantidad de colesterol que aportan los huevos (281.1 ± 158 mg colesterol/día), carnes y embutidos (276.1 ± 290.9 mg colesterol/día) y lácteos (62.4 ± 36.9 mg colesterol/día), y probablemente a la elevada cantidad de gramos totales

consumidos por día (2431.7 ± 519.2).

Gráfica 7.-Perfil de lípidos por permanencia en el equipo (%)



La composición de la dieta es un dato muy importante, pues influye en la respuesta al ejercicio (Lemon, 1991c). La ingesta inadecuada de hidratos de carbono que se da en nuestro colectivo, puede llegar a producir una deplección más rápida de los depósitos de glucógeno en hígado y músculo, lo que da lugar a su vez a una mayor utilización de las proteínas como combustibles (Anderson y Sharp, 1990; Lemon y Mullin, 1980; MacLean y col, 1989). Por otra parte, el ejercicio físico cuando la ingesta de hidratos de carbono es baja tiene una problemática especial y parece ser que va seguida de una serie de adaptaciones (Bjorntorp, 1991). Con estas dietas es posible realizar ejercicio físico de resistencia al 62-64% de la capacidad aeróbica máxima (Phinney y col, 1983), que según el estudio de Bangsbo y col (1991) es la media que tienen los jugadores de fútbol ($VO_{2max} = 60.6 \pm 1.0$ ml/min/kg). Parece ser que si el organismo tiene un periodo de adaptación lo suficientemente largo, los músculos son capaces de cambiar su sustrato de energía preferido de carbohidratos a lípidos (Bjorntorp, 1991), aunque esto probablemente solo permita realizar trabajo a intensidades relativamente bajas. Por ello se hace tanto hincapié desde el mundo científico a que se aumenten las ingestas de hidratos de carbono en los deportistas, sobre todo los de equipo que como hemos visto son los que menos se preocupan por esta materia (Burke y Read, 1988; Hargreaves, 1991), y del que no es una

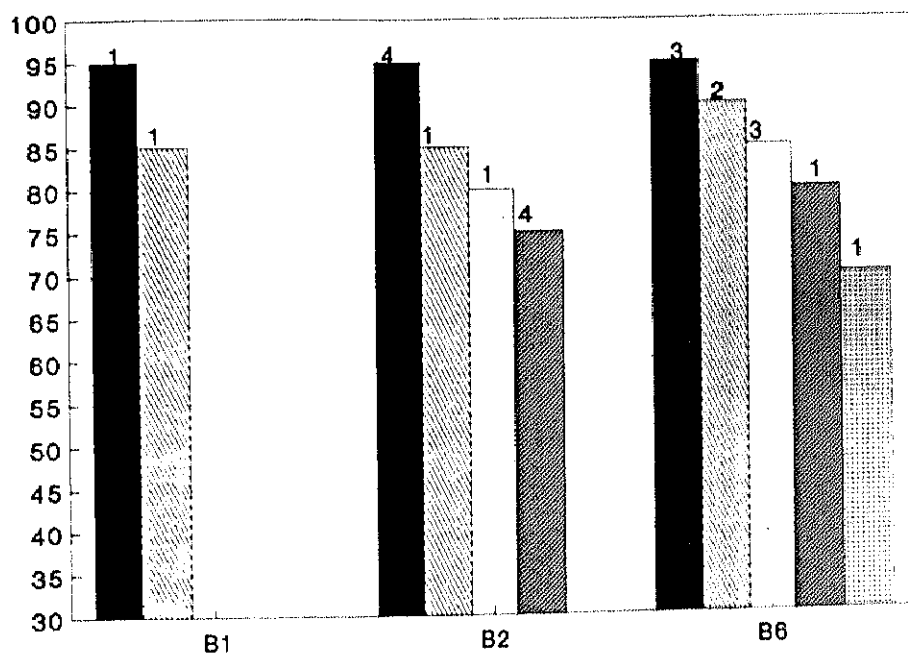
excepción nuestro colectivo, puesto que fútbol y baloncesto son deportes de resistencia intensos. Aunque no hay que olvidar que siempre que se vaya a cambiar en algo la composición de la dieta hay que dejar un periodo de adaptación al organismo (Lemon, 1991c; Bjorntorp, 1991; Burke y Read, 1988).

La ingesta media de fibra de la población total es satisfactoria, ya que es del 25.4 ± 7.7 g/día (Tabla 1). El Departamento de Nutrición recomienda que sea $>$ de 20 g/día. Si comparamos la ingesta de fibra para ambos grupos, vemos que la diferencia es casi significativa (24.2 ± 7.1 para fútbol y 29.06 ± 8.2 para baloncesto, $p < 0.1$) (Tablas 7,37). Nuestros datos son comparables a otros estudios realizados con adolescentes en la Comunidad de Madrid (González-Fernández, 1989).

VITAMINAS

La ingesta media de vitaminas es, en general, muy satisfactoria, pues se superan el 100% de las RD. Para las vitaminas hidrosolubles, se observan deficiencias en las ingestas de tiamina (3.5%), riboflavina (17.5%), vitamina C (3.5%), piridoxina (17.5%) y ácido fólico (31.6%) (Gráficas 8 y 9). Leverton (1975) estableció que una dieta puede ser considerada pobre o deficiente si aporta menos de dos tercios de las RD para uno o más nutrientes. Es importante recordar que esto es aplicable únicamente a poblaciones y no sirve para clasificar a los individuos en bien y mal alimentados (Faber y Spinnler Benadé, 1991). Para comprobar si nuestros deportistas presentaban una deficiente ingesta de micronutrientes, se ha establecido el 67% de las RD como baremo. Tomando esto como referencia, vemos que para las vitaminas hidrosolubles solo existen ingestas por debajo de ese 67% para el ácido fólico (8.8% de los casos). Faber y Benadé (1991) encontraron en su colectivo de lanzadores ingestas por debajo del 67% de las RD para vitamina B6 y vitamina C.

Gráfica 8.-Nº de individuos con ingestas de vitaminas B1, B2 y B6 inferiores al 100% de las RD



Gráfica 9.-Nº de individuos con ingestas de ácido fólico y vitamina C inferiores al 100% de las RD

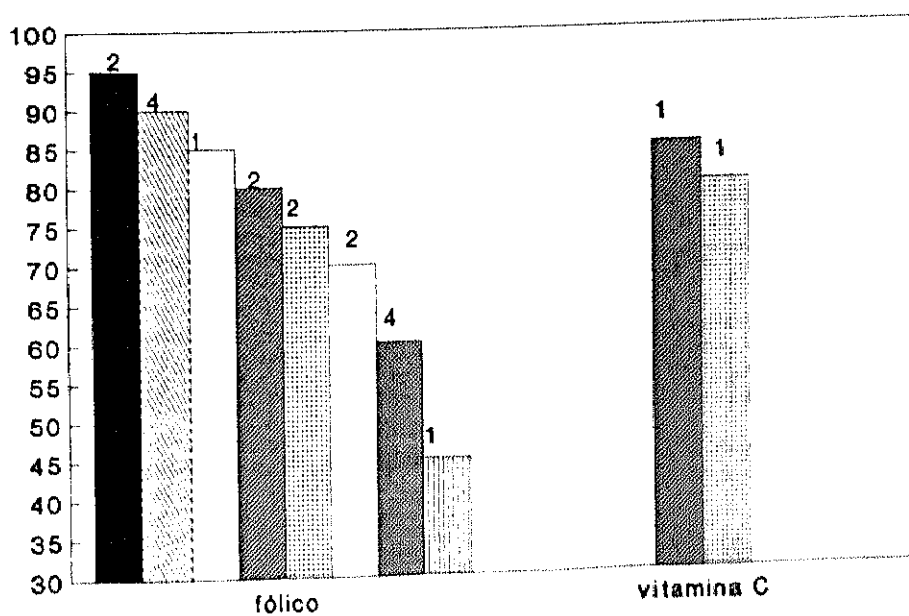


TABLA 164.-Valores de ingesta de tiamina encontrados en otros estudios (x+DS)

RESULTADOS (mg/día)	DEPORTE	EDAD (años)	POBLACION	REFERENCIA BIBLIO.
2.5	baloncesto	univ.	USA	Short y Short 1983
3.4	"	"	"	"
1.7	fútbol	"	"	"
2.2±1.6	fútbol amer.	15-18	USA	Hickson y col, 1987
2.7±1.3	baloncesto	18.9±1.29	USA	Nowak y col, 1988
1.7±0.6	fútbol amer.	19-34	Australia	Burke y Read, 1988
2.6±0.8	deportistas	24±4	Finlandia	Fogelholm y Lahti-K, 1991
2.4±0.2	deportistas	29±2	USA	Singh y col, 1992
2.5±0.5	resistencia	20-25	Finlandia	Fogelholm y col, 1992
2.3	fútbol	20-28	Dinamarca	Bangsbo y col, 1992
1.9±0.4	"	17-21	España	González-Gross, 1993
2.04±0.5	baloncesto	"	"	"

Las ingestas medias de tiamina, riboflavina, vitamina C y ácido fólico de nuestro colectivo fueron inferiores a las encontradas en otros estudios (Tablas 164-167). Para el resto de las vitaminas fueron similares o ligeramente superiores.

TABLA 165.- Valores de ingesta de riboflavina encontrados en otros estudios (x+DS)

RESULTADOS (mg/día)	DEPORTE	EDAD (años)	POBLACION	REFERENCIA BIBLIO.
3.3	baloncesto	univ.	USA	Short y Short 1983
4.9	"	"	"	"
2.6	fútbol	"	"	"
3.5±1.5	baloncesto	18.9±1.29	USA	Nowak y col, 1988
2.8±1	fútbol amer.	19-34	Australia	Burke y Read, 1988
3.1±0.4	deportistas	29±2	USA	Singh y col, 1992
3.2	resistencia	20-25	Finlandia	Fogelholm y col, 1992
3.9	fútbol	20-28	Dinamarca	Bangsbo y col, 1992
2.4±0.6	"	17-21	España	González-Gross, 1993
2.8±0.9	baloncesto	"	"	"

Tabla 166.-Valores de ingesta de fólico encontrados en otros estudios (x+DS)

RESULTADOS (µg/día)	DEPORTE	EDAD (años)	POBLACION	REFERENCIA BIBLIO.
442±262	baloncesto	18.9±1.29	USA	Nowak y col, 1988
394±35	deportistas	29±2	USA	Singh y col, 1992
209±51.6	fútbol	17-21	España	González-Gross, 1993
279±79	baloncesto	"	"	"

Los jugadores de baloncesto tienen una ingesta significativamente superior de vitamina C (188.2 ± 65.5 mg/día) que los de fútbol (137.8 ± 68.1 mg/día) ($p < 0.05$) (Tablas

9,39). Estas medias son superiores a la ingesta recomendada de 100 mg/día (Suboticanec y col, 1983) para mantener la concentración de vitamina C plasmática entre 0.80 y 0.90 mg/dl. Esta ingesta tiene en cuenta las pérdidas de entre 30-60% por cocción de los alimentos y del 10-20% en el proceso de absorción (Kallner y col, 1977). Los residentes en grado de pensión tienen una ingesta de vitamina C significativamente inferior (118.6 ± 66.8 mg/día) que los que viven en casa (162.1 ± 67.8 mg/día) ($p < 0.05$) (Tablas 45,51), lo que hace que los primeros estén más cerca del límite establecido por Suboticanec y col (1983). El Departamento de Nutrición (1990) recomienda 60 mg de ácido ascórbico/día. El consumo de esta vitamina en España es el más alto de Europa (Varela y col, 1982), ya que la contribución de la ingesta a las recomendaciones es del 227%; además una parte muy importante de nuestra ingesta total procede de alimentos crudos, lo que garantiza la cobertura de las necesidades, dado que en estas condiciones la vitamina no se ha destruido (Varela y Moreiras-Varela, 1986).

TABLA 167.-Valores de ingesta de vitamina C encontrados en otros estudios ($\bar{x} \pm DS$)

RESULTADOS (mg/día)	DEPORTE	EDAD (años)	POBLACION	REFERENCIA BIBLIO.
348	baloncesto	univ.	USA	Short y Short 1983
371	"	"	"	"
156	fútbol	"	"	"
180 ± 239	fútbol amer.	15-18	USA	Hickson y col, 1987
184 ± 111	baloncesto	18.9 ± 1.29	USA	Nowak y col, 1988
136 ± 76	fútbol amer.	19-34	Australia	Burke y Read, 1988
209 ± 107	deportistas	24 ± 4	Finlandia	Fogelholm y Lahti-K, 1991
177 ± 50	deportistas	29 ± 2	USA	Singh y col, 1992
237	resistencia	20-25	Finlandia	Fogelholm y col, 1992
100	fútbol	20-28	Dinamarca	Bangsbo y col, 1992
138 ± 68	"	17-21	España	González-Gross, 1993
188 ± 65	baloncesto	"	"	"

Las necesidades de piridoxina dependen de la cantidad de proteína ingerida. La Food and Nutrition Board (1989) recomienda 1.2 mg/día para ingestas proteicas que no sobrepasen los 100 g/día; para ingestas superiores, que son frecuentes en sociedades desarrolladas (Varela y Moreiras-Varela, 1986) y en nuestro caso, es más seguro recomendar un consumo diario de la vitamina de 2 mg/día. La ingesta media de nuestro colectivo es de 2.61 ± 0.58 mg/día (Tabla 3), similar a la de otros estudios (Tabla 168). La diferencia en la ingesta de vitamina B₆ entre los grupos de deporte alcanza casi el grado de significación estadística (2.9 y 2.5 mg/día para baloncesto y fútbol, respectivamente;

$p < 0.1$) (Tablas 9,39).

TABLA 168.-Valores de ingesta de piridoxina encontrados en otros estudios ($x \pm DS$)

RESULTADOS (mg/día)	DEPORTE	EDAD (años)	POBLACION	REFERENCIA BIBLIO.
2.8 ± 1.3	baloncesto	18.9 ± 1.29	USA	Nowak y col, 1988
3.0 ± 0.4	deportistas	29 ± 2	USA	Singh y col, 1992
2.4	fútbol	20-28	Dinamarca	Bangsbo y col, 1992
2.5 ± 0.4	"	17-21	España	González-Gross, 1993
2.9 ± 0.7	baloncesto	"	"	"

Los requerimientos de tiamina, como los de riboflavina y niacina, en la dieta son proporcionales a las calorías suministradas por los hidratos de carbono. Por esta razón el Instituto de Nutrición (1990) y la FAO/OMS (1989) aconsejan ingerir 0,4 mg tiamina/1000 kcal. En España, la ingesta media es del 129% de lo recomendado por lo que no es muy frecuente el déficit, aunque si afecta a un pequeño porcentaje de la población (Varela y Moreiras-Varela, 1986). El valor medio de la población estudiada es de 141% (Tabla 6), presentando un 3.5% una ligera deficiencia (Gráfica 8). Una deficiencia de tiamina perturba gravemente el metabolismo de los hidratos de carbono, y con ello el de la glucosa, y da lugar a efectos de largo alcance sobre la totalidad del metabolismo productor de energía del cuerpo. Los efectos de la deficiencia se aprecian especialmente en el sistema nervioso, pues el tejido nervioso depende en gran medida de la glucosa como fuente energética (Bender, 1987). En nuestro estudio encontramos una correlación significativa ($p < 0.05$) entre la ingesta de tiamina y la de hidratos de carbono ($r = 0.4537$).

Los delanteros (2.05 ± 0.17 mg/día) tienen una ingesta significativamente mayor de tiamina que los defensas (1.7 ± 0.4 mg/día) ($p < 0.05$) (Tablas 15,21).

No existe ninguna ingesta deficitaria de niacina en nuestro colectivo. La ingesta media de la población española es del 179% de las RD (Varela y Moreiras-Varela, 1986), por lo que el déficit en relación con esta vitamina no suele ser muy frecuente. El valor medio obtenido del 233.5% (Tabla 6) sigue la tendencia mencionada y es superior al obtenido en otros estudios con deportistas (Tabla 169). Por intervenir en el metabolismo de los tres principios inmediatos, es lógico encontrar correlaciones positivas y

significativas ($p < 0.05$) entre la ingesta de niacina y la de proteínas ($r = 0.9405$), lípidos ($r = 0.8292$) e hidratos de carbono ($r = 0.4967$).

En España la dieta tiene un alto contenido en cianocobalamina; se consumen de media unas 4-6 veces la cantidad recomendada, por lo que el déficit no es frecuente. La población estudiada no es una excepción a esto. El exceso dietético que se observa, también en otros estudios (Tabla 169), no tiene repercusión negativa conocida desde el punto de vista patológico (Varela y Moreiras-Varela, 1986).

Tabla 169.-Valores de ingesta de niacina encontrados en otros estudios .
($\bar{x} \pm DS$)

RESULTADOS (mg/día)	DEPORTE	EDAD (años)	POBLACION	REFERENCIA BIBLIO.
34	baloncesto	univ.	USA	Short y Short 1983
53	"	"	"	"
28	fútbol	"	"	"
39 $\pm$ 19	baloncesto	18.9 $\pm$ 1.29	USA	Nowak y col, 1988
45 $\pm$ 10	fútbol amer.	19-34	Australia	Burke y Read, 1988
37 $\pm$ 3	deportistas	29 $\pm$ 2	USA	Singh y col, 1992
53 $\pm$ 11	"	17-21	España	González-Gross, 1993
56 $\pm$ 17	baloncesto	"	"	"

Tabla 170.-Valores de ingesta de vitamina B12 encontrados en otros estudios ($\bar{x} \pm DS$)

RESULTADOS (μ g/día)	DEPORTE	EDAD (años)	POBLACION	REFERENCIA BIBLIO.
7.7 $\pm$ 4.9	baloncesto	18.9 $\pm$ 1.29	USA	Nowak y col, 1988
6.5 $\pm$ 1.3	deportistas	29 $\pm$ 2	USA	Singh y col, 1992
11.2	fútbol	20-28	Dinamarca	Bangsbo y col, 1992
12.1 $\pm$ 11.7	"	17-21	España	González-Gross, 1993
17.1 $\pm$ 17	baloncesto	"	"	"

El 31.6% del total de los estudiados tiene una ingesta deficiente en ácido fólico (Gráfica 9), que sigue la tendencia general observada en otros colectivos de adolescentes (López-Sobaler, 1991) y de la población española en general (Ortega y col, 1993a; Redondo, 1991; González-Gross, 1990). Más de la mitad de los triatletas estudiados por Worme y col (1990) presentaron ingestas de fólico inferiores a las RDA. La ingesta media en España es del 113% de lo recomendado, por lo que un porcentaje importante de la población presenta un consumo inferior al 100% de las RD (Varela y Moreiras-Varela,

1986). El valor medio de 112.2% de la población estudiada (Tabla 6) no es una excepción. Esto es debido al bajo consumo de vegetales de hoja verde, que no tienen mucha aceptación entre los adolescentes (González-Fernández, 1989; Worsley y Leich, 1981; Fischer y Chiva, 1985; Greenwood y Richardson, 1979). El fólico se encuentra en la carne (principalmente en hígado), leguminosas, frutos secos, cereales integrales (harina de soja) y sobre todo en vegetales de hojas verdes, particularmente las espinacas (Bender y Bender, 1981; Alcalá, 1986), generalmente en forma de poliglutamatos (Zittoun, 1985). La población adolescente es considerada de alto riesgo nutricional para el ácido fólico, porque tiene incrementados los requerimientos de este nutriente, debido a que se trata de un período de rápido crecimiento y de maduración sexual. El ácido fólico se necesita para la síntesis de purinas y pirimidinas que son componentes del DNA y RNA. Comparando ambos subgrupos, vemos que los jugadores de baloncesto tienen una ingesta de ácido fólico significativamente mayor que los de fútbol (279.3 y 209 $\mu\text{g}/\text{día}$, respectivamente) ($p < 0.05$) (Tablas 9,39). Dividiendo la muestra según el lugar de residencia, los que viven en casa tienen una ingesta de ácido fólico significativamente mayor ($239.6 \pm 62.2 \mu\text{g}/\text{día}$) que los que viven en régimen de pensión ($188.5 \pm 53.04 \mu\text{g}/\text{día}$) ($p < 0.01$) (Tablas 45,51). Los defensas (187.3 ± 59.6) tienen una ingesta casi significativamente menor ($p < 0.1$) que los delanteros (229.7 ± 50.8) (Tablas 15,21).

Tabla 171.-Valores de ingesta de vitamina A encontrados en otros estudios ($x \pm \text{DS}$)

RESULTADOS ($\mu\text{g}/\text{día}$)	DEPORTE	EDAD (años)	POBLACION	REFERENCIA BIBLIO.
2348.7	baloncesto	univ.	USA	Short y Short, 1983
2262	fútbol	"	"	"
2407 $\pm$ 2597	fútbol am.	15-18	"	Hickson y col, 1987
2946 $\pm$ 1979	baloncesto	18.9 $\pm$ 1.29	USA	Nowak y col, 1988
1869	fútbol	20-28	Dinamarca	Bangsbo y col, 1992
5.4 $\pm$ 5	"	17-21	España	González-Gross, 1993
5.8 $\pm$ 4.7	baloncesto	"	"	"

Tabla 172.-Valores de ingesta de vitamina D encontrados en otros estudios ($x \pm \text{DS}$)

RESULTADOS ($\mu\text{g}/\text{día}$)	DEPORTE	EDAD (años)	POBLACION	REFERENCIA BIBLIO.
9.3 $\pm$ 7.1	baloncesto	18.9 $\pm$ 1.29	USA	Nowak y col, 1988
3.4	fútbol	20-28	Dinamarca	Bangsbo y col, 1992
5.4 $\pm$ 5	"	17-21	España	González-Gross, 1993
5.8 $\pm$ 4.7	baloncesto	"	"	"

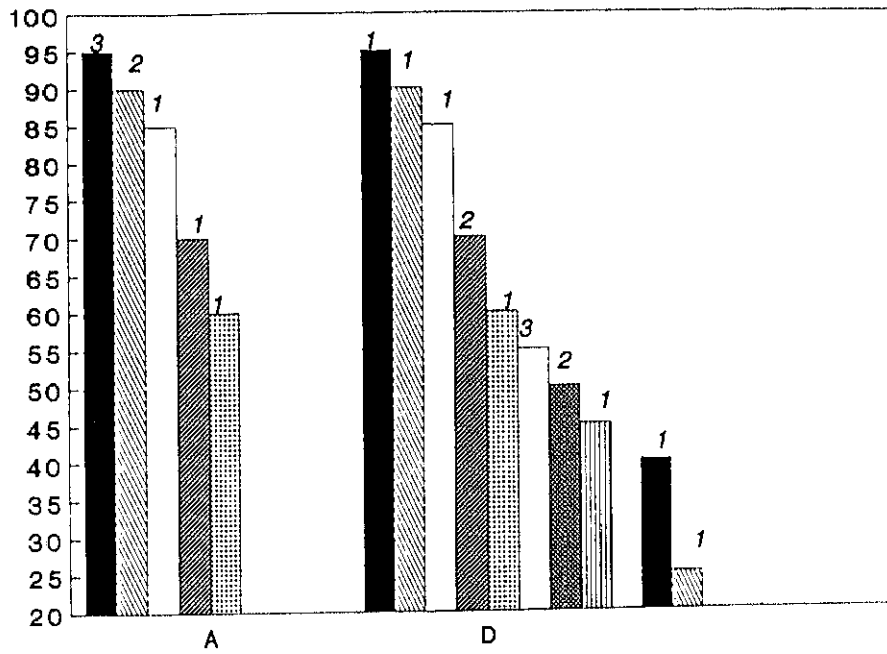
Respecto a las vitaminas liposolubles, se observan ingestas por debajo del 100% de las RD para la vitamina D (el 26.3% de los jugadores), la vitamina E (el 89.5%) y vitamina A (el 14%), y por debajo del 67% de las RD el 17.5%, 68.4% y 1.7% de los jugadores, respectivamente (Gráfica 10,11). Los futbolistas del estudio de Bangsbo y col (1992) también tenían ingestas medias deficitarias para las vitaminas D (la ingesta media era del 68% de RD) y E (la ingesta media fue del 78% de RD). En el estudio de Worme y col (1990), el 70% de los triatletas tenía ingestas deficitarias de vitamina E. Incluso teniendo en cuenta el consumo de suplementos, seguía habiendo un 35% con ingestas inferiores a las RDA. La vitamina E representa un papel importante en deportistas, dado que su acción anti-oxidante neutraliza los radicales libres que se producen a consecuencia del ejercicio físico intenso (Brouns, 1989). Se ha sugerido que el entrenamiento de resistencia lleva a un mayor consumo de vitamina E en los tejidos y con ello a una mayor demanda (Simon-Schnass, 1993). En su revisión bibliográfica, Simon-Schnass (1993) concluye que la ingesta de vitamina E de la dieta normal es insuficiente para minimizar los efectos negativos del stress oxidativo inducido por el ejercicio. La ingesta media de nuestra población es 8.31 ± 4.3 mg/día (Tabla 3). Los deportistas que viven en casa tienen una ingesta de vitamina A significativamente mayor (2056 ± 2279) que los otros (1076 ± 653) ($p < 0.05$) (Tablas 45,51). Las ingestas de vitaminas liposolubles son similares a las encontradas en otros estudios (Tablas 171-173).

Pese a existir ingestas deficitarias, algunos deportistas tienen consumos muy elevados de vitamina D de hasta, debido a que consumen alimentos muy ricos en esta vitamina, como atún, bonito y sardinas en aceite, pescadilla, y precocinados como las empanadillas.

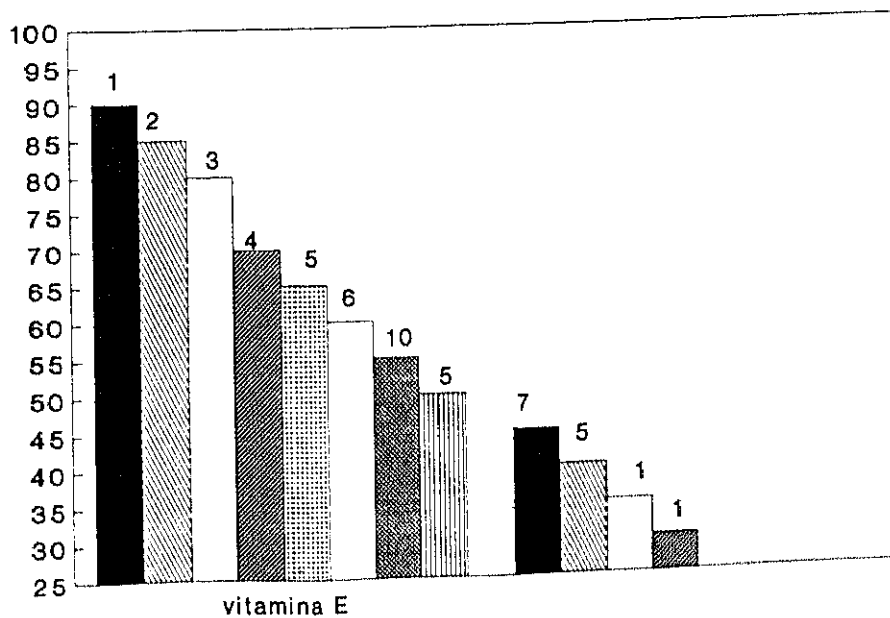
Tabla 173.-Valores de ingesta de vitamina E encontrados en otros estudios ($x \pm DS$)

RESULTADOS (mg/día)	DEPORTE	EDAD (años)	POBLACION	REFERENCIA BIBLIO.
4.2 ± 0.5	deportistas	29 ± 2	USA	Singh y col, 1992
7.8	fútbol	20-28	Dinamarca	Bangsbo y col, 1992
7.6 ± 3.1	"	17-21	España	González-Gross, 1993
9.3 ± 3.5	baloncesto	"	"	"

Gráfica 10.-Nº de individuos con ingestas de vitaminas A y D inferiores al 100% de las RD

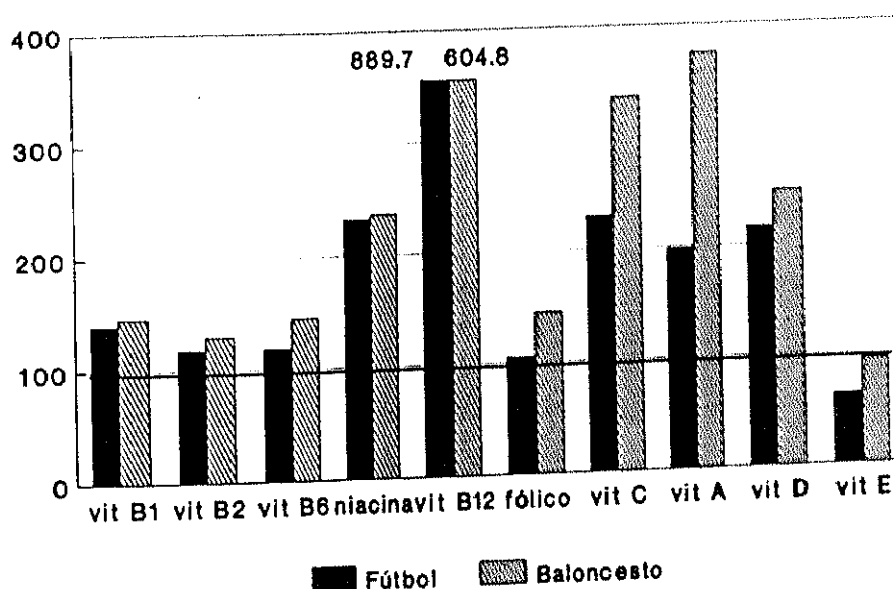


Gráfica 11.-Nº de individuos con ingestas de vitamina E inferiores al 100% de las RD en la población total



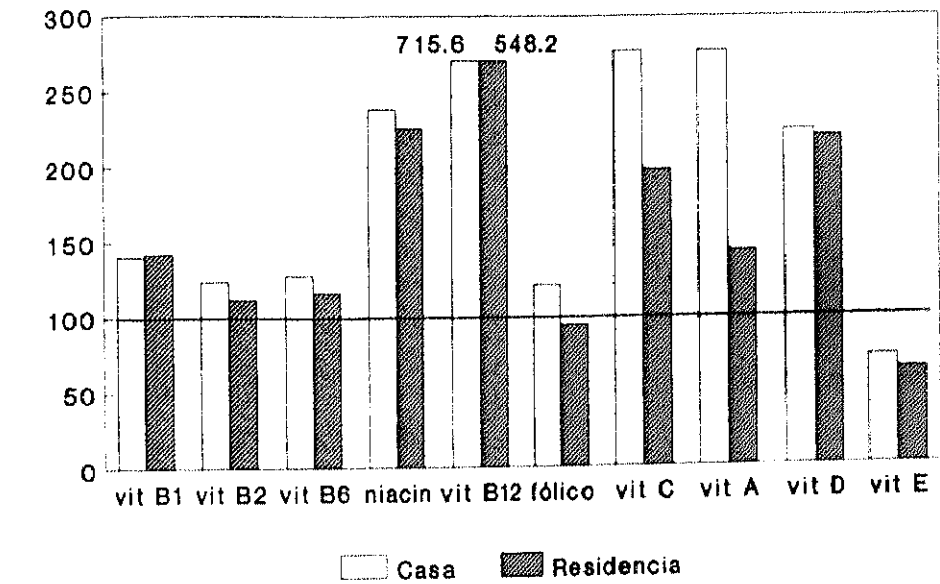
Si se considera la contribución de la ingesta de todas las vitaminas a las RD en los distintos subgrupos de la población estudiada, se observa que los jugadores de baloncesto presentan una situación más favorable que los de fútbol (Gráfica 12). Por lugar de residencia, los que viven en casa tienen una contribución más elevada para todas las vitaminas excepto para la tiamina (Gráfica 13). Por permanencia en el equipo las contribuciones a la ingesta son similares, siendo las de vitamina A y vitamina B12 claramente mayores en los que no siguen en el equipo y las de vitamina D y vitamina E mayores en los que siguen (Gráfica 14).

Gráfica 12.-Contribución (%) de la ingesta de vitaminas a las RD por deportes



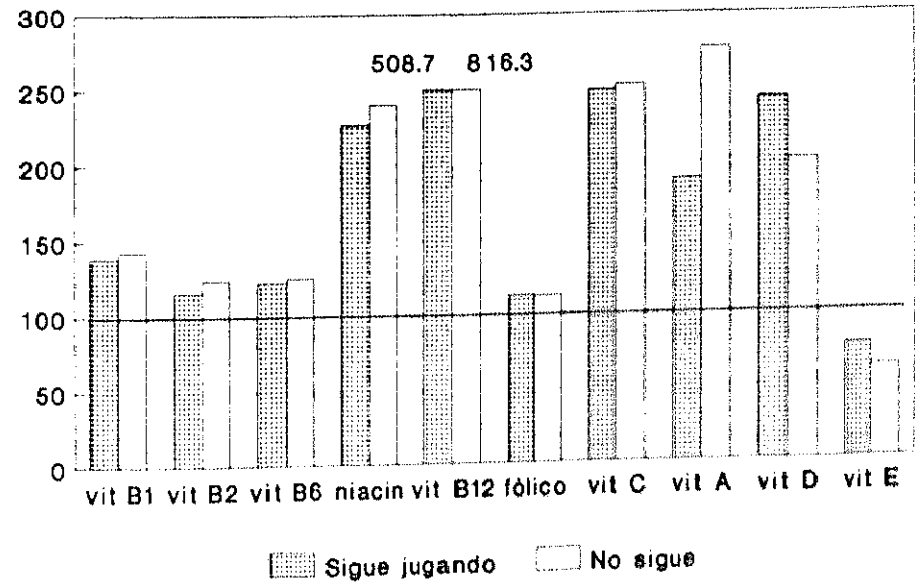
(%)

Gráfica 13.-Contribución (%) de la ingesta de vitaminas a las RD por lugar de residencia



(%)

Gráfica 14.-Contribución de la ingesta de vitaminas por permanencia en el equipo



(%)

MINERALES

Para la población total, se observa la misma tendencia generalizada que en otros estudios de colectivos de adolescentes sedentarios españoles (Jiménez, 1992; González-Fernández, 1989; Moreiras-Varela y col, 1988) así como en deportistas de Suráfrica (Faber y Spinnler Benadé, 1991), Australia (Burke y Read, 1988) y Estados Unidos (Worme y col, 1990), puesto que las mayores deficiencias se dan para el calcio (21% < 100% de RD y 1.7% < 67% de RD), hierro (10.5% < 100% de RD), cinc (28.07% < 100% de RD) y magnesio (64.9% < 100% de RD, y un 10.5% < 67% de las RD) (Gráfica 15). Para los futbolistas daneses del estudio de Bangsbo y col (1992) las ingestas medias de calcio, hierro y cinc fueron muy elevadas.

Es importante destacar, que el aporte correcto de hierro asegura que los procesos fisiológicos, que son la base de la atención, memoria, inteligencia y conducta psíquica, se realicen correctamente (Lovenberg, 1986). Pero además, es imprescindible para la síntesis de neurotransmisores (Lovenberg, 1986; Wurtman y col, 1981) y para otros procesos de formación y renovación del sistema nervioso, relacionados con la transmisión del impulso nervioso y no sólo con el control de la atención, memoria, rendimiento intelectual, sino también con la conducta y actitud social del individuo (Barrett y Radke-Yarrow, 1985; Suzina y col, 1989; Pollitt y col, 1986). Además, la deficiencia en hierro puede manifestarse en una reducción del tiempo que puede realizarse ejercicio, captación disminuida de oxígeno, aumento en las concentraciones de lactato sanguíneo y menor tolerancia para el esfuerzo (O'Neil y col, 1986).

La media de ingesta de hierro de 19.74 ± 4.58 mg/día (Tabla 2) es superior a las RD de 15 mg/día establecidas por el Departamento de Nutrición (1990). Asimismo, es muy superior a los datos medios obtenidos en otras poblaciones de varones sedentarios (Jiménez, 1992; González-Fernández, 1989; Van Dokkum y col, 1991) de la Comunidad Europea y similar a la obtenida en otros estudios con deportistas (Tabla 174).

Gráfica 15.-Nº de individuos con ingestas de minerales inferiores al 100% de las RD

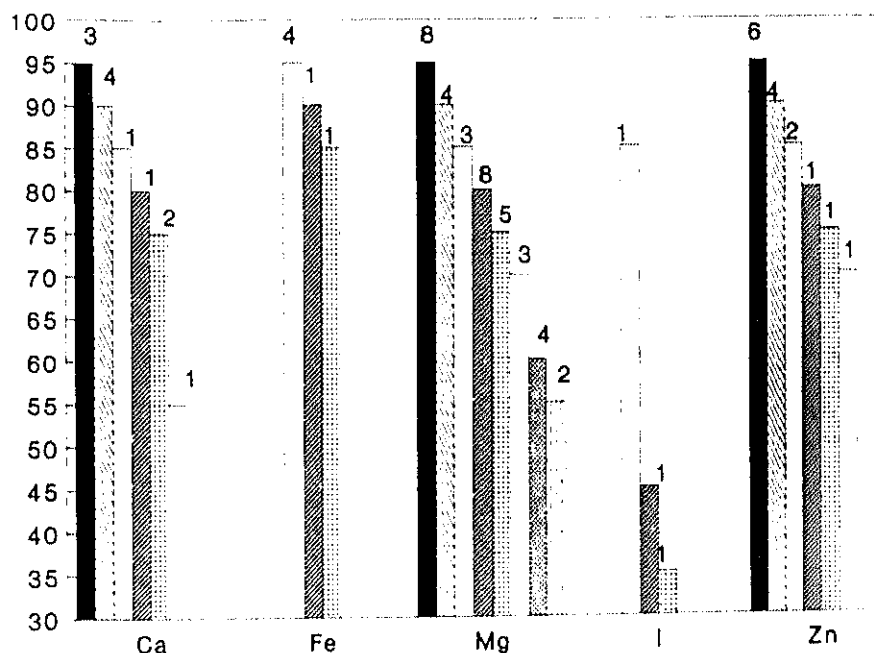


Tabla 174.-Valores de ingesta de hierro encontrados en otros estudios ($\bar{x} \pm DS$)

RESULTADOS (mg/día)	DEPORTE	EDAD (años)	POBLACION	REFERENCIA BIBLIO.
23	baloncesto	univ.	USA	Short y Short 1983
33	"	"	"	"
15	fútbol	"	"	"
20±12	fútbol amer.	15-18	USA	Hickson y col, 1987
23±10	baloncesto	18.9±1.29	USA	Nowak y col, 1988
19.6±5.3	fútbol amer.	19-34	Australia	Burke y Read, 1988
19	fútbol	19-33	Italia	Resina y col, 1991
22±6	deportistas	24±4	Finlandia	Fogelholm y Lahti-K, 1991
25.7±3.0	deportistas	29±2	USA	Singh y col, 1992
22.7±0.5	resistencia	20-25	Finlandia	Fogelholm y col, 1992
24.0	fútbol	20-28	Dinamarca	Bangsbo y col, 1992
19.2±3.9	"	17-21	España	González-Gross, 1993
21.8±6.3	baloncesto	"	"	"

El hierro correlaciona ($p < 0.05$) con riboflavina ($r = 0.7503$), niacina ($r = 0.8644$), vitaminas B6 ($r = 0.7938$), B12 ($r = 0.3386$), D ($r = 0.3699$), tiamina ($r = 0.5961$) y ácido fólico ($r = 0.6434$).

Los defensas (16.2 ± 2.2 mg/día) tienen menor ingesta de hierro que centrocampistas (19.5 ± 3.9) ($p < 0.05$) y delanteros (20.7 ± 4.6) ($p < 0.01$) (Tablas 14, 20, 26).

Los jugadores de baloncesto tienen una ingesta superior ($p < 0.05$) que los de fútbol (22.13 ± 6.4 y 19.16 ± 3.9 mg/día, respectivamente) (Tablas 8,38).

Tabla 175.-Valores de ingesta de calcio encontrados en otros estudios ($x \pm DS$)

RESULTADOS (mg/día)	DEPORTE	EDAD (años)	POBLACION	REFERENCIA BIBLIO.
1355	baloncesto	univ.	USA	Short y Short 1983
2116	"	"	"	"
1041	fútbol	"	"	"
1737 $\pm$ 1359	fútbol amer.	15-18	USA	Hickson y col, 1987
1831 $\pm$ 767	baloncesto	18.9 $\pm$ 1.29	USA	Nowak y col, 1988
1016 $\pm$ 445	fútbol amer.	19-34	Australia	Burke y Read, 1988
1658 $\pm$ 393	deportistas	24 $\pm$ 4	Finlandia	Fogelholm y Lahti-K, 1991
1434 $\pm$ 122	deportistas	29 $\pm$ 2	USA	Singh y col, 1992
1518 $\pm$ 43	resistencia	20-25	Finlandia	Fogelholm y col, 1992
2283	fútbol	20-28	Dinamarca	Bangsbo y col, 1992
1212 $\pm$ 498	"	17-21	España	González-Gross, 1993
1260 $\pm$ 410	baloncesto	"	"	"

La ingesta media de calcio fue de 1237 ± 490.3 mg/día (Tabla 2), que es altamente favorable. A pesar de ello, existen un 21 % de ingestas que no cubren las RD. Comparando a los deportistas por el lugar de residencia, los que viven en sus casas tienen una ingesta significativamente mayor (1312 ± 489.7 mg/día) que el resto (1041 ± 413.2 mg/día) ($p < 0.05$) (Tablas 44,50). Esto es debido a que los deportistas que viven en casa tienen una ingesta de lácteos significativamente superior (492 ± 210 g/día) a los demás (352 ± 136 g/día) ($p < 0.01$). No existen diferencias significativas entre los jugadores de ambos deportes (Tablas 8,38). En cuanto a la posición de juego, centrocampistas (1315 ± 615.2 mg/día) y delanteros (1297.2 ± 491.7 mg/día) tienen una ingesta mayor que los defensas (942.6 ± 250.5 mg/día) ($p < 0.05$) (Tablas 14,20,26). La ingesta de calcio de los jugadores que siguen en el equipo (1353.1 ± 580.2 mg/día) es mayor ($p < 0.05$) a la de los que se fueron (1087.6 ± 321.6 mg/día) (Tablas 56,62). Comparando con otros estudios, la ingesta media obtenida por nosotros es algo menor (Tabla 175). En cambio, comparando con adolescentes sedentarios de la Comunidad de Madrid, nosotros encontramos una mejor situación (González-Fernández, 1989; Jiménez, 1992).

La ingesta media de cinc de la población española es de 11.9 mg/día (Varela y Moreiras-Varela, 1986). El cinc es coenzima en más de 60 enzimas e interviene en múltiples funciones, entre ellas en el crecimiento (Underwood, 1977). Estudios en

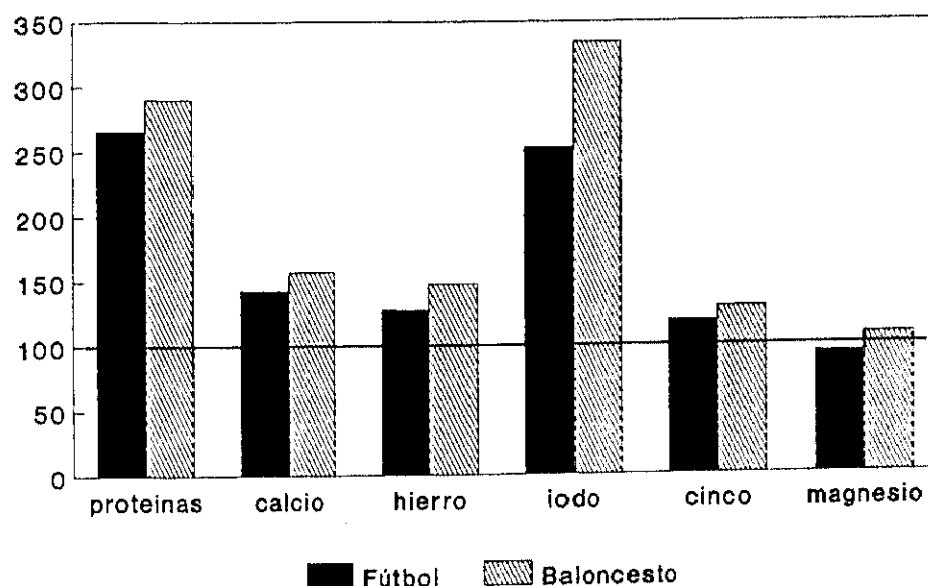
Tabla 177.-Valores de ingesta de magnesio encontrados en otros estudios ($\bar{x}$ +DS)

RESULTADOS (mg/día)	DEPORTE	EDAD (años)	POBLACION	REFERENCIA BIBLIO.
634±437	fútbol amer.	15-18	USA	Hickson y col, 1987
382±118	baloncesto	18.9±1.29	USA	Nowak y col, 1988
513±135	deportistas	24±4	Finlandia	Fogelholm y Lahti-K, 1991
404±33	deportistas	29±2	USA	Singh y col, 1992
527±12	resistencia	20-25	Finlandia	Fogelholm y col, 1992
374±88	fútbol	17-21	España	González-Gross, 1993
416±97	baloncesto	"	"	"

En cambio, es inferior a la ingesta observada en otros estudios realizados en deportistas (Tabla 177). Faber y Spinnler Benadé (1991) encontraron que un 30% de sus lanzadores no alcanzaban las RD para el magnesio. Otros estudios en deportistas han observado una baja ingesta de magnesio (McDonald y Keen, 1988) y asimismo un status deficitario del mineral (Casoni y col, 1990). La ingesta de magnesio aumenta al consumir mayor cantidad de hidratos de carbono, sobre todo cereales. De hecho, en nuestro estudio, hay una correlación significativa ($p < 0.05$) entre la ingesta de carbohidratos y la de magnesio ($r = 0.5492$).

La ingesta de iodo fue elevada, siendo mas del doble de lo recomendado (del 268.4%) (Tabla 5), aunque hubo un 5.3% de casos con ingesta deficitaria (Gráfica 5). Existe una correlación positiva y estadísticamente significativa entre la ingesta de iodo y el consumo de lácteos ($r = 0.9301$). La diferencia de ingesta es estadísticamente significativa entre los que viven en casa (426.2 ± 220.2 mg/día) y los demás (315 ± 132.5 mg/día) ($p < 0.05$) (Tablas 44,50). La ingesta de iodo en los adolescentes de la Comunidad de Madrid suele ser alta (Jiménez, 1992; González-Fernández, 1989; Ortega y col, 1985; Carbajal y col, 1989). Esta situación es muy satisfactoria desde el punto de vista de que el bocio no se da en nuestra población, a diferencia de otros lugares de España como zonas del pirineo catalán y Galicia. En la bibliografía no hemos encontrado estudios que cuantifiquen la ingesta de iodo en deportistas de equipo.

Gráfica 16.-Contribución (%) de la ingesta de proteínas y minerales a las RD por deportes



(%)

Al igual que en nuestro caso, Faber y Benadé (1987), encontraron en un estudio realizado en culturistas que a pesar de una desfavorable ingesta de macronutrientes, su dieta aportaba cantidades adecuadas de micronutrientes, a excepción del ácido fólico, como en nuestra población, probablemente debido a la elevada ingesta energética. Prueba de ello son las correlaciones significativas ($p < 0.05$) entre la ingesta calórica y la de tiamina ($r = 0.6983$), riboflavina ($r = 0.6679$), ácido fólico ($r = 0.3710$), vitamina D ($r = 0.4190$), vitamina B6 ($r = 0.5441$), niacina ($r = 0.8061$), hierro ($r = 0.7897$), calcio ($r = 0.5965$), magnesio ($r = 0.7152$) y cinc ($r = 0.8063$). Otros estudios realizados en corredores de maratón (Weight y col, 1988), jugadores de fútbol (Bangsbo y col, 1992; Hickson y col, 1986) y jugadores de baloncesto (Novak y col, 1988) reflejaron la misma situación de una adecuada ingesta media de energía y micronutrientes, aunque algunos deportistas presentaban deficiencias marginales en algunas vitaminas y minerales.

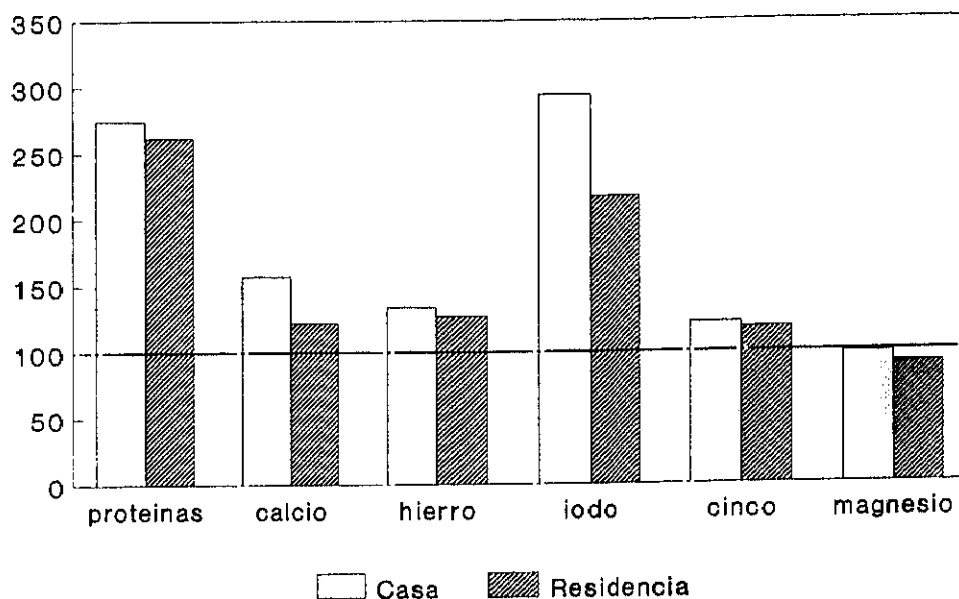
La calidad de la dieta enjuiciada por la densidad de nutrientes (ingesta/1000 kcal), es altamente aceptable, ya que se observan unas densidades medias por encima de lo recomendado para todas las vitaminas, a excepción del ácido fólico ($65.3 \pm 18.3 \mu\text{g}/1000 \text{ kcal}$), siendo lo recomendado de $66.7 \mu\text{g}/1000 \text{ kcal}$ para varones, lo que significa que la dieta de un 54.4% no tiene la densidad recomendada. A pesar de que la ingesta media es de $0.72 \pm 0.15 \text{ mg}/1000 \text{ kcal}$, hay un 15.8% de ingestas deficitarias para la riboflavina, cuya ingesta recomendada por el Departamento de Nutrición (1990) es de $0.6 \text{ mg}/1000 \text{ kcal}$. El consumo de esta vitamina es deficitario para amplios grupos de la población española (Varela y col, 1985) (la ingesta media es del 102% del nivel recomendado). Esta situación se da pese al considerable aumento de ingesta de riboflavina que se ha dado en los últimos 15 años (más del 50%) (Varela y Moreiras-Varela, 1986). La vitamina A presenta un 15.8% y la vitamina D un 24.6% de densidades por debajo de lo recomendado.

En cuanto a la densidad en minerales, la situación es similar. Las densidades medias son todas superiores a lo recomendado excepto para el magnesio, que fue de $110.85 \pm 18.35 \text{ mg}/1000 \text{ kcal}$, siendo la recomendada $133.3 \text{ mg}/1000 \text{ kcal}$. Esto significa que hay un 84.2% de jugadores cuya dieta no cumple la densidad en magnesio recomendada. Para el resto de los minerales estudiados, el iodo tiene 7%, calcio 29.8%, hierro 17.8% y cinc 43.8% de ingestas que no cubren las densidades recomendadas.

Si comparamos la densidad de nutrientes de nuestro colectivo con la de chicos adolescentes sedentarios de la comunidad de Madrid (López-Sobaler, 1991; Jiménez, 1992; González-Fernández, 1989), observamos que es muy similar. Quiere esto decir que los chicos deportistas no se preocupan especialmente por su dieta, pero que al ingerir más calorías, tienen una situación nutricional ligeramente mejor, aunque lógicamente también un mayor desgaste.

Los jugadores de baloncesto tienen una mejor calidad de dieta para todos los nutrientes, siendo significativa para piridoxina, vitamina C (ambas $p < 0.05$), vitamina A, fólico (ambas $p < 0.01$) y casi significativa ($p < 0.1$) para hierro, vitamina E y riboflavina.

Gráfica 17.-Contribución (%) de la ingesta de proteínas y minerales a las RD por lugar de residencia

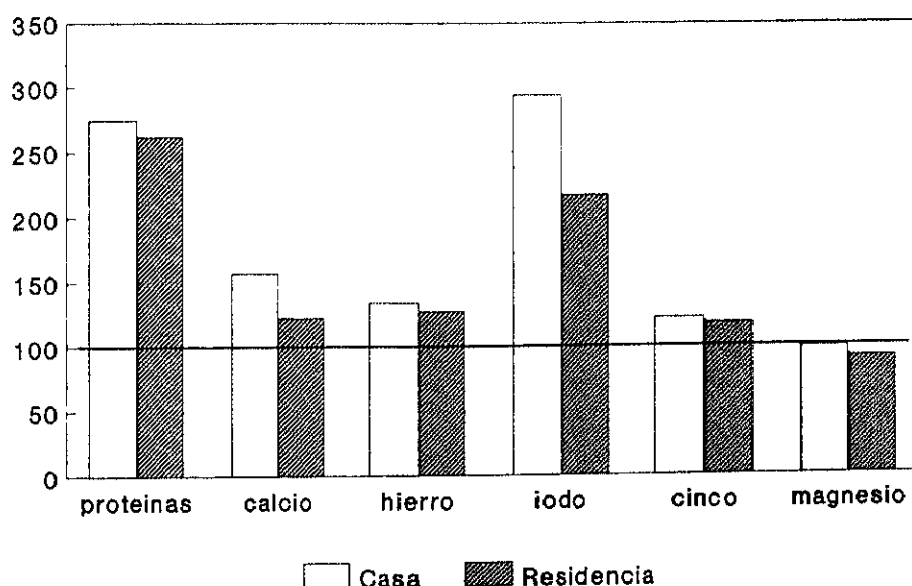


Para los futbolistas, la posición de juego influye en su alimentación. Así, los defensas tienen una ingesta menor significativa ($p < 0.05$) de proteínas, lípidos, hidratos de carbono, magnesio, calcio, cinc, hierro, niacina y tiamina; casi significativa ($p < 0.1$) de ácido fólico; que centrocampistas y delanteros.

Enjuiciando la dieta de los deportistas según el lugar de residencia, vemos que los que viven en casa tienen una dieta de mayor calidad nutricional, hecho ya apuntado por Burke y Read (1988) en un estudio realizado con jugadores de fútbol americano. En nuestro estudio, los de casa tienen una mayor ingesta no significativa de calorías, de hidratos de carbono, lípidos, proteínas, fibra, vitaminas B2, B12, B6, magnesio, y estadísticamente significativa de vitaminas C y A, ácido fólico, yodo y calcio. Asimismo, los que viven en sus casas tienen menor ingesta media de colesterol y de AGM, ambas no significativas y unos perfiles calóricos más favorables. Los gramos totales de alimento consumidos por los que viven en casa (2540.6 ± 453.8 g/día) son significativamente mayores a los que viven en residencias (2141.3 ± 459.7 g/día) ($p < 0.01$). Los deportistas que viven en sus casas tienen mayor densidad de nutrientes, a excepción de cinc, hierro y vitamina D, siendo significativa para la vitamina A, vitamina C, calcio, yodo (todos $p < 0.05$), y ácido fólico ($p < 0.01$). Viene esto a demostrar que la comida familiar cumple, probablemente de una manera inconsciente, mejor las pautas nutricionales recomendadas

que la comida de las residencias. Pone esto, una vez más, en entredicho a los comedores colectivos, que no hacen diferencias entre los comensales, dando la misma comida a unos chicos deportistas que a unos señores de la tercera edad, como era el caso de algunos de los participantes en este estudio.

Gráfica 18.-Contribución (%) de la ingesta de proteínas y minerales a las RD por permanencia en el equipo



También dividimos a la muestra en dos categorías, los que al cabo de dos temporadas seguían en algunos de los equipos del Club y los que, por el contrario, se habían ido a otros equipos o incluso dejado el fútbol profesional. Observamos que los que siguen tenían una ingesta no significativamente mayor de calorías, cromo y vitamina D; casi significativamente mayor ($p < 0.1$) de hidratos de carbono y yodo; y significativamente mayor ($p < 0.05$) de calcio, bromo, fósforo y manganeso. Tuvieron los que siguen una ingesta menor y no significativa de colesterol y casi significativamente ($p < 0.1$) menor de vitamina B12. En cambio, juzgada la dieta por la densidad de nutrientes, presentan mejor calidad los jugadores que no siguen para todos los nutrientes, menos para calcio, yodo, vitamina D y vitamina E. La diferencia es significativa para cianocobalamina, niacina (ambas $p < 0.05$), piridoxina y hierro (ambas $p < 0.01$) y casi significativa para el cinc ($p < 0.1$). Esto se puede interpretar desde varios puntos de vista. Uno de ellos es que

generalmente aquellos muchachos con menos capacitación para el deporte suelen preocuparse más por los aspectos adyacentes, como preparación física, alimentación, salud, etc, para suplir de alguna forma su "inferior" juego, ya que los chicos que tienen facilidad innata no suelen plantearse esos problemas. Un claro ejemplo dentro del mundo del deporte sería el tenista John McEnroe, que prácticamente sin entrenar estuvo años de número 1 de la ATP. Son los "genios" que en los distintos deportes surgen cada generación. Volviendo al mundo del fútbol y baloncesto, que como deportes de equipo tienen unos condicionantes distintos que el tenis. Uno de ellos es precisamente que al ser un equipo, se le da prioridad a las influencias externas y a la unión del equipo que a temas como el rendimiento individual o la salud (Burke y Read, 1988). Si los jugadores más capacitados cuidaran más otros aspectos, entre ellos la alimentación, probablemente serían mejores todavía. Por ello es tan importante que se cuide la dieta de los deportistas, sobre todo por lo mencionado en la situación bibliográfica, ya que uno de los principales problemas que tienen este tipo de deportes son la pérdida de velocidad en las últimas fases del partido y el agotamiento y problemas físicos al final del mismo.

Los que siguen tienen una ingesta casi significativamente mayor de cereales ($p < 0.1$), y significativamente mayor ($p < 0.05$) de lácteos, lo que viene a confirmar la importancia que tienen los lácteos en la alimentación del deportista (Ortega, 1991).

Algunas de las deficiencias en nutrientes pueden deberse a que para algunos nutrientes (magnesio) las RD son de las más altas de Europa. En otros casos se puede atribuir a una deficiente ingesta energética.

Todas las medias de los parámetros sanguíneos medidos se encuentran dentro de los rangos de normalidad establecidos (Tablas 79-83).

DATOS HEMATOLOGICOS

Comparando los dos deportes, vemos que los jugadores de baloncesto presentan valores inferiores para los hematíes (4.85 ± 0.54 frente a 5.09 ± 0.33), hemoglobina (14.47 ± 1.54 frente a 15.48 ± 1.18), hematocrito (43.56 ± 4.36 frente a 45.5 ± 3.24) al compararlos con los jugadores de fútbol, siendo esta diferencia significativa en los tres casos, $p < 0.05$, $p < 0.01$ y $p < 0.05$, respectivamente (Tablas 84,109).

Los valores corpusculares medios también son superiores en los jugadores de fútbol, siendo la diferencia significativa para la CHCM (34.04 ± 1.21 frente a 33.22 ± 1.31 , $p < 0.01$, para fútbol y baloncesto, respectivamente). Los deportistas que viven en sus casas tienen un VCM significativamente superior (90.5 ± 4.3) que los otros (88 ± 3.3) ($p < 0.05$) y una HCM casi significativamente mayor (30.6 ± 1.9 y 29.9 ± 1.5 , respectivamente, $p < 0.1$) (Tablas 114,119).

Si hacemos la clasificación por percentiles, observamos que hay varios deportistas con valores de hemoglobina, hematíes y hematocrito por debajo del percentil 25. Concretamente, un 13.3% tiene el valor de recuento de glóbulos rojos < 4.6 mill/mm³ (Sodeman y Sodeman, 1969), un 7.8% valores de hemoglobina < 13 (Galán y col, 1985; Hallberg, 1982) y también 7.8% un hematocrito $< 40\%$ (Liebman y col, 1983), valores éstos que son los que se toman como límite de normalidad (Tabla 179).

Para los valores corpusculares, encontramos un 2.2% de deficiencias para el VCM (valores < 80) (Powers y col, 1985), 6.7% para la HCM (valores < 27) (Bailey y col, 1980) y un 7.8% para la CHCM (valores < 32) (Formon, 1976).

Observamos una correlación positiva ($p < 0.05$) de los hematíes con la hemoglobina

($r=0.6597$), hematocrito ($r=0.7882$), hierro sérico ($r=0.2680$) y negativa ($p<0.05$) con VCM ($r=-0.2648$), HCM ($r=-0.3147$) y fólculo eritrocitario ($r=-0.4222$). La hemoglobina correlaciona ($p<0.05$) con hematocrito ($r=0.8814$), VCM ($r=0.3953$), HCM ($r=0.5035$), CHCM ($r=0.365$), ferritina ($r=0.4567$), hierro sérico ($r=0.4891$) y fólculo eritrocitario ($r=-0.2787$).

En comparación con adolescentes sedentarios (Jiménez, 1992; Ortega y col, 1989; González-Fernández, 1989) de la Comunidad de Madrid, nuestros valores hematológicos son algo inferiores. Los deportistas tienden a tener unas concentraciones de hemoglobina menores que las personas sedentarias (Biancotti y col, 1992; Resina y col, 1991). Esto se ha venido a llamar equivocadamente anemia del deportista. La anemia del deportista es una anemia falsa y una adaptación beneficiosa para el ejercicio aeróbico, provocado por un mayor volumen plasmático que diluye los glóbulos rojos (Eichner, 1992). Los deportistas pueden desarrollar una anemia real, causada en la mayoría de los casos por deficiencia de hierro. Este tipo de anemia disminuye el rendimiento físico (Clement y Sawchuk, 1984; Newhouse y Clement, 1988).

STATUS EN HIERRO

La deficiencia de hierro en deportistas es para Nickerson y col (1990) cuando los niveles de ferritina son ≤ 12 ng/ml y la saturación de transferrina es $\leq 16\%$, con una hemoglobina normal. La anemia deficiente de hierro va además unida a unos valores de hemoglobina < 13 g/dl en varones (Nickerson y col, 1990). Estos datos son importantes de comprobar antes de empezar la temporada deportiva, pues aquellos deportistas en el límite pueden desarrollar la deficiencia en cualquier momento (Nickerson y col, 1990; Resina y col, 1991; Biancotti y col, 1992). En concreto, parece ser que los deportes basados en esfuerzos alternantes aeróbico-anaeróbico, tales como el fútbol o el hockey sobre hierba, favorecen la pérdida de hierro (Resina y col, 1991; Dal Monte, 1969). El ejercicio, especialmente correr, impone un gasto significativo de hierro al atleta. Correr juega un papel esencial en el entrenamiento del fútbol (Ekblom, 1986).

La ferritina sérica disminuye por malnutrición proteico-calórica, enfermedades hepáticas, síndrome nefrótico, neoplasias, mientras que su síntesis hepática aumenta por deficiencia de hierro (Handear y Hander, 1984). Por otro lado, si existe deficiencia de hierro, se reduce la concentración sérica de ferritina (Linder, 1988). Después de al menos 3 días de ejercicio intenso, los deportistas pueden tener los niveles de ferritina falsamente elevados (Resina y col, 1991).

Hubo un 50.4% jugadores que se quejaron de fatiga. Los deportistas con riesgo de anemia hay que medirles el nivel de ferritina sanguínea con el fin de evaluar su status en hierro. Los deportistas han de cambiar sus hábitos alimentarios con el fin de asegurar la ingesta de hierro (Faber y Spinnler Benadé, 1991).

Al analizar los datos referentes al status en hierro, observamos que los valores medios de hierro sérico, ferritina y transferrina están dentro de la normalidad (Tabla 80). Tomando como límite inferior de normalidad para el hierro sérico el valor propuesto por Looker (1989) de 80 mg/ml, existen un 27.8% de casos con niveles deficitarios. Para la ferritina, 3.3% de los estudiados tienen valores inferiores a los 12 ng/ml y un 4.4% tiene un valor bajo de saturación de transferrina.

Si estudiamos los valores y los comparamos con lo expuesto anteriormente, vemos que coinciden en un 2.2% de los casos la deficiencia en datos hematológicos con los de status en hierro, lo cual puede interpretarse como una anemia por deficiencia de hierro. Estos deportistas habían expresado verbalmente su cansancio, que fue confirmado por sus entrenadores, y que se apreciaba en un menor rendimiento de los mismos. Estos deportistas con anemia fueron sometidos a un tratamiento con hierro, pasado el cual se repitieron los análisis, viendo una clara mejoría, que fue corroborada por la impresión subjetiva del individuo. Vemos pues que el control periódico del status en hierro mediante el análisis de sangre es un dato sencillo de obtener y de suma importancia, porque si no se detecta a tiempo, el deportista es sometido a un gran sobreesfuerzo, al exigírsele el mismo rendimiento por parte del entrenador y realmente no estar capacitado para el mismo. Observamos que la ingesta de hierro por parte de los deportistas con valores bajos o deficientes, es similar a la ingesta de los deportistas cuyo status en hierro es adecuado

(18.9 ± 2.7 y 19.8 ± 5.1 mg/día, respectivamente, NS), lo cual nos hace deducir que los primeros tienen una menor absorción y una mayor pérdida de hierro (por sudor, orina y heces) que los segundos. La pérdida de hierro total durante un programa de entrenamiento intenso se ha estimado en 1.75 mg/día (Haymes y Lamanca, 1989). Por tanto, la disminución de los almacenes de hierro puede deberse a un balance de hierro negativo durante un periodo de tiempo prolongado.

TIBC

Este parámetro bioquímico es de sumo interés, puesto que nos permite diferenciar una anemia de una infección, porque con una deficiencia de hierro aumenta la TIBC, mientras que en los procesos inflamatorios disminuye (El Guindiy y col, 1988). Nuestra población presenta un valor medio de 443.7 ± 55.07 mg/dl (Tabla 80) que está muy próximo al límite superior de los valores normales de 250-450 mg/dl (Fischbach, 1988). Por ello, hay un 40% de jugadores con valores superiores al límite.

STATUS EN LIPIDOS

TRIGLICERIDOS

El nivel medio de triglicéridos en sangre de 67.68 ± 1.98 mg/dl (Tabla 81) se encuentra dentro de la normalidad (< 200 mg/dl) y es más satisfactorio que el obtenido en varones sedentarios (García, 1992; Gil Miguel, 1991; Plaza Pérez, 1991).

COLESTEROL

El colesterol es un factor de riesgo de patología cardiovascular (Chenowet y col, 1981; Grande Covian, 1986), que está fuertemente condicionado por el tipo de dieta que se consume (Chenowet y col, 1981). El valor medio para el colesterol en el colectivo estudiado fue de 161.7 ± 2.52 mg/ml (Tabla 81), que es menor que el encontrado en otras poblaciones sedentarias (Gil Miguel, 1991) y comparable a otros deportistas ????? (Tabla

). Los futbolistas presentan un colesterol casi significativamente menor (158.19 ± 23.7 , $p < 0.1$) al de los jugadores de baloncesto (168.06 ± 23.38) (Tablas 86,111). Esto coincide con los datos dietéticos, donde vimos que la ingesta de colesterol era ligeramente superior en los jugadores de baloncesto.

Aún así, los datos sanguíneos no se corresponden con los datos dietéticos, puesto que a la vista de ellos (ingesta media = 697 mg/día), se esperarían unos niveles en sangre mucho más elevados. Vemos pues el efecto beneficioso que tiene el ejercicio físico sobre los niveles de colesterol. Además, aquellos deportistas que tienen los niveles de colesterol total < 170 mg/ml tienen la ingesta de colesterol más elevada que los que presentan niveles de colesterol > 170 mg/ml, que viene confirmado por la correlación negativa existente entre el colesterol ingerido y los niveles séricos ($r = -0.1319$, NS). Esto puede tener diversas explicaciones. Una de ellas puede ser que la síntesis endógena de colesterol es mayor en aquellos individuos con menor ingesta.

FRACCIONES DE COLESTEROL: HDL, LDL, VLDL

Los valores para las fracciones de colesterol son similares para ambos grupos (Tablas 86,111), siendo la diferencia casi significativa para la LDL-colesterol (93.07 ± 21.29 para los jugadores de fútbol y 101.24 ± 19.52 para los de baloncesto, $p < 0.1$).

Se sabe que la función de cada lipoproteína es diferente. Las de alta densidad (HDL) se consideran el vehículo transportador del colesterol desde los tejidos periféricos al hígado, donde se metabolizan y eliminan, y las de baja densidad (LDL) proporcionan el aporte principal de colesterol a las células del organismo. Por ello, su significación es también diferente: mientras que los niveles de LDL presentan una fuerte relación con la incidencia de cardiopatía isquémica, los de HDL muestran una fuerte relación inversa (Plaza Pérez, 1991).

Los límites recomendados para el HDL-colesterol son de > 35 mg/dl en varones (Allain y col, 1974), para las LDL de 50-190 mg/dl (Friedewald y col, 1972) y para las

VLDL de 6-32.2 mg/dl. Tomando estos valores de referencia, se observa que ningún valor para LDL y VLDL supera los límites. Unicamente un 5.5% tiene valores de HDL < 35 mg/dl.

Las HDL unidas al colesterol se considera que confieren una protección frente a la patología cardiovascular (Brubacher, 1989; Grande Covian, 1984). Los factores dietéticos que más influyen sobre los niveles de HDL colesterol son el consumo de alcohol y la ingesta de hidratos de carbono y colesterol (Berns y col, 1990). El primero de estos factores no puede tener influencia en nuestra población, ya que la ingesta de alcohol es prácticamente nula (0.13% de las calorías ingeridas) (Tabla 1). Knuiman y col (1987), en un estudio realizado en varias poblaciones de niños varones, encontró una asociación clara entre la relación de la ingesta de grasa/carbohidratos con los niveles de HDL colesterol. En nuestro estudio obtenemos una correlación negativa y no significativa entre la ingesta y los niveles de HDL.

La ingesta de proteínas animales se relaciona positivamente con elevaciones de colesterol (Wiere y col, 1984) y de lipoproteínas de baja (LDL) y muy baja (VLDL) densidad (Sato y col, 1981). Asimismo, la grasa saturada eleva los niveles de LDL, teniendo un efecto 6 ó 7 veces mayor sobre esta fracción que sobre las HDL. Nuestros datos dan una correlación negativa (NS) entre la ingesta de proteínas y los niveles de colesterol y fracciones de colesterol (VLDL, LDL).

Las apolipoproteínas A-I y B son los constituyentes proteicos principales de las HDL y de las LDL, respectivamente, por lo que pueden tener valor como indicadores nutricionales y de riesgo cardiovascular.

Si nos fijamos en las apoproteínas, observamos una diferencia estadísticamente significativa para la APO A de jugadores de fútbol y baloncesto (1.22 ± 0.147 y 1.30 ± 0.15 g/l, respectivamente, $p < 0.05$) (Tablas 86,111). Esta diferencia es menor en caso de la APO B ($0.85.65 \pm 2.34$ g/l y 0.88 ± 3.36 g/l, respectivamente). Encontramos una correlación significativa ($p < 0.05$) de Apo B con los niveles de triglicéridos ($r = 0.5438$) y colesterol ($r = 0.7868$) y con los lípidos de la dieta ($r = -0.3739$). Asimismo, Apo B ($r = -$

0.314) y triglicéridos ($r=-0.3086$) correlacionan negativamente con el colesterol de la dieta ($p<0.05$).

En nuestro estudio también hemos evaluado los índices de riesgo de patología cardiovascular $1=LDL/HDL$ y $2=COLESTEROL/HDL$. Cuanto menores sean los cocientes, más protegido estarán los individuos (Brubacher, 1989). Nuestros valores medios de 1.92 ± 0.61 y 3.19 ± 0.70 reflejan una mejor situación que en adolescentes sedentarios. El índice 2 es más bajo que el encontrado por Burke y Read (1988) en jugadores de fútbol americano (Tabla 81).

El índice 1 correlaciona ($p<0.05$) con el 2 ($r=0.9947$), LDL ($r=0.7338$), HDL ($r=-0.6898$), VLDL ($r=0.553$), triglicéridos ($r=0.553$), colesterol ($r=0.4408$), Apo B ($r=0.6744$), Apo A ($r=-0.4191$) y albúmina ($r=0.2311$). El 2 correlaciona ($p<0.05$) con el HDL ($r=-0.7139$), LDL ($r=0.6972$), VLDL ($r=0.6177$), triglicéridos ($r=0.6177$), colesterol ($r=0.4089$), Apo B ($r=0.6589$), Apo A ($r=-0.4196$) y albúmina ($r=0.2403$).

En el estudio de Berns y col (1990), aquellos varones que en su tiempo libre realizaban ejercicio físico tenían unos niveles de colesterol total, triglicéridos y LDLch menores, y de HDLch mayores que los que no practicaban deporte.

Según los datos presentados, vemos por tanto que el perfil lipídico que presentan los deportistas estudiados es en general altamente satisfactorio, lo que viene a confirmar una vez más el efecto beneficioso que tiene el ejercicio físico sobre los lípidos en sangre (Folsom y col, 1985; Stulb y col, 1965), más aun en este caso, en el que la ingesta de grasas saturadas y colesterol fue bastante abundante.

STATUS EN PROTEINAS

El valor medio para las proteínas totales 7.45 ± 0.51 g/dl (Tabla 82) se encuentra dentro de los valores de referencia para el método utilizado (6.0- 8.0 g/dl) (Gornall y col, 1949). Las proteínas participan en el equilibrio dinámico existente entre todas las proteínas

corporales. Si el aporte proteico es reducido, disminuye su concentración en sangre (Albanese, 1980; Dionigi, 1982; Graham, 1982). En nuestro estudio no hemos encontrado una relación significativa entre la ingesta y los niveles séricos de proteínas.

Los jugadores de baloncesto (7.57 ± 0.58 g/dl) presentan una situación casi significativamente mejor que los de fútbol (7.38 ± 0.46 g/dl) ($p < 0.1$) (Tablas 87, 112).

La albúmina sérica 5.52 ± 0.32 g/dl (Tabla 82) se encuentra dentro de los límites según el método utilizado (3.0-5.6 g/dl) (Young y col, 1975). Ningún deportista presenta niveles inferiores a 3.0 g/dl, límite inferior de normalidad para este parámetro, de acuerdo con Sauberlich y col (1974). La albúmina sérica tiene una vida media bastante larga (20 días), por lo que responde lentamente a los cambios en la ingesta proteica (Durnin y Fidanza, 1985). Pese a que la reducción tarda en manifestarse varias semanas (Rostchild y col, 1972), es muy utilizado como indicador nutricional, ya disminuye su síntesis en situaciones de malnutrición (Taylor y col, 1982).

La transferrina tiene una vida media de 8 días y su concentración se correlaciona con los cambios en la ingesta proteica a corto plazo (Fisher, 1981). La media de nuestra población (312 ± 44.06 mg/dl) (Tabla 80) se encuentra dentro de los límites de normalidad establecidos por el método analítico utilizado (252-429 mg/dl) (Haddow y Ritchie, 1980). Albúmina y transferrina son indicadores de malnutrición crónica, que según los datos dietéticos no pensábamos encontrar.

La prealbúmina es una proteína de vida media muy corta (2 días) y su concentración varía frente a cualquier déficit de tipo proteico. Junto con la RBP puede utilizarse como indicador de malnutrición subclínica. En nuestro estudio el valor medio de prealbúmina encontrado fue de 25.5 ± 3.26 mg/dl (Tabla 82), resultado que se encuentra dentro de los límites de normalidad (17-42 mg/dl) (Jacob y Gorman, 1983) y es mayor que en estudios de adolescentes sedentarios (García, 1992). Existe una relación directa y estadísticamente significativa ($p < 0.05$) entre la prealbúmina y el colesterol de la dieta ($r = 0.7850$).

La RBP es uno de los mejores parámetros para detectar cambios drásticos en la ingesta de energía y/o proteínas. Tiene una vida media de 12 horas. Puede estar influenciada por una deficiencia en vitamina A, zinc, el estado del tiroides y una enfermedad renal (Golden, 1982). Nuestros resultados 37.4 ± 6 mg/l (Tabla 82) se encuentran dentro de los límites de normalidad (30-60 mg/l) (Gumali y col, 1985). Aun así, hay un 6.7% de deficiencias. Debido a que las deficiencias en proteínas o en micronutrientes implicados en el metabolismo proteico limitan los niveles de esta proteína transportadora (Russell y col, 1983), es posible que este problema afecte a algunos adolescentes de nuestro colectivo.??? Los lípidos de la dieta correlacionan de forma inversa ($p < 0.05$) con la RBP ($r = -0.2948$).

STATUS EN COMPONENTES NITROGENADOS NO PROTEICOS

UREA

La cifra media de uremia encontrada fue de 37.53 ± 0.86 mg/dl (Tabla 82), cifra que se encuentra dentro de los límites de normalidad establecidos para este parámetro (20-50 mg/dl) (Talke y col, 1969; Tiffany y col, 1972). Nuestro valor es similar a los obtenidos en otras poblaciones de deportistas (Tabla 180), y ligeramente superior a los de la población sedentaria de la misma edad (García, 1992; Ortega y col, 1990; González-Fernández, 1990). Hay un 8.9% de jugadores con valores de urea > 50 mg/dl. Estas cifras más elevadas de urea pueden deberse a que se consuma gran cantidad de proteínas de origen animal, o a que se utilicen peor las proteínas de la dieta por existir déficits energéticos o de alguna de las vitaminas (B6) o minerales (Zn) implicados en el metabolismo proteico. Pese a lo dicho, la correlación con las proteínas de la dieta no es significativa.

ACIDO URICO

El valor medio obtenido para el ácido úrico (5.49 ± 0.1) (Tabla 82) es similar a los obtenidos en otras poblaciones de deportistas (Tabla 181), y superior que en adolescentes

sedentarios (García, 1992). Todos nuestros valores, a excepción de un 4.4% se encuentran dentro del límite de normalidad (2.5-7 mg/dl) (Fossati y col, 1980). Los valores de ácido úrico tienen el grado de significancia estadística al comparar los de fútbol (5.33 ± 0.93) y baloncesto (5.77 ± 0.96) ($p < 0.05$) (Tablas 87,112). Los niveles de úrico correlacionan ($p < 0.05$) con el colesterol de la dieta ($r = 0.2780$).

CREATININA

Niveles bajos de creatinina en suero son indicativos de una malnutrición crónica, y por tanto es interesante medir este parámetro. Los niveles medios obtenidos en nuestros deportistas fueron de 1.03 ± 0.12 mg/dl (Tabla 82) que se encuentran dentro de los límites normales (0.6-1.5 mg/dl) del método utilizado (Fossati y col, 1980). Se encontró un jugador con niveles inferiores a 0.6 mg/dl.

STATUS EN GLUCOSA

El valor medio encontrado fue de 91.4 ± 7.4 mg/dl (Tabla 82), valor que se encuentra dentro de los límites de normalidad aconsejados (70-110 mg/dl) según el método de análisis utilizado (Banauch y col, 1975). Todos los deportistas estudiados, salvo uno, presentaron valores de glucosa sérica dentro de los límites de referencia.

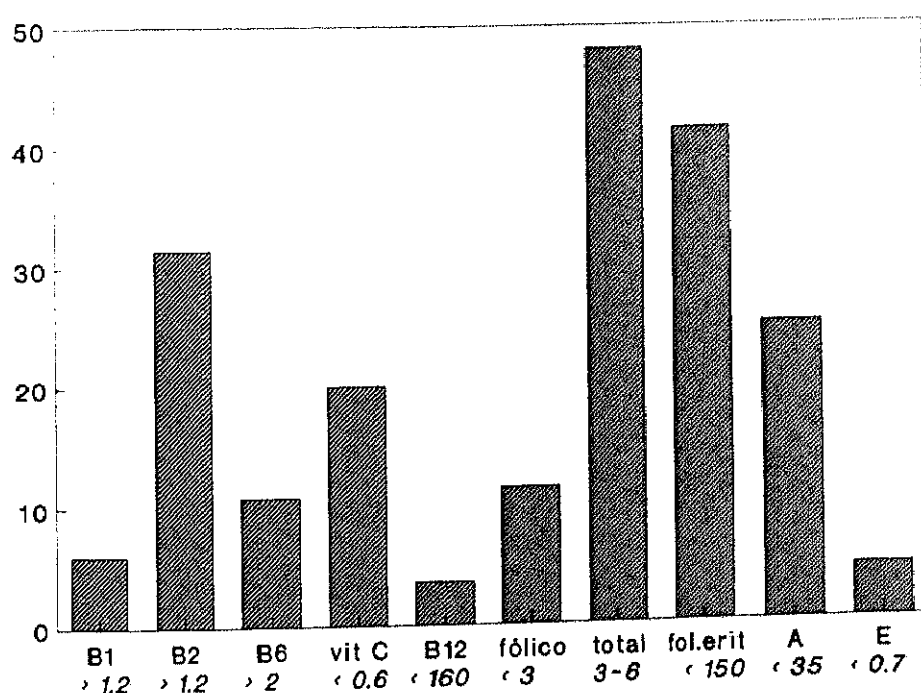
STATUS EN VITAMINAS

El status y el metabolismo de vitaminas en deportistas no ha sido muy estudiado hasta la fecha. Además, existe cierta polémica entre autores, debido a los distintos métodos empleados y a que no se estudian los almacenes reales de vitaminas (hígado, músculo), sino su concentración en sangre (Guilland y col, 1989).

Para nuestra población, los coeficientes de activación de la tiamina, riboflavina y piridoxina nos muestran unos status satisfactorios, tanto para la media general (Tabla 83)

como por grupos (fútbol y baloncesto) (Tablas 88,113). Sin embargo, hay un 10.9% con deficiencia en tiamina, un 26.6% que presenta deficiencia en riboflavina y un 1.5% con deficiencia en piridoxina (Gráfica 19). La tiamina y la riboflavina son las vitaminas que suelen ser deficitarias en deportistas según diversos estudios (Haralambie, 1976; van der Beek, 1991; Brouns y Saris, 1989), a la vez que las más estudiadas. En cambio, Guiland y col (1989) y Weight y col (1988) encontraron escasa deficiencia para estas dos vitaminas y obtuvieron una mayor deficiencia en vitamina B6. Probablemente estos datos contradictorios exijan un estudio más riguroso de esta problemática, aunque la implicación de tiamina, riboflavina y piridoxina en el metabolismo energético puedan dar lugar a deficiencias, como ya se sugirió en la situación bibliográfica.

Gráfica 19.-Individuos (%) con status deficitario de vitaminas en la población total

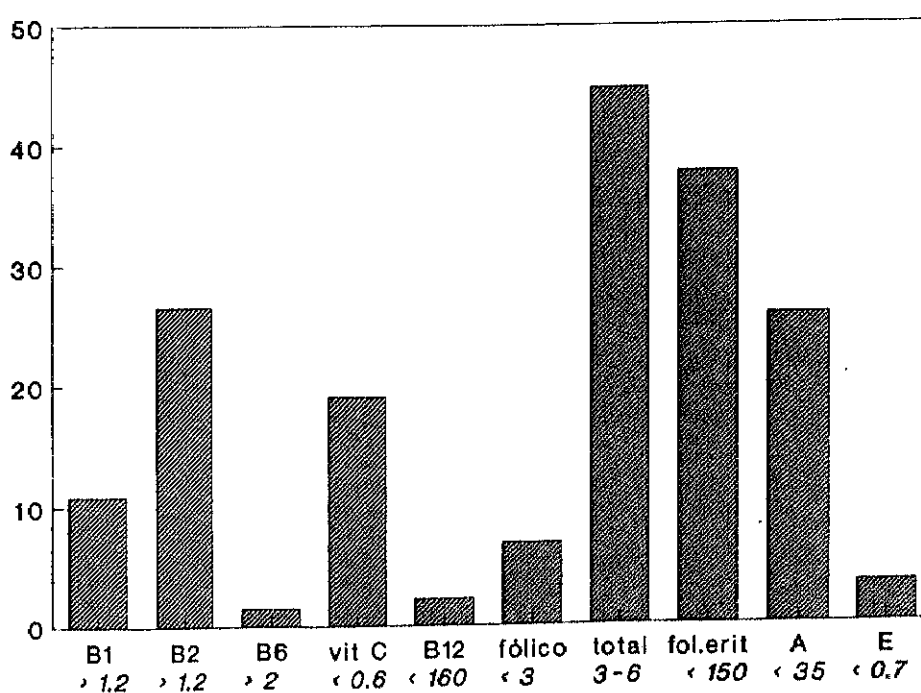


Se observa una diferencia significativa ($p < 0.01$) entre la alfa-EGR de futbolistas (1.08 ± 0.29) y jugadores de baloncesto (0.84 ± 0.20) (Tablas 88,113), lo que indica un mejor status en riboflavina en estos últimos (Gráfica 20), aunque los futbolistas no alcanzan el valor de 1.2 que se considera ya como riesgo de deficiencia. Existe una correlación positiva y significativa ($p < 0.05$) entre la riboflavina ($r = 0.3359$), la niacina ($r = 0.325$) y el cinc ($r = 0.4068$) de la dieta y el alfa-EGR, cuando debería ser negativa, lo cual puede demostrar el mayor esfuerzo al que tiene que hacer frente el organismo y

podría justificar en determinados casos el suplemento vitamínico.

El status medio en vitamina C es satisfactorio (0.966 ± 0.791 mg/dl) (Tabla 83), habiendo un 19.1% con valores inferiores a 0.6 mg/dl (Gráfica 19), límite marcado por (Kübler, 1988) para esta vitamina. En los datos de ingesta no encontramos ninguna deficitaria en esta vitamina. Los jugadores de baloncesto tienen un status ligeramente peor (NS) que los de fútbol (Gráfica 21), hecho éste que llama la atención, ya que la ingesta de vitamina C fue significativamente superior en los primeros. Nuestros datos son contrarios a los obtenidos por Guillard y col (1989) en atletas franceses, que presentaron una deficiente ingesta y un status satisfactorio. Esto puede deberse a diversas causas. La vitamina C se destruye fácilmente al cocinar y se oxida en contacto con el aire, incluso durante su determinación. Además, está implicada en el metabolismo energético de la mitocondria y tiene propiedades antioxidantes (van der Beek, 1991), lo cual puede producir un alto turnover de la vitamina, y dar lugar a una deficiencia en deportistas.

Gráfica 20.-Futbolistas (%) con status deficitario de vitaminas



Tomando como referencia los valores propuestos por Kübler (1988) y Heberg y col, (1990), entre otros, se considera que niveles séricos de ácido fólico entre 3 y 6 ng/ml son considerados como indicadores de deficiencia moderada y niveles menores de 3 ng/ml

de deficiencia severa. La deficiencia en ácido fólico es moderada para el 44.8% de nuestro colectivo y severa para el 6.9%. Este problema ya ha sido constatado por nosotros en otros grupos de la población española (Carbajal y col, 1989; Ortega y col, 1989; Ortega y col, 1990; González-Gross, 1990; López-Sobaler, 1991; Ortega y col, 1993).

Los niveles de ácido fólico eritrocitario son indicativos de las reservas del organismo para esta vitamina. Los valores normales están entre 150 y 225 ng/ml (Cooper, 1990; Zittoun, 1985). El 37.8% de los estudiados tiene valores < 150 ng/ml.

Los jugadores de baloncesto (200.6 ± 93.6 ng/ml) tienen un valor de fólico eritrocitario casi significativamente mayor que los de fútbol (158.5 ± 80.5 ng/ml) ($p < 0.1$) (Tablas 88,113). Los que viven en casa (179.4 ± 89 ng/ml) tienen un valor significativamente superior a los que viven en residencias (140.6 ± 64.8 ng/ml) ($p < 0.05$) (Tablas 118,123). El ácido ascórbico de la dieta correlaciona significativamente con el fólico eritrocitario ($r = 0.3296$, $p < 0.05$), mientras que el cinc lo hace de forma negativa ($r = -0.2654$).

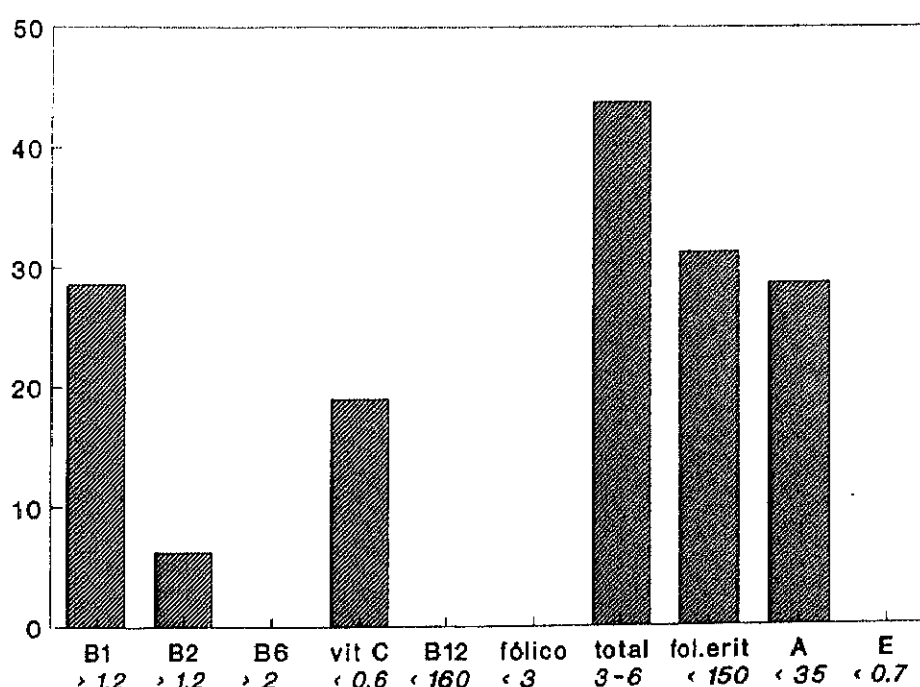
Los valores normales para la cianocobalamina se encuentran entre 160 y 900 pg/ml (Kübler, 1988; Linder, 1988), rango entre el cual se encuentra la media de nuestra población (509.7 ± 213.5 pg/ml) (Tabla 83). Un 2.22% (Gráfica 19) de los deportistas tienen valores inferiores a 160 pg/ml. Los jugadores de baloncesto (571.6 ± 185.6 pg/ml) presentan un valor superior ($p < 0.05$) que los de fútbol (473.6 ± 222 pg/ml) (Tablas 88,113). Encontramos una relación positiva ($p < 0.05$) con la ingesta de vitamina A ($r = 0.3564$).

Valores de referencia para el retinol son mayores de 35 $\mu\text{g/dl}$, siendo los valores menores de 10 $\mu\text{g/dl}$ claramente deficientes (Kübler, 1988; Tebi, 1988). No hay ningún deportistas con niveles inferiores a 10 $\mu\text{g/dl}$, aunque un 25.9% presenta niveles < 35 $\mu\text{g/dl}$ (Gráfica 19). Los niveles de retinol correlacionan significativamente ($p < 0.05$) con el iodo de la dieta ($r = 0.5032$).

Valores normales para el tocoferol están situados entre 0.7-2 mg/dl, los valores que

indican riesgo de deficiencia son los menores de 0.5 mg/dl (Robinson y Lawler, 1982; Sklan y col, 1987). No hemos encontrado valores por debajo de 0.5 mg/dl, pero un 3.4 % presenta niveles inferiores a 0.7 mg/dl (Gráfica 19). El nivel medio encontrado fue de 0.13 ± 0.4 mg/dl (Tabla 83). Esto contrasta con los datos dietéticos, donde la ingesta de vitamina E fue deficitaria para un 89.5%. Esto concuerda con los datos de otros estudios (Guilland y col, 1989). No se cree que haya deficiencia real de vitamina E en la población occidental.

Gráfica 21.-Jugadores de baloncesto (%) con status deficitario en vitaminas



Guilland y col (1989), en su estudio, obtuvieron escasa correlación entre los datos de ingesta y los bioquímicos de vitaminas.

Otro factor a tener en cuenta es el de la suplementación. La mitad de nuestra población declaró estar tomando algún tipo de suplemento, preferentemente vitamínico, aunque no de forma regular. Nosotros no hemos incluido la suplementación por ser en la semana de control de dieta escasa, y además por existir cierta controversia sobre los efectos de suplementos polivitamínicos en los niveles sanguíneos (Guilland y col, 1989; Weight y col, 1988; Tremblay y col, 1984; Urbach y col, 1952).

PARAMETROS ANTROPOMETRICOS

Los jugadores de baloncesto tienen un peso (87.9 ± 10.3 kg) y una talla (1.96 ± 9.2 m) significativamente mayores que los de fútbol (73.6 ± 6.4 kg y 1.79 ± 6 m, respectivamente) ($p < 0.001$) (Tablas 141, 148).

Los jugadores de baloncesto estudiados por Toriola y col (1987) también fueron significativamente más altos que los jugadores de otro deporte de equipo. Al igual que estos autores, nosotros opinamos que aquí puede influir la tendencia de los chicos más altos a decantarse por el baloncesto, debido a que la altura es una ventaja para la práctica de este deporte. Peso y talla correlacionan de forma significativa ($p < 0.05$) ($r = 0.8787$).

El valor medio del índice de Quetelet es de 22.8 ± 1.3 (Tabla 134).

Los deportistas que viven en sus casas tienen un índice de Quetelet menor (22.6) que los demás (23.1), alcanzando casi la significancia estadística ($p < 0.1$) (Tablas 141, 148).

El porcentaje de grasa corporal de los jugadores de fútbol suele oscilar entre 6.2 y 15.7% según distintos estudios (Ramadan y Byrd, 1987; Whithers y col, 1977). Los jugadores del equipo nacional de Kuwait que participaron en el Mundial de 1982 tenían una media de 8.9% (Ramadan y Byrd, 1987). En este mismo estudio, los centrocampistas fueron significativamente más delgados (6.2% de grasa) que los restantes jugadores.

En nuestro estudio, el porcentaje medio de grasa calculado según la suma de pliegues propuesta por Durnin y Womersley (1974), es del $12.7 \pm 2.4\%$ (Tabla 138), que está en consonancia con los datos obtenidos por otros autores en deportistas de equipo (TABLA). Los futbolistas ($13 \pm 2.2\%$) presentan mayor porcentaje de grasa que los jugadores de baloncesto ($11.8 \pm 3\%$), aunque la diferencia no llega a ser significativa.

Tabla 182.-Valores de peso, talla, grasa corporal y FFM encontrados en otros estudios (x+DS)

PESO (kg)	TALLA (cm)	% GRASA CORPORAL	FFM (kg)	DEPORTE	EDAD (años)	POBLACION	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA
59.7±4.4	173.9±3.3	-	-	baloncesto	20-24	India	Kansal y col, 1983
59.8±4.3	174.1±4.9	-	-	volleybol	"	"	"
79.1±8.2	187.2±7.9	5.9±3.4	71.4±14.2	baloncesto	20.3±1.4	USA	Sinning y col, 1985
72.4±8.9	176.8±6.6	9.5±4.9	65.2±6.5	fútbol	"	"	"
78.5±7.3	184.0±5.5	10.9±3.2	70.0±6.3	volleybol	"	"	"
84.4±9.2	181.2±6.4	11.3±5.2	74.5±6.1	fútbol amer.	"	"	"
95.4±12.5	186.6±6.2	13.1±3.9	82.5±8.3	"	univ.	"	Bolonchuk y Lukaski, 1987
		8.9±2.7		fútbol	-	Kuwait	Ramadan y Ryrd, 1987
69.5±6.6	184.6±8.9	12.4±1.6	58.2±3.8	baloncesto	23.9±2.3	Nigeria	Toriola y col, 1987
83.4±9.1	192.0±7.5	10.6±3.4	-	"	18.9±1.3	USA	Nowak y col, 1988
82.3±8.2	183.6±7.3	13.5±2.2	-	fútbol amer	19-34	Australia	Burke y Read, 1988
74.5±6.9	182.5±6.8	11.3±2.1	-	fútbol	20±3	Holanda	van Exp-Baart y col, 1989
66.3±2.4	172.5±2.2	8.2±0.4	60.9±2.1	lucha	19.4±2.1	USA	Melby y col, 1990
72.3±4.6	179.8±0.1	-	-	fútbol	19-33	Italia	Resina y col, 1991
72.8±4.1	179.8±3.1	-	-	"	24.2±5.1	"	Biancotti y col, 1992
79.2±2.7	178.0±2.0	13.8±1.0	-	deportistas	29±2	USA	Singh y col, 1992
76.0±1.2	180.0±0.8	11.0±0.4	-	fútbol	24±0.8	Finlandia	Fogelholm y col, 1992
87.0±1.8	193.0±1.3	11.0±0.4	-	baloncesto	23±0.7	"	"
80.0±0.9	181.0±0.7	11.0±0.3	-	hockey hielo	20±0.2	"	"
72.0±0.7	181.0±0.7	9.0±0.4	-	triatlón	24±0.5	"	"
73.2±8.6	179.3±7.3	10.8±3.1	65.2±6.7	d. equipo	20.4±1.6	Italia	Gualdi Russo y col, 1992
70.2±7.9	175.8±6.2	11.2±3.3	61.9±5.7	fútbol	20.4±1.6	Italia	Gualdi Russo y col, 1992
73.6±6.4	179.4±6.0	13.0±2.2	64.0±5.6	"	17-21	España	González-Gross, 1993
87.9±10.3	196.2±9.2	11.8±3.0	77.5±8.6	baloncesto	"	"	"

A la hora de determinar el porcentaje de grasa corporal en deportistas surge cierta problemática, debido a que la mayoría de las fórmulas están calculadas para personas sedentarias. Así, a continuación se presenta la densidad corporal aplicando las fórmulas de Durnin y Womersley (a) y la de Lohman (b):

	Fútbol	Baloncesto
(a)	1.056±0.006	1.0596±0.008% (p<0.05)
(b)	1.079±0.004%	1.081±0.004% (p<0.1)

En la siguiente tabla están expuestos los porcentajes de grasa corporal aplicando las fórmulas de Siri (1956) y Brozek y col (1969), aplicando las densidades anteriormente citadas, y el porcentaje aplicando las tablas de Durnin y Womersley según la suma de los cuatro pliegues:

	Fútbol	Baloncesto
Siri (a)	18.8±2.6%	17.2±3.7%
Brozek (a)	18.6±2.4%	17.1±3.4%
Brozek (b)	9.2±1.5%	8.7±1.6%
Durnin	13.0±2.2%	11.8±3%

Observamos que los datos según Siri y Brozek y col son parecidos aplicando la densidad (a), pero superiores al porcentaje calculado según Durnin y Womersley (1974). En cambio, si empleamos la densidad (b), el porcentaje de grasa corporal se reduce a la mitad ($p<0.001$). Esto pone de manifiesto la discrepancia entre los datos según el método empleado y que en nuestro caso, el método de la suma de pliegues según Durnin y Womersley está más en consonancia con los datos de otros estudios TABLA que los resultados calculados por las dos fórmulas. Por ello hemos empleado este porcentaje para calcular la FM Y la FFM. Las fórmulas calculan la grasa corporal según el peso y la talla, lo cual puede ser aplicable para personas sedentarias, pero no para deportistas, pues el músculo pesa más que la grasa, y el mayor peso corporal de los deportistas es debido a un

mayor porcentaje de FFM.

Los porteros suelen tener mayor proporción de grasa corporal que los restantes jugadores del equipo (Ramadan y Byrd, 1987). En nuestro caso, aplicando cualquiera de los tres métodos antes citados, los porteros tienen mayor porcentaje de grasa corporal, pero no llega a ser significativa la diferencia.

Los delanteros son los que tienen menor porcentaje de grasa corporal, aunque no es significativo en relación a los demás jugadores.

El fútbol es uno de los deportes donde un bajo peso corporal no es requisito indispensable (Brownell y col, 1987), pero los jugadores tienen que mantener su peso a lo largo de la temporada. Suelen tener aumentos de peso durante el periodo vacacional, que tienen que perder durante la pretemporada. Las restricciones y fluctuaciones de peso, junto con los cambios de dieta y actividad, alteran el metabolismo, la función endocrina, la composición corporal y otros factores, que pueden incluir el rendimiento y la función psicológica, que son importantes para la salud y el perfil competitivo del atleta (Brownell y col, 1987).

Pérdidas y ganancias cíclicas de peso pueden dar lugar a la redistribución de la grasa corporal; si ésta afecta al depósito de grasa en la parte superior del cuerpo, puede favorecer varias patologías (Brownell y col, 1987).

En el estudio realizado por Berns y col (1990) en varones sedentarios, encontraron una correlación positiva entre colesterol total, LDL ch y triglicéridos con BMI, porcentaje de grasa corporal, índice cintura/cadera, mientras que HDLch y HDL/ch total correlacionaban negativamente con estos indicadores de composición corporal.

En nuestro estudio, estos parámetros no correlacionan de forma significativa. Colesterol total correlaciona de forma negativa con BMI y porcentaje de grasa corporal y positiva con el índice cintura/cadera. HDL de forma negativa con BMI e índice

cintura/cadera y positiva con % de grasa corporal. Triglicéridos y VLDL de forma positiva con los tres indicadores. LDL y Ch/HDL lo hacen de forma positiva con BMI e índice cintura/cadera y de forma negativa con el % de grasa corporal.

Asimismo, en nuestro estudio, el porcentaje de grasa corporal tiene una correlación significativa y negativa con la ingesta de calorías ($r=-0.2948$), lípidos ($r=-0.3224$) y proteínas ($r=-0.2827$).

Los jugadores de baloncesto suelen tener una composición corporal parecida a los jugadores de volleyball, aunque los primeros suelen tener las piernas más largas (Kansal y col, 1983).

Existe una diferencia significativa en la FFM entre jugadores de fútbol (64.0 ± 5.6 kg) y baloncesto (77.5 ± 8.6 kg) ($p < 0.001$), debido a que la FFM está relacionada directamente con la altura. La masa grasa es similar en ambos tipos de deportistas.

Nuestros jugadores tienen una relación entre masa libre grasa y altura de 364.2 ± 28.8 g/cm, que está dentro de los rangos establecidos como normales por Barlett y col (1991).

Un status socioeconómico alto va acompañado de menores índices de grasa corporal (Berns y col, 1990).

Debido a las discrepancias en los valores de % de grasa corporal a los que hemos hecho alusión, en el mundo del deporte se está imponiendo emplear únicamente la suma de pliegues (dato en mm), para establecer la evolución de la composición corporal de un individuo y la comparación entre deportistas y deportes. El auge que tuvo la antropometría en la década de los ochenta ha dejado paso a ciertas reticencias. Por ello en la Tablas 136, 143 y 150 se muestran los datos medios de los pliegues medidos y la suma de los mismos.

GASTO

Hay una diferencia estadísticamente significativa para el metabolismo basal según la fórmula de Harris-Benedict entre los jugadores de fútbol (1847.8 kcal/día) y los de baloncesto (2126.9 kcal/día) ($p < 0.001$), debido a los mayores peso y talla de los últimos (Tablas 146,153).

Asimismo, hay una diferencia estadísticamente significativa entre el metabolismo basal según Harris-Benedict ($1905.9 \pm 171.49 \text{ kcal}$) y la SDE de Webb y Sangal ($2297.8 \pm 238.7 \text{ kcal}$) ($p < 0.001$) para la población total.

SDE y REE-C son significativamente mayores en jugadores de baloncesto ($2600.3 \pm 247.3 \text{ kcal}$ y $2043.5 \pm 186.6 \text{ kcal}$) que en los de fútbol ($2216.8 \pm 159.1 \text{ kcal}$ y $1752.5 \pm 120.2 \text{ kcal}$) ($p < 0.001$), debido a la mayor FFM de los primeros (Tablas 146,153).

La media de REE-P según Pavlou (1993) es de $1755.7 \pm 164.5 \text{ kcal/día}$, siendo la diferencia entre jugadores de fútbol y baloncesto significativa (1699.2 ± 106.9 y $1970.4 \pm 170.7 \text{ kcal/día}$, respectivamente; $p < 0.001$) (Tablas 146,153).

El metabolismo basal calculado según las fórmulas propuestas por la OMS (1985), también es superior en los jugadores de baloncesto ($2037.2 \pm 135.9 \text{ kcal/día}$) que en los de fútbol ($1855.7 \pm 113.3 \text{ kcal/día}$), y de valor similar al MB según Harris-Benedict (1919).

Si multiplicamos por el índice de actividad PAL los distintos gastos basales o mínimos descritos, se observa escasa diferencia entre ellos (Tabla). La REE-P de Pavlou (1993) presenta un valor más ajustado al de la ingesta calórica, seguido de la REE-C de Cunningham (1991). El valor obtenido para el gasto empleando el MB de Harris y Benedict (1919) es muy similar al obtenido según las fórmulas de la OMS (1985). La SDE propuesta por Webb y Sangal (1991) resulta aceptable, si se le suman las calorías gastadas durante la realización del ejercicio (Tablas A-D de la situación bibliográfica). El valor medio resultante es ligeramente inferior al de la ingesta, puesto que faltaría añadir el gasto para las actividades

ligeras realizadas durante el día.

Es lógico encontrar un mayor gasto calórico total en los jugadores de baloncesto, puesto que los individuos de mayor talla corporal requieren proporcionalmente más calorías por unidad de tiempo para las actividades que conllevan un desplazamiento de la masa corporal (National Research Council, 1989). Su metabolismo basal también es más alto que el promedio para los individuos del mismo sexo y la misma edad (NRC, 1989).

PRUEBAS FUNCIONALES

La fuerza en las manos, medida por dinamometría, es significativamente mayor en los jugadores de baloncesto que en los de fútbol, tanto en el lado dominante (45.7 ± 11.7 y 38.7 ± 9.4) como en el no dominante (39.2 ± 9.4 y 34.4 ± 7.9) ($p < 0.05$) (Tablas 147, 154). Los porteros tienen más fuerza en los lados dominante (43.4 ± 7.1) y no dominante (36.7 ± 7.5) que el resto de los jugadores (37.9 ± 9.6 y 33.9 ± 8.1 , respectivamente). Estos datos demuestran la adaptación del cuerpo al tipo de esfuerzo.

Lógicamente, existe una correlación significativa y positiva entre la fuerza del lado dominante y la del no dominante ($r = 0.8326$). En cuanto a los nutrientes, la fuerza dominante correlaciona positivamente con la ingesta de vitamina A ($r = 0.4348$), vitamina B12 ($r = 0.4559$) y vitamina B6 ($r = 0.4177$). Para los valores sanguíneos, correlaciona ($p < 0.05$) la fuerza en el lado dominante con los niveles de tocoferol ($r = 0.3976$) y creatinina ($r = 0.2625$). La fuerza del lado no dominante también correlaciona ($p < 0.05$) con los niveles de creatinina ($r = 0.3355$).

Para la flexibilidad encontramos una gran variación interindividual, siendo el rango de valores desde -16 hasta +27 cm (Tablas 140), entendiendo que si el valor es negativo no alcanzaron a tocar los dedos de los pies, y si el valor es positivo se pasaron. Por tanto no encontramos diferencias significativas entre deportes ni entre tipos de jugadores, aunque los porteros son los más flexibles.

La prueba del test de Cooper fue realizada únicamente en jugadores de baloncesto (Tabla 154). El tiempo en el que fue realizado la prueba correlaciona de forma negativa ($p < 0.05$) con los niveles de transferrina ($r = -0.9054$), TIBC ($r = -0.9054$) y glucosa ($r = -0.7282$). En relación con la dieta, correlaciona de forma negativa con la contribución de los lípidos al total de las calorías ($r = -0.8002$) y de forma positiva con la contribución de hidratos de carbono ($r = 0.8677$). Quiere esto decir que a mayor ingesta de hidratos de carbono, mejor realizaron los jugadores de baloncesto el test de Cooper.

Los jugadores de fútbol realizaron el test de Conconi modificado (Tabla 146). La longitud de la carrera, es decir, los metros corridos, correlacionan de forma positiva con la ingesta de vitamina C ($r = 0.8039$) y con la ingesta de hidratos de carbono por kg de peso ($r = 0.5103$).

HABITOS DIETETICOS

Los deportistas tuvieron que contestar un cuestionario en que se les pedía que dijeran con qué frecuencia tomaban una serie de alimentos. La frecuencia de consumo en porcentajes se muestra en la tabla 159.

TABLA 159.-Frecuencia de consumo de alimentos en la población total

alimento	diario	varios días/sem	1 ó 2 días semana	menos	nunca
aceite	91.1	8.9	0	0	0
frutos secos	8.0	26.0	53.0	10.0	3.0
visceras	2.2	5.5	26.4	16.9	46.0
embutidos	42.0	44.0	12.0	1.0	1.0
carne	39.0	61.0	0	0	0
pescado	5.1	49.5	37.4	4.0	4.0
huevos	12.0	59.0	26.0	3.0	0
pan	91.1	4.9	4.0	0	0
patata	34.0	60.0	5.0	1.0	0
pastas	13.0	55.0	30.0	1.0	1.0
arroz	6.0	32.0	57.0	5.0	0
legumbre	5.0	46.0	41.0	5.0	3.0
verdura	9.2	41.4	43.4	3.0	3.0
fruta	66.0	29.0	4.0	0	0
leche	90.0	7.0	2.0	0	1.0
queso	15.3	31.6	57.0	5.1	8.2

Prácticamente todos (91%) tomaban a diario aceite, preferentemente de oliva. España es uno de los mayores productores mundiales de aceite de oliva y éste es el más consumido con diferencia (Monteagudo, 1993). Los frutos secos se consumían una o dos veces por semana por el 44% de la población.

Las vísceras no tenían mucha aceptación, ya que 46% indicó que no las consumía

nunca. Esto concuerda con el rechazo general que se observa en la población española hacia estos productos (Monteagudo, 1993; Carbajal, 1987), incluida la población juvenil (González-Fernández, 1989).

Los embutidos eran tomados diariamente por el 42% de los deportistas, un 44% los tomaban varias veces por semana, y un 12% una o dos veces por semana. Esto es algo elevado, teniendo en cuenta el contenido graso, que en muchos es de más del 45%, sobre todo ácidos grasos saturados. Sólo una persona decía no consumirlos nunca. Esto es reflejo de la alta aceptación de los embutidos entre la población (Monteagudo, 1993; Buss, 1988).

Se observó una clara preferencia por la carne frente al pescado. Mientras que un 39% indicó consumir carne diariamente y el resto (61%) lo hacía varias veces a la semana, el pescado era consumido a diario por el 5% de la población, varias veces a la semana por el 49% y una o dos veces a la semana por el 37%. Un 4% no ingiere nunca pescado. España es, junto a Portugal, el país europeo con mayor consumo de pescado (Monteagudo, 1993). Aun así, no suele tener mucha aceptación entre la población juvenil (González-Fernández, 1989) y deportistas en particular (González-Gross y col, 1993). El modo de cocinar la carne y el pescado son parecidos. La mayoría prefiere la fritura (20% la carne, 60% el pescado), a continuación el asado (28% la carne, 9% el pescado), o ambos métodos culinarios (37% la carne y 9% el pescado).

Los huevos son otra fuente de proteína de alta aceptación en nuestra población. Un 12% consumía huevos a diario, un 59% varias veces a la semana y un 26% una o dos veces por semana. Esto indica una ingesta algo excesiva de huevos, como ya se indicó al comentar los resultados del registro de consumo de alimentos. Preguntados sobre el modo de cocinarlos, el 77% los toma fritos, el 20% fritos o cocidos y únicamente el 3% sólo cocidos. Los huevos fritos proporcionan una elevada cantidad de lípidos a la comida, lo que no es conveniente, debido a la problemática actual de desequilibrio entre grasas e hidratos de carbono. Es más saludable consumir los huevos pasados por agua o en tortilla.

Muchos deportistas creen que necesitan tomar gran cantidad de alimentos proteicos para tener un óptimo rendimiento (van Erp-Baart y col, 1989).

También el pan era consumido por el 91 % todos los días, lo que concuerda con los datos a nivel nacional, ya que en España el pan sigue siendo un alimento básico para la mayoría de la población (Monteagudo, 1993). En otros estudios realizados en deportistas, como el de van Erp-Baart y col (1989), el pan es el alimento individual más importante de la dieta de los atletas. Las patatas, que proporcionan una importante cantidad de hidratos de carbono, se consumían por el 34 % diariamente y por el 60 % varias veces por semana. Esto es una ingesta aceptable, pero al preguntarles como cocinaban las patatas, el 68 % contestó que fritas y otro 19 % que fritas o cocidas. La patata frita proporciona una cantidad considerable de grasa; en cambio, si se toma cocida, es una buena fuente de hidratos de carbono con muy poca grasa. Las pastas alimenticias (fideos, macarrones, etc) suelen gustar a la población juvenil. De nuestro colectivo, el 13 % las toma a diario, el 55 % varias veces a la semana y otro 30 % una o dos veces a la semana. Esto refleja una ingesta aceptable de esta fuente de hidratos de carbono. El arroz era consumido por un 6 % de la población a diario, por otro 32 % varias veces a la semana y por otro 57 % una o dos veces por semana. El arroz es otra fuente importante de hidratos de carbono para los deportistas. La legumbre es una buena fuente de hidratos de carbono y de proteína de origen vegetal. Por eso es altamente recomendable. El 5 % la toma a diariamente, el 46 % varias veces a la semana, el 41 % una o dos veces en semana, el 5 % varias veces al mes y el 3 % nunca. Se aprecia un ligero descenso del consumo en verano frente al invierno. Existe la falsa creencia de que la legumbre se debe consumir sólo en invierno, cuando su consumo está indicado todo el año, por las características antes citadas.

La verdura se consumía a diario por el 9 % de la población, varias veces a la semana por el 41 % y una o dos veces por semana por el 43 %. La verdura no suele tener una alta aceptación entre los jóvenes, a pesar de ser elemento básico de la cocina española (Moreiras y col, 1990). Las verduras aportan importantes nutrientes a la dieta que son deficitarios en los deportistas estudiados.

Las frutas se tomaban diariamente por un 66 % de la población y varias veces a la semana por un 29 %, que es aceptable, teniendo en cuenta la edad media de la población, que no suele ser muy dada a consumir frutas. En verano el consumo diario de fruta se elevaba algo (74.7 % de la población). Aun así, lo recomendable es tomar al menos una

pieza de fruta al día, tanto desde el punto de vista sólo nutricional como del nutricional-deportivo.

La leche goza de una alta aceptación entre los deportistas (Odriozola, 1993; Ortega, 1993), lo mismo sucede entre los participantes en nuestro estudio. El 90% la toma a diario, el 7% varias veces a la semana, el 2% una o dos veces a la semana, y únicamente 1 futbolista no la toma nunca, probablemente debido a cierta intolerancia a la lactosa, por los síntomas descritos. La ingesta de queso también se muestra satisfactoria, teniendo en cuenta que en España es menor que en otros países europeos (Moreiras y col, 1990). Un 15% lo toma diariamente, otro 32% varias veces a la semana y otros 40% una o dos veces a la semana. Los productos lácteos son una buena fuente de proteína y muy recomendables para los deportistas (Ortega, 1991), sobre todo si son rebajados algo en grasa (semi-desnatados o desnatados) (Odriozola, 1993; Ortega, 1991). El 92.6% indicó tomar la leche entera, debido a su mejor sabor, 3.7% la tomaba desnatada, sobre todo por mantener el peso corporal y otro 3.7% prefería la semi-desnatada. Estos datos contrastan con los datos sobre la ingesta nacional de lácteos (Moreiras y col, 1992), en los que la población cada vez tiende más al consumo de desnatados.

Si comparamos las respuestas por los grupos en los que hemos dividido nuestra población, apreciamos escasa diferencia entre unos y otros, que no necesita de especial mención.

Los hábitos dietéticos de la población estudiada no difieren de los de la población en general (Monteagudo, 1993) y de otros colectivos de deportistas (Burke y Read, 1988).

HABITOS DE HIDRATACION

Los deportistas estudiados respondieron a un cuestionario en el que se les preguntaba sobre sus hábitos de hidratación tanto en entrenamiento como competición. Antes de comenzar bebía un 80.7% de ellos, siendo el porcentaje algo mayor entre jugadores de baloncesto (88%) que de fútbol (76%). Durante los entrenamientos,

únicamente un 17.3% de los futbolistas *ingiere líquido*, frente a un 77.6% de los jugadores de baloncesto. La cifra aumenta durante los partidos. El 76% de los jugadores de fútbol y el 94.7% de los de baloncesto *indicó que bebía*. Esto refleja un mayor conocimiento entre los jugadores de baloncesto, pues es igual de importante hidratarse bien durante los *entrenamientos* que durante los partidos, máxime cuando los futbolistas no tienen ningún impedimento de beber durante los entrenamientos, a diferencia de lo que ocurre durante los partidos. En los partidos pueden y deben beber en el descanso y cuando el juego se interrumpe (Millard-Stafford, 1992). En otros estudios (Burke y Read, 1988), el consumo de líquido durante los entrenamientos fue mayor. La situación es muy buena en cuanto se refiere a la hidratación posterior al esfuerzo, pues todos (100%) beben. Preguntados sobre cuando beben, en general, si cuando aparece la sensación de sed o con mayor frecuencia, más de la mitad, el 57% respondió que sólo cuando tienen sed. Es sabido que cuando el individuo siente sed, el cuerpo ya ha perdido 500 ml de agua, lo que en el caso del deportista es muy perjudicial. Por ello hay que beber con más frecuencia, y durante el ejercicio físico al menos cada 15 ó 20 minutos unos 100-200 ml de líquido. La deshidratación afecta negativamente al esfuerzo, y puede llevar incluso a mayores complicaciones.

Preguntamos a cerca de los síntomas más frecuentes que encontramos en la bibliografía (González-Ruano, 1986; Worme y col, 1991) al colectivo estudiado (TABLA 160). Los síntomas más frecuentes eran cansancio (79.5%), sed intensa (67.5%), calambres (46%), fatiga (50.4%) y quedarse sin fuerza (59%). La fatiga ha sido definida como la incapacidad de continuar el ejercicio al nivel de intensidad deseado y puede verse en última instancia como un fallo en el aporte de energía para cubrir la demanda (Burke y Read, 1988). Una inadecuada alimentación puede ser responsable de estas situaciones (Burke y Read, 1988; Konopka, 1988; Hargreaves, 1991). La baja ingesta de hidratos de carbono provoca que los depósitos musculares de glucógeno no se rellenen después del esfuerzo (Jacobs y col, 1982; Bangsbo y col, 1992), dando lugar a algunos de estos síntomas. A destacar es que los futbolistas alegaron no haber tenido nunca taquicardia ni los globos oculares hundidos, frente a un 9% y 5%, respectivamente, de jugadores de baloncesto que sí notaron alguna vez estos síntomas.

BLA 160.- Síntomas más frecuentes debidos a una inadecuada hidratación (%) en la población total y por deportes estudiados.

	TOTAL	FUTBOL	BALONCESTO
ANSANCIO	79.5	79.6	78.6
D INTENSA	67.5	70.4	65.5
LAMBRES	46.0	50.0	43.9
TIGA	50.4	48.2	52.6
ERZAS FIN	58.9	53.7	64.9
ERPO SECO	17.7	16.7	19.3
INA ESCAS	2.7	1.8	3.5
QUICARDIA	4.4	0	8.8
MITOS	8.0	9.3	7.0
BILIDAD	18.0	16.7	20.0
OBOS OC. NDIDOS	2.6	0	5.3

ABITOS SUPLEMENTACION

El 51% de los deportistas aseguró estar tomando un suplemento, la mayoría (7.4%) de forma diaria. Se aprecia un mayor consumo de suplementos entre los jugadores de fútbol (61.5%) que entre los de baloncesto (42.1%). Los suplementos vitamínicos son los preferidos (75.4%), seguidos de los que incluyen varios nutrientes en su composición (7.5%). Ninguno de los deportistas consumía un preparado sólo proteico, que es más frecuente entre los deportistas de halterofilia (van Erp-Baart y col, 1989).

En su estudio, Barr (1987) encontró que los practicantes de deportes de equipo eran los que consumían más suplementos. Los jugadores de fútbol americano estudiados por Burke y Read (1988) tomaban preferentemente suplementos polivitamínicos-minerales. El 33% los tomaban regularmente y un 32.1% de forma ocasional. Otro suplemento al que acurren frecuentemente los futbolistas son los preparados de hierro (Resina y col, 1991; Mancotti y col, 1992). En cambio Douglas y Douglas (1984) destacan en su estudio el alto consumo de suplementos entre los deportistas estudiados. En este hecho pueden

influir los años transcurridos, en los que el deporte, la consecución de nuevas marcas deportivas y el consumo de suplementos han tenido un fuerte auge. En cambio, en los artículos de Barry y col (1981), Costill (1982) y Wood (1982), que son anteriores a los de Douglas y Douglas, se afirma que los atletas de todos los niveles competitivos consumen suplementos de proteínas, vitaminas y minerales a diario.

Preguntados sobre quién decidía el que tomaran el suplemento (TABLA 161), contestaron mayoritariamente que el médico. Este dato es ciertamente positivo, aunque hay un 19.2% que se autosuplementa y otro 11.5% que recurre al entrenador para que le diga que suplemento tomar. Ni el deportista mismo ni el entrenador están capacitados para decidir cuando y que tipo de suplemento tomar.

TABLA 161.- A quién acuden los deportistas estudiados para que les recomiende que suplemento tomar

	TOTAL	FUTBOL	BALONCESTO
MEDICO	51	48.1	50.0
ENTRENADOR	11.5	13.0	9.2
FARMACEUTIC	5.8	7.4	3.7
HERBOLARIO	1.9	0	3.7
UNO MISMO	19.2	20.4	16.7
OTROS	7.7	5.6	9.2

En un estudio de Bentivegna y col de 1979, encontraron que el 14% de los entrenadores recomendaba tomar siempre suplementos, el 8% que lo tomaran durante la temporada y el 46% que dependiendo de la situación, por ejemplo vitaminas B y C para dar mayor energía y vitamina E para la formación del músculo. Wolf y col (1979) descubrieron que el 35% de los entrenadores les mandaba suplementos de vitaminas a todos o a algunos de sus jugadores y que el 15% recomendaba el tomar suplementos de proteínas y minerales.

Otro factor que puede influir a la hora de tomar ciertos suplementos es la publicidad, tanto en televisión, radio, vallas publicitarias, patrocinajes deportivos (Williams, 1985), que muchas veces lleva un lenguaje subliminal, al igual que la

publicidad en general (Ortega y col, 1992; Ortega y col, 1993).

Hay opiniones encontradas con respecto a la suplementación en deportistas. Malomsoki y col (1991), en un estudio realizado en 92 atletas, concluye que mas de la mitad no tiene un rendimiento óptimo con la alimentación tradicional, y que sería recomendable el añadir algún preparado equilibrado en nutrientes a la dieta diaria.

CONOCIMIENTOS NUTRICIONALES

Los atletas deben ser receptivos a los consejos nutricionales de la misma manera que lo son al entrenamiento adecuado y a las correspondientes recomendaciones médicas (Wooton, 1988). La ingenuidad nutricional, la ignorancia y la confusión que padecen tanto los entrenadores como los atletas sólo sirven para reafirmar los malos entendidos existentes y, en último caso, para perturbar el desarrollo de los atletas (Wooton, 1988; Barr, 1987).

Los deportistas rellenaron un cuestionario en el que se les hacía unas preguntas sobre la nutrición, para valorar sus conocimientos en esta materia. En primer lugar se le preguntó por sus fuentes de información en materia de nutrición, y las más destacadas se resumen en la Tabla 186. Estos porcentajes son similares a los obtenidos por Barr (1987) en su estudio realizado en deportistas femeninas, aunque en éste y en otros (Douglas y Douglas, 1984; Kunkel, 1986), suelen predominar los medios escritos como fuentes de información nutricional. En el estudio de Douglas y Douglas (1984), la fuente más fiable para los atletas fueron los padres. Las fuentes de información que para nuestros deportistas dan información errónea sobre la nutrición son: los amigos (24,1%), los medios de comunicación (17.6%), exceptuando la radio (0%), los medios de comunicación y los amigos conjuntamente (10.2%) y otros.

Tabla 186.-Fuentes de información nutricional consultadas por los deportistas estudiados (% de la población)

	TOTAL	FUTBOL	BALONCESTO
MEDICO	17.6	48.1	50.0
ENTRENADOR	18.5	13.0	9.2
FAMILIA	12.0	7.4	3.7
MEDICO + PROFESOR + MEDIOS COM.	11.1	0 20.4	3.7 16.7
MEDICO + ENTRENADOR	6.5	5.6	9.2

Según los estudios de Wolf y col (1979) y Bedgood y Tuck (1983), la mayor fuente de información en materia nutricional de los entrenadores son las revistas populares y las

revistas deportivas. Hundall (1982) encontró que la mayoría de las revistas populares son fuentes erróneas; asimismo, también se detectan informaciones incorrectas en las revistas deportivas (Pipes, 1979; Williams, 1985).

A continuación se exponen las preguntas del test de conocimientos y el porcentaje de respuestas dadas.

1.-¿Los huevos son la mejor fuente de proteínas de alta calidad?

	TOTAL	FUTBOL	BALONCESTO	SIGUE	NO SIGUE
VERDADERO	47.7	55.5	40.0	43.7	62.5
FALSO	46.8	38.9	54.6	50.0	34.4
NS.NC	5.5	5.6	5.4	6.3	3.1

Se puede observar que las respuestas están igualadas. Los jugadores que han abandonado el equipo contestan algo mejor que los que siguen, ya que la afirmación es correcta.

2.-¿Es necesario tomar suplementos protéicos, además de la dieta, para contribuir al desarrollo y crecimiento muscular?

	TOTAL	FUTBOL	BALONCESTO	SIGUE	NO SIGUE
VERDADERO	47.7	55.6	40.0	56.2	53.1
FALSO	50.4	44.4	56.4	43.8	46.9
NS.NC	1.8	0	3.6	--	--

El número de respuestas fue parecido a la anterior pregunta. Un 55.6% de los jugadores de fútbol y un 40% de los jugadores de baloncesto contestaron que sí, lo que deja entrever un mayor rechazo entre estos últimos frente a este tipo de suplementos, aunque ninguno de los deportistas dijo tomarlos. Aún así, que casi la mitad de ellos haya creído como beneficioso el consumir proteínas aparte de la dieta demuestra la sobrevaloradas que están por los deportistas.

Grandjean y col (1981) encontraron en su estudio que un 98% de los deportistas universitarios estudiados creían que el tomar una dieta con elevada cantidad de proteína mejora el rendimiento.

3.-El tomar suplementos de vitaminas y minerales ¿Es bueno para la salud?

	TOTAL	FUTBOL	BALONCESTO	SIGUE	NO SIGUE
VERDADERO	73.1	71.4	74.6	50.0	53.1
FALSO	5.6	4.1	6.8	46.9	46.9
NS.NC	21.3	24.5	18.6	3.0	--

Tomar suplementos de vitaminas y minerales no es perjudicial, y en muchos casos es beneficioso. En el estudio de Grandjean y col (1981), un 75% de los deportistas contestó que necesitan más vitaminas que las personas sedentarias.

4.-¿Se deben dar tabletas de sal a los atletas que se ejercitan en ambientes cálidos?

	TOTAL	FUTBOL	BALONCESTO	SIGUE	NO SIGUE
VERDADERO	29.3	37.0	21.8	21.9	43.7
FALSO	64.2	59.3	69.1	71.9	56.3
NS.NC	6.4	3.7	9.1	6.2	--

Esta afirmación es falsa, y el porcentaje de contestaciones es bastante aceptable. Cinco de los 56 jugadores de fútbol americano estudiados por Burke y Read (1988) tomaban tabletas de sal antes de empezar el partido para prevenir agujetas.

5.-¿La miel es el mejor carbohidrato para cubrir rápidamente las necesidades de energía?

	TOTAL	FUTBOL	BALONCESTO	SIGUE	NO SIGUE
VERDADERO	73.4	74.1	72.7	81.3	71.9
FALSO	22.1	24.1	20.0	15.6	28.1
NS.NC	4.5	1.8	7.3	3.1	--

La mayoría de los deportistas dió esta afirmación por verdadera. Existe cierta controversia respecto a la miel, pero no se absorbe más rápida que otros azúcares.

6.-¿La técnica de sobrecarga de carbohidratos puede aumentar el rendimiento en esfuerzos físicos de 1 hora o menos de duración?

	TOTAL	FUTBOL	BALONCESTO	SIGUE	NO SIGUE
VERDADERO	43.1	53.7	32.7	50.0	56.25
FALSO	46.8	40.7	52.7	43.7	37.5
NS.NC	10.1	5.6	14.6	6.3	6.25

Puede aumentar el rendimiento, aunque actualmente se tiende a planificar diariamente la ingesta adecuada de hidratos de carbono, siendo innecesaria la sobrecarba antes del esfuerzo. Aun así, esta práctica se sigue realizando en algunos ambientes deportivos (Burke y Read, 1988).

7.-¿El almidón proporciona el mismo número de calorías que las proteínas (por gramo)?

	TOTAL	FUTBOL	BALONCESTO	SIGUE	NO SIGUE
VERDADERO	33.9	22.2	45.4	15.6	31.3
FALSO	52.3	70.4	34.5	68.8	68.7
NS.NC	13.8	7.4	20.0	15.6	--

Al igual que muchas personas, los deportistas estudiados piensan que las proteínas engordan menos que los hidratos de carbono. Esta creencia lleva tanto a deportistas como a personas sedentarias al desequilibrio calórico en favor de las grasas.

8.- ¿Dos a 3 horas antes del entrenamiento o la competición se deben tomar comidas ricas en grasa?

	TOTAL	FUTBOL	BALONCESTO	SIGUE	NO SIGUE
VERDADERO	13.9	11.1	16.7	12.5	9.4
FALSO	83.3	88.9	77.8	87.5	90.6
NS.NC	2.8	0	5.5	--	--

Aquí nuestro colectivo demostró tener un mayor conocimiento. Está comprobado que el tomar una comida rica en grasa antes del esfuerzo afecta a la intensidad y la duración del mismo (Nestel, 1993), siendo también menor el tiempo hasta el agotamiento (Jacobs y col, 1982).

9.-¿Los atletas pueden fiarse de la sed para asegurar la reposición de fluidos durante y después de la competición?

	TOTAL	FUTBOL	BALONCESTO	SIGUE	NO SIGUE
VERDADERO	42.2	38.9	45.45	46.9	31.25
FALSO	52.3	59.3	45.45	50.0	68.75
NS.NC	5.5	1.8	9.1	3.1	--

Un 42.2% de los deportistas contestó a esta pregunta que sí, lo que indica un gran desconocimiento en materia de hidratación por parte del colectivo estudiado. El atleta no se puede fiar de la sed, pues cuando este síntoma aparece, ya se han perdido 500 ml de agua corporal, lo que ya no es recuperable a lo largo del partido o el entrenamiento. Por ello hay que tener la costumbre de beber cada 15 o 20 minutos, 100 ó 200 ml de líquido, incluso en ambientes fríos.

10.-¿El zumo de naranja es la mejor fuente alimentaria de vitamina C?

	TOTAL	FUTBOL	BALONCESTO	SIGUE	NO SIGUE
VERDADERO	89.0	88.9	89.1	93.8	87.5
FALSO	4.6	5.55	3.6	3.1	6.25
NS.NC	6.4	5.55	7.3	3.1	6.25

Se ha hecho mucha propaganda en relación con el contenido en vitamina C del zumo de naranja, y esta influencia se nota en las respuestas. El contenido en vitamina C es alto, aunque hay frutas como el kiwi con mayor cantidad. El problema que presenta el zumo de naranja es que la vitamina se oxida en contacto con el aire, y a no ser que se consuma nada más exprimirlo, la vitamina se pierde.

11.-¿Los atletas de resistencia vegetarianos pueden necesitar suplementar su dieta con hierro y zinc?

	TOTAL	FUTBOL	BALONCESTO	SIGUE	NO SIGUE
VERDADERO	69.7	72.2	67.3	68.8	81.25
FALSO	22.1	25.9	18.2	28.1	18.75
NS.NC	8.2	1.8	14.5	3.1	--

Esto es correcto, pues ambos minerales se encuentran en mayor proporción en alimentos de origen animal.

12.-¿La leche da sensación de boca algodonosa y flatulencia?

	TOTAL	FUTBOL	BALONCESTO	SIGUE	NO SIGUE
VERDADERO	45.9	46.3	45.45	34.4	56.25
FALSO	44.9	44.4	45.45	56.2	37.5
NS.NC	9.2	9.3	9.1	9.4	6.25

En este caso, las respuestas estuvieron muy igualadas, puesto que un 45.9% contestó que sí y un 44.9% que no. Esto deja entrever la duda que surge en este tipo de preguntas, que pueden ser contestadas de una forma subjetiva, si el encuestado padece los síntomas.

13.-¿La deshidratación disminuye el rendimiento atlético en menos de 30 minutos en ambiente cálido?

	TOTAL	FUTBOL	BALONCESTO	SIGUE	NO SIGUE
VERDADERO	80.7	85.2	76.4	90.6	84.4
FALSO	12.8	14.8	10.9	9.4	15.6
NS.NC	6.4	0	12.7	--	--

El 80.7% de los encuestados (85.2% de futbolistas y 76.4% de jugadores de baloncesto) contestó afirmativamente a esta pregunta, lo que de alguna forma se contradice con los hábitos de hidratación expuestos en el capítulo anterior.

14.-¿Las comidas ricas en carbohidratos necesitan 2-3 horas para ser vaciadas del estómago?

	TOTAL	FUTBOL	BALONCESTO	SIGUE	NO SIGUE
VERDADERO	53.2	53.7	52.7	56.25	53.1
FALSO	39.4	46.3	32.7	43.75	46.9
NS.NC	7.3	0	14.6	--	--

Esta afirmación es correcta, por ello se debe dejar ese margen antes de realizar ejercicio.

15.-¿Los requerimientos de sal de la mayor parte de los atletas pueden ser cubiertos por su dieta usual?

	TOTAL	FUTBOL	BALONCESTO	SIGUE	NO SIGUE
VERDADERO	58.7	64.8	52.7	59.4	75.0
FALSO	30.3	33.3	27.3	34.4	25.0
NS.NC	11.0	1.9	20.0	6.2	--

Esta afirmación es verdadera.

16.-¿Las vitaminas y minerales de los alimentos son mejores que las que proporciona la industria?

	TOTAL	FUTBOL	BALONCESTO	SIGUE	NO SIGUE
VERDADERO	78.0	83.3	72.7	68.75	93.75
FALSO	13.8	13.0	14.6	25.0	6.25
NS.NC	8.2	3.7	12.7	6.25	--

La publicidad de la medicina naturista es engañosa. Las vitaminas son compuestos químicos y son exactamente iguales si proceden de los alimentos que si son sintetizadas en el laboratorio.

Además de las preguntas anteriores que puntuaban para el test, se les plantearon las siguientes preguntas a los jugadores:

¿Que alimenta más, la carne o el pescado?

	TOTAL	FUTBOL	BALONCESTO
CARNE	32.4	27.1	36.7
PESCADO	26.8	22.9	30.0
IGUAL	24.1	27.1	21.7
NS.NC	16.7	22.9	11.6

¿Cuál es el mejor método para adelgazar?

	TOTAL	FUTBOL	BALONCESTO
EJERCICIO	75.2	71.4	78.33
COMER MENOS	5.6	4.1	6.66
TODO JUNTO	12.8	12.2	13.33
NS.NC	6.4	12.2	1.66

Burke y Read (1988) encontraron en su estudio realizado en jugadores de fútbol americano que había varios que recurrían a la restricción calórica, incluso algunos a la restricción drástica de alimentos y bebidas, para adelgazar.

¿Es mejor la grasa de la carne o la del pescado?

	TOTAL	FUTBOL	BALONCESTO
CARNE	6.4	2.0	10.0
PESCADO	37.6	24.5	48.33
IGUAL	11.05	24.5	0
NS.NC	44.95	49.0	41.66

¿Tienen que comer más los jóvenes o los ancianos?

	TOTAL	FUTBOL	BALONCESTO
--	-------	--------	------------

ANCIANOS	4.6	4.1	5.0
JOVENES	76.1	75.5	76.66
IGUAL	3.7	2.0	5.0
NS.NC	15.6	18.4	13.33

Las contestaciones más numerosas a esta pregunta fueron que los jóvenes han de comer más que los ancianos, debido a que están todavía en periodo de crecimiento y a que gastan más energía.

¿Qué engorda más: los dulces o los embutidos?

	TOTAL	FUTBOL	BALONCESTO
DULCES	67.9	73.5	63.33
EMBUTIDOS	11.0	6.1	15.0
IGUAL	5.5	4.1	6.66
NS.NC	15.6	16.3	15.0

Existe la falsa creencia de que los dulces engordan más, cuando los embutidos son ricos en grasas.

¿Cuál es tu opinión sobre la importancia de tomar el desayuno?

	TOTAL	FUTBOL	BALONCESTO
< R.FISICO	33.1	40.8	26.7
< R.INTELEC	2.7	0	5.0
AMBOS	42.2	34.7	48.3
NO IMPORTA	10.1	8.2	11.7
NS.NC	11.9	16.3	8.3

Estudios realizados en este sentido demuestran una reducción en el rendimiento escolar y deportivo si no se desayuna durante 14 días (Tuttle y col, 1954). Horswill y col (1992) hicieron un estudio con unos deportistas adolescentes que no desayunaron sólo ese

día, y observaron que la tolerancia al ejercicio no se ve afectada por la ingesta u omisión previa del desayuno, pero que la respuesta fisiológica al ejercicio sí se ve beneficiada por el desayuno.

¿En épocas de exámenes se debe cambiar en algo la alimentación?

	TOTAL	FUTBOL	BALONCESTO
NO	73.1	60.4	83.33
COMER MAS	5.6	6.25	5.0
SUPLEMENTO	1.85	4.2	0
VARIOS	2.75	2.1	3.33
NS.NC	16.7	27.1	8.33

En el estudio de Barr (1987), las deportistas contestaron mejor las preguntas sobre nutrición general que sobre nutrición y deporte. En nuestro caso contestaron a todas de forma similar, aunque algo mejor a las de nutrición y deporte.

En el estudio de Douglas y Douglas (1984), las deportistas contestaron mejor el cuestionario de conocimientos que sus compañeros masculinos. En este mismo estudio, los jugadores de fútbol ocuparon el puesto nº 10 (de 18) en la escala de más conocimientos a menos, siendo los primeros los corredores de cross-country y los últimos los de baseball.

Podemos apreciar, en general, una falta de información verdadera en materia de nutrición, algo que es muy importante para cualquier colectivo, pero sobre todo para éste, ya que se trata de jóvenes deportistas que aspiran a ser estrellas en el mundo del deporte, y que no saben que una correcta alimentación es un punto más dentro de su preparación física y psíquica. Al igual que han indicado Burke y Read en diversas publicaciones (1986, 1988) y otros autores (González-Gross y col, 1993; Parr y col, 1984; Loosli y col, 1986; Steen y McKinney, 1986), los patrones de ingesta y el grado de conocimiento en materia de nutrición por parte de los atletas y sus entrenadores no se corresponde con los conocimientos que actualmente existen sobre nutrición deportiva. Por ello, es muy importante que se les de una adecuada educación en materia nutricional tanto a los atletas

(Grandjean y col, 1981; Clarkson, 1991; Williams, 1992; Rush, 1990; Stensland y Sobtal, 1992) como a los entrenadores (Wolf y col, 1979; Bedgood y Tuck, 1983). En nuestro estudio no se aprecia diferencia entre la ingesta de energía, macro y micronutrientes entre los que contestaron >8 respuestas correctas en el test de conocimientos que los que contestaron menos (Tablas 67-78). Pero esto no es indicativo, porque los jugadores no se hacen la comida sino que se la dan impuesta en casa o en la residencia. Parr y col (1984) encontraron en su estudio que aquellos atletas que tenían conocimientos de nutrición los aplicaban regularmente. Esto sugiere que si se instruye a los deportistas, éstos harán uso de sus conocimientos. Países como Australia ya han empezado con una política de educación nutricional para la población (Dwyer, 1989), y en España se están haciendo tímidos intentos, pero aún queda mucho camino por recorrer. Desde estas páginas quiero animar a todos los que investigamos en este campo que hagamos llegar a la población, en este caso a los deportistas, nuestros conocimientos.

TEST DE ATENCION

En el test de atención medimos varias variables, como son la velocidad, el número de aciertos, errores y omisiones. Hemos encontrado diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) entre los jugadores de fútbol y baloncesto para los parámetros de número de aciertos, número de líneas leídas y velocidad, siendo superiores en los de baloncesto. La variable que hemos llamado atención también es menor en los jugadores de fútbol (83.23 ± 5.95) que en los de baloncesto (89.83 ± 4.2), aunque no alcanza el grado de significación estadística (Tablas 156,157).

No se aprecian diferencias significativas en función de la edad.

Sí se encuentran diferencias significativas si comparamos la muestra de los mayores de 17 años según los estudios. Los que siguen estudiando tienen mayor velocidad ($p < 0.01$), más aciertos ($p < 0.01$), menos número de omisiones ($p < 0.05$), leen mayor número de líneas ($p < 0.01$) y dan por tanto un mejor valor de la variable "atención" ($p < 0.1$) que los que han dejado de estudiar (Tablas 158,159). Unido esto a que variable atención es mayor en los que siguen jugando (96.8 ± 38.4) en el club que en los que no (79.5 ± 48.54) (Tablas 160,161), aunque esta diferencia no sea significativa, demuestra la importancia que tiene el seguir estudiando, por lo menos hasta concluir el bachiller, para los deportistas. Este hecho no es siempre comprendido, puesto que en todos los deportes hay muchachos que abandonan prematuramente los estudios. El estudio mejora la atención, la capacidad de concentración, etc, factores fundamentales para un deportista.

Comparando los resultados con los datos dietéticos, observamos correlaciones positivas y significativas ($p < 0.05$) del número de líneas leídas con el aporte dietético de calcio ($r = 0.3888$), riboflavina ($r = 0.2901$), iodo ($r = 0.2763$), potasio ($r = 0.3034$) y la densidad en calcio ($r = 0.4101$); de los aciertos con la densidad de la dieta en fólico ($r = 0.3066$), en niacina ($r = 0.3190$), en calcio ($r = 0.2838$), y en vitamina E ($r = 0.3534$); y del parámetro atención con la densidad en vitamina E ($r = 0.312$). En cambio, los errores correlacionan ($p < 0.05$) con la ingesta de vitamina A ($r = 0.2844$).

En relación con los parámetros sanguíneos, correlacionan ($p < 0.05$) el nº de **ier**tos con el fólico sérico ($r=0.4166$) y la Apo A-I ($r=0.2557$); el nº de líneas leídas **mbi**én con el fólico sérico ($r=0.3385$) y de manera negativa con la RBP ($r=-0.2536$); **s** omisiones con la vitamina C ($r=0.3295$) y de forma inversa con proteínas totales ($r=-0.2591$), colesterol ($r=-0.2912$) y calcio ($r=-0.334$); y el parámetro **atención** con las HDL ($r=-0.2326$).

Las relaciones de datos dietéticos y sanguíneos con los resultados del test de **enci**ón se corresponden a lo obtenido por López-Sobaler (1991), Jiménez (1992) y García (1992) en adolescentes sedentarios en la Comunidad Autónoma de Madrid. Observamos **i** importancia que tiene el ácido fólico en la función mental, debido a un importante papel **ue** desempeña en el funcionamiento del sistema nervioso (Guthrie, 1986). Su deficiencia **as**ocia con trastornos neurológicos, que van desde una neuropatía periférica poco **asc**endente, hasta una serie de trastornos de mayor importancia, como la pérdida de **em**oria (Alcalá, 1985) y el deterioro mental (Hodges, 1989; Stahelin, 1986).

7. RESUMEN

Y

CONCLUSIONES

RESUMEN

Hemos realizado el presente estudio, con objeto de valorar el status nutritivo de deportistas españoles y la influencia de los desequilibrios nutricionales en su rendimiento físico y psíquico.

Para ello se han recogido datos dietéticos (ingesta de energía, proteínas, grasas, hidratos de carbono, vitaminas, minerales, agua y fibra), hematológicos, bioquímicos, y antropométricos de un colectivo de 123 deportistas que practican deportes de equipo (fútbol y baloncesto). Además, se han analizado los hábitos alimentarios y sus conocimientos sobre nutrición. Estos datos se complementan con un test de atención como medida del rendimiento intelectual y con pruebas de fuerza, velocidad y flexibilidad como medida del rendimiento físico.

De los resultados expuestos concluimos:

ESTUDIO DIETETICO

1ª Uno de los principales problemas que presentan los deportistas en general es una ingesta calórica inadecuada. La ingesta energética media es inferior al gasto calculado.

2ª El perfil calórico de las dietas resulta desequilibrado, siendo excesiva la contribución de las proteínas (17.4%) y grasas (40.7%) al total calórico y deficitaria la de hidratos de carbono (41.4%).

3ª La ingesta media de vitaminas y minerales es adecuada, aunque se observan casos de ingestas deficitarias en relación con tiamina (3.5%), riboflavina (17.5%), vitamina C (3.5%), piridoxina (17.5%), ácido fólico (31.6%), vitamina D (26.3%), vitamina E (89.5%) y vitamina A (14%).

4ª La densidad media de nutrientes de la dieta es adecuada, excepto para fólico y magnesio. Esta densidad es más satisfactoria entre jugadores de baloncesto al compararlos

con los de fútbol, siendo la diferencia significativa entre ambos tipos de deportistas para piridoxina, vitamina C (ambas $p < 0.05$), vitamina A, fólico (ambas $p < 0.01$) y casi significativa ($p < 0.1$) para hierro, vitamina E y riboflavina.

5ª En los futbolistas, la posición de juego influye en su alimentación. Así, los defensas tienen una ingesta menor que centrocampistas y delanteros, resultando significativa la diferencia ($p < 0.05$) para proteínas, lípidos, hidratos de carbono, magnesio, calcio, cinc, hierro, niacina y tiamina y casi significativa ($p < 0.1$) para ácido fólico.

6ª Enjuiciando la dieta de los deportistas según el lugar de residencia, se observa que los que viven en casa les proporciona más calorías, y también ingieren más hidratos de carbono, lípidos, proteínas, fibra, vitaminas B2, B12, B6, magnesio, y al comparar con los que viven en residencia, su dieta es significativamente superior en vitaminas C, A, ácido fólico, yodo y calcio. La densidad de nutrientes, a excepción de cinc, hierro y vitamina D, también es mayor en la dieta de los primeros, siendo significativa para la vitamina A, vitamina C, calcio, ido (todos $p < 0.05$), y ácido fólico ($p < 0.01$).

Asimismo, los citados deportistas tienen menor ingesta media de colesterol y de AGM y unos perfiles calóricos más favorables.

Los gramos totales de alimento consumidos por los que viven en casa (2540.6 ± 453.8 g/día) son significativamente mayores a los que viven en residencias (2141.3 ± 459.7 g/día) ($p < 0.01$).

7ª Al comparar los que siguen en el equipo al cabo de dos temporadas con los que lo abandonaron, los primeros tienen una ingesta algo mayor de calorías, cromo y vitamina D; casi significativamente mayor ($p < 0.1$) de hidratos de carbono y ido; y significativamente mayor ($p < 0.05$) de calcio, fósforo y manganeso. Sin embargo, presentan una ingesta menor y no significativa de colesterol y casi significativamente ($p < 0.1$) menor de vitamina B12.

En cuanto a los alimentos, los que siguen tienen una ingesta casi significativamente mayor de cereales ($p < 0.1$), y significativamente mayor ($p < 0.05$) de lácteos.

VALORES EN SANGRE

1ª Los niveles de triglicéridos, colesterol y fracciones de colesterol en sangre están dentro de los límites marcados, a pesar de la elevada ingesta de colesterol y AGS, lo que demuestra el efecto beneficioso del ejercicio físico sobre los niveles de lípidos.

2ª Un 2.2% de la población estudiada presenta valores por debajo de los niveles normales para todos los parámetros relacionados con el status en hierro, por lo que se puede concluir que padecen una anemia por deficiencia en hierro. Estudiando los parámetros hematológicos y de status en hierro por separado, se encontraron deficiencias de un 13.3% para el recuento de glóbulos rojos, 7.8% para la hemoglobina, 7.8% para el hematocrito, un 27.8% para el hierro, 3.3% para la ferritina, y un 4.4% para la transferrina.

3ª Las deficiencias en los niveles de vitaminas séricas más frecuentes son para la riboflavina (26.6%) y el ácido fólico (44.8%). También se han encontrado en menor proporción deficiencias para tiamina (10.9%) y vitamina C (19.9%). Los % de deficiencias en vitaminas son siempre más elevados en el colectivo de futbolistas que en el de jugadores de baloncesto.

DATOS ANTROPOMETRICOS Y GASTO CALORICO

1ª Los jugadores de baloncesto tienen mayores peso, talla y FFM que los de fútbol ($p < 0.001$).

2ª El porcentaje de grasa corporal encontrado es similar al que publican otros autores para grupos de deportistas.

3ª El gasto basal es mayor en los jugadores de baloncesto ($p < 0.001$).

PRUEBAS FUNCIONALES

1ª La fuerza es mayor ($p < 0.05$) para ambas manos en los jugadores de baloncesto que en los de fútbol, y en éstos últimos, los porteros tienen más fuerza que el resto. La fuerza del lado dominante correlaciona positivamente con la ingesta de vitamina A ($r=0.4348$), vitamina B12 ($r=0.4559$) y vitamina B6 ($r=0.4177$). Para los valores sanguíneos, correlaciona ($p < 0.05$) la fuerza en el lado dominante con los niveles de tocoferol ($r=0.3976$) y creatinina ($r=0.2625$). La fuerza del lado no dominante también correlaciona ($p < 0.05$) con los niveles de creatinina ($r=0.3355$).

2ª El tiempo en el que fue realizado el test de Cooper (únicamente en los jugadores de baloncesto) correlaciona de forma positiva con la contribución de hidratos de carbono ($r=0.8677$) y de forma negativa con la contribución de los lípidos al total de las calorías ($r=-0.8002$). En relación con los datos sanguíneos, correlaciona de forma negativa ($p < 0.05$) con los niveles de transferrina ($r=-0.9054$), TIBC ($r=-0.9054$) y glucosa ($r=-0.7282$).

3ª En el test de Conconi modificado que realizaron los jugadores de fútbol, la longitud de la carrera, es decir, los metros recorridos, correlacionan de forma positiva con la ingesta de hidratos de carbono por kg de peso ($r=0.5103$) y con la ingesta de vitamina C ($r=0.8039$).

HABITOS Y CONOCIMIENTOS DIETETICOS

1ª Los hábitos dietéticos no se diferencian del resto de la población española. Son similares a los de adolescentes sedentarios y otros colectivos de deportistas encontrados en la bibliografía.

2ª Los deportistas estudiados no son conscientes de la importancia que tiene una correcta hidratación en la realización de ejercicio físico. Esta conducta errónea se da tanto durante los entrenamientos como los partidos.

3ª La mitad de la población estudiada indica consumir durante la temporada suplementos vitamínicos, aunque no de forma continuada. Debido a las deficiencias

encontradas puede resultar beneficioso aumentar el consumo de suplementos polivitamínico-minerales y hacerlo de forma continuada.

4ª El entrenador ejerce una gran influencia sobre los hábitos y conocimientos nutricionales, lo que hace necesario por una parte educar a los entrenadores y por otra introducir una persona responsable de nutrición en el equipo médico del equipo.

5ª Se aprecia una escasa diferencia en el número de contestaciones correctas entre los jugadores de fútbol y baloncesto, así como entre los que siguen jugando en el equipo y los que lo abandonaron.

6ª Los jugadores que mejor puntuaron en el test de conocimientos (> 8 respuestas de 16 posibles) tienen unas ingestas similares a los que puntuaron peor (≤ 8 respuestas), lo que deja entrever que los conocimientos no influyen en este caso en sus hábitos. Los conocimientos no son muy grandes. También hay que tener en cuenta que ellos no se hacen la comida, sino que se la dan impuesta, y algunos comen de bocadillo.

TEST DE ATENCION

1ª Los deportistas que compaginan sus estudios con el deporte tienen mejores resultados para todas las variables medidas en el test de rendimiento intelectual. Lo mismo ocurre con los que siguen jugando en el equipo.

Comparando los resultados del test con los datos dietéticos, observamos correlaciones positivas y significativas ($p < 0.05$) entre la velocidad en la realización del test y el aporte dietético de calcio ($r=0.3888$), riboflavina ($r=0.2901$), ido ($r=0.2763$), potasio ($r=0.3034$) y la densidad en calcio ($r=0.4101$). Los aciertos con la densidad de la dieta en fólico ($r=0.3066$), niacina ($r=0.3190$), calcio ($r=0.2838$), y vitamina E ($r=0.3534$). El parámetro atención con la densidad en vitamina E ($r=0.312$). Estudiando los parámetros sanguíneos, se observan correlaciones ($p < 0.05$) entre el nº de aciertos con el fólico sérico ($r=0.4166$) y la Apo A-I ($r=0.2557$). El nº de líneas leídas también con el fólico sérico ($r=0.3385$). Las omisiones de forma inversa con proteínas totales ($r=-0.2591$) y colesterol ($r=-0.2912$). El parámetro atención con las HDL ($r=0.2326$).

CONCLUSION FINAL

El estudiado es un colectivo de deportistas de élite, seleccionados por sus condiciones físicas entre todos los jugadores de su categoría en España, por lo que es de esperar que estos resultados se puedan extrapolar a otros deportistas a nivel nacional. En base a los resultados obtenidos proponemos lo siguiente:

1. Se recomienda aumentar el aporte calórico de la dieta, con lo cual también mejoraría la ingesta de micronutrientes, tan importantes para los deportistas. Como se comprueba, aunque tomen suplementos polivitamínicos-minerales, no lo hacen de forma adecuada para evitar las deficiencias que se manifiestan tanto en vitaminas como en minerales.

2. Asimismo conviene mejorar el equilibrio calórico, aumentando la ingesta de hidratos de carbono y disminuyendo la de grasas. Es importante que este colectivo se de cuenta de la importancia que tienen los hidratos de carbono para el esfuerzo físico y que sus ingestas tienen que ser superiores a las de la población sedentaria.

3. También hay que mejorar los conocimientos en los colectivos de deportistas, y que éstos se reflejen en una nutrición más equilibrada que abarque además sus hábitos de hidratación, tan necesarios para que su actividad física no deje secuelas.

4. Hay que llevar a efecto una educación nutricional no sólo a los deportistas, sino también a los integrantes del equipo técnico, que hagan extensivos estos conocimientos a la planificación de las dietas en las residencias que están a su cargo.

Dadas las consideraciones anteriores, concluimos indicando la necesidad de proponer para todos los demás equipos que tengan juveniles de estas condiciones el mejorar los aspectos de sus dietas anteriormente expuestos, ya que con una dieta más adecuada su rendimiento sería mayor.

8. BIBLIOGRAFIA

- ABEL L, TORIOLA MA, SAMUEL A, ADENIRAN A, OGUNREMI P. (1987). Body composition and anthropometric characteristics of elite male basketball and volleyball players. *J Sports Med* 27:
- ACHESON KJ, SCHUTZ Y, BESSARD T, ANANTHARANMAN K, FLATT FP, JEQUIER E. (1988). Glycogen storage capacity and the novel lipogenesis during massive carbohydrate overfeeding in man. *Am J Clin Nutr* 48:240-7.
- ADAM JJ, WILBERG RB. (1992). Individual differences in visual information processing rate and the prediction of performance differences in team sports: a preliminary investigation. *J Sports Sci* 10:261-273.
- AGGETT PJ. (1991). The assessment of zinc status: a personal view. *Proc Nutr Soc* 50:9-17.
- ALCALA SANTAELLA R. (1986). Acido fólico y vitamina B 12. *Nutrición Clínica Vol VI* 5:49-56.
- ALI A, FARRALLY M. (1991). Recording soccer players' heart rates during matches. *J Sports Sci* 9:183-189.
- ALLAIN CC, POON LS, CHAN CSG, RICHMOND W, FU PC. (1974). Enzymatic determination of total serum cholesterol. *Clin Chem* 20 (4):
- AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION. (1987). Nutrition for physical fitness and athletic performance for adults: Technical support paper. *J Am Diet Assoc* 87(7):935.
- ANDERSEN KL. (1982). La forma física, un seguro de vida. *Enciclopedia de la Salud. Tomo 2*, pp3. Ed. Salvat.
- ANDERSON DE, SHARP RL. (1990). Effects of muscle glycogen depletion on protein catabolism during exercise. *Med Sci Sports Exerc* 22(2,suppl):59.
- ANDERSON RA, GUTTMANN HN. (1988). Trace minerals and exercise. In: *Exercise, Nutrition and Energy Metabolism* (edited by E.S. Horton and R.L. Terjung), pp 180-95. New York: MacMillan.
- ALBANESE AA. (1980). Current topics in nutrition and disease. En: *Nutrition for the elderly*. Albanese (ed), vol 3.
- ARROYAVE G. (1988). Risks and abuses of megadoses of vitamins. *Food and Nutrition Bulletin*, vol. 10, 2:21-25.
- ASKEW EW. (1983). Fat metabolism in exercise. In: Fox (Ed) *Nutrient utilisation during exercise*, Ross Symposium, pp 13-21, Ross Laboratories, Columbus.
- ASTRAND PO, HALLBACK I, HEDMAN R, SALTIN B. (1963). Blood lactate after prolonged severe exercise. *J Appl Physiol* 18:619-622.

- ASTRAND P. (1992). Physical activity and fitness. *Am J Clin Nutr* 55:1231-36.
- ASTRUP A, THORBEC G, LIND J, ISAKSSON B. (1990). Prediction of 24-h energy expenditure and its components from physical characteristics and body composition in normal-weight humans. *Am J Clin Nutr* 52:777-83.
- BAECKE JAH, BUREMA J, FRIJERS JER. (1982). A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. *Am J Clin Nutr* 36:936-942.
- BAILEY LB, WAGNER PA, DAVIS CG, CHRISTAKIS GJ. (1980). Folic acid and iron status of adolescents from low-income rural households. *Nutr Res* 2(4):377-407.
- BAK JF, PEDERSEN O. (1990). Exercise-enhanced activation of glycogen synthase in human skeletal muscle. *Am J Physiol* 258:E957-E963.
- BALLOR DL, CARTHY JP, WILTERDRINK EJ. (1990). Exercise intensity does not affect the composition of diet-and exercise-induced body mass loss. *Am J Clin Nutr* 51:142-6.
- BANAUCH D, BRÜMER W, EBELING W. (1975). Eine Glucose-Dehydrogenase für die Glucose-Bestimmung in Körperflüssigkeiten. *Z Klin Chem Biochem* 13:101-107.
- BANDINI LG, SCHOELLER DA, CYR HN, DIETZ WH. (1990). Validity of reported energy intake in obese and nonobese adolescents. *Am J Clin Nutr* 52:421-5.
- BANGSBO J, NORREGAARD L, THORSOE F. (1991). Activity profile of competition soccer. *Can J Sport Sci* 16(2):110-116.
- BANGSBO J, LINDQUIST F. (1992). Comparison of various exercise tests with endurance performance during soccer in professional players. *Int J Sports Med* 13(2):125-132.
- BANGSBO J, NORREGAARD L, THORSOE F. (1992). The effect of carbohydrate diet on intermittent exercise performance. *Int J Sports Med* 13:152-157.
- BANGSBO J, MIEHALSIK L, PETERSEN A. (1993). Accumulated O₂ deficit during intense exercise and muscle characteristics of elite athletes. *Int J Sports med* 14(4):207-213.
- BARBANY CAIRO JR. (1989). Adaptaciones fisiológicas inducidas por el entrenamiento físico. *Monografías Médicas* Jano 3(8):11-17.
- BARLETT H, PAHL S, HODGSON L, BUSKIRK E. (1991). Fat-free mass in relation to stature: ratios of fat-free mass to height in children, adults, and elderly subjects. *Am J Clin Nutr* 53:1112-16.
- BARNETT DW, CONLEE RK. (1984). The effects of a commercial dietary supplement

on human performance. *Am J Clin Nutr* 40:586-590.

-BARR SI. (1987). Nutrition knowledge of female varsity athletes and university students. *J Am Diet Assoc* 87(12):1660-4.

-BARR SI, COSTILL DL. (1989). Water: Can the endurance athlete get too much of a good thing? *J Am Diet Assoc* 89 (11):1629-1632.

-BARRET DE, RADKE-YAROW M. (1985). Effects of nutritional supplementation on children a responses to novel, frustrating and competitive situations. *Am J Clin Nutr* 42:102-120.

-BARRY A y col. (1981). A nutritional study of Irish athletes. *Brit J Sports Med* 15:99-109.

-BASITIS PP, WELSH SO, CRONIN FJ, KELSAY JL, MERTZ W. (1987). Number of days of food intake records required to estimate individual and group nutrient intakes with defined confidence. *J Nutr* 117:1638-1641.

-BEDGOOD B, TUCK M. (1983). Nutrition knowledge of high school athletic coaches in Texas. *J Am Diet Assoc* 83(6):672-677.

-BELKO AZ. (1987). Vitamins and exercise-an update. *Med Sci Sports Exerc* 19(Suppl. 5):191-196.

-BELKO AZ, MILLER D, HAAS JD, ROE DA. (1983). Effects of exercise on riboflavin requirements of young women. *Am J Clin Nutr* 37:509-17.

-BENDER AE, BENDER DA. (1981). Las vitaminas. *Encicl. Salut. Ed. Salvat. Tomo I*, pp 56-83.

-BENDICH A, MACHLIN L. (1988). Safety of oral intake of vitamin E. *Am J Clin Nutr* 48:612-9.

-BENEVENGA, N.J. y STEELE, R.D. (1984). Adverse effects of excessive consumption of amino acids. *Ann. Rev. Nutr.* 4:157-81.

-BENTIVEGNA A y col. (1979). Diet, fitness and athletic performance. *Physician Sportsmed* 7:99-105.

-BERG K, LAVOIE J, LATIN R. (1985). Physiological training effects of playing youth soccer. *Med Sci Sports Exerc* 17(6):656-60.

-BERGSTROM J, HULTMAN E. (1966). Muscle glycogen synthesis after exercise: an enhancing factor localized to the muscle cells in man. *Nature* 210:309-310.

-BERGSTROM J, HERMANSEN L, HULTMAN E, SALTIN B. (1967). Diet muscle glycogen and physical performance. *Acta Physiol Scand* 71:140-150.

- BERNS MAH, VRIES JHM, KATAN MB. (1990). Dietary and other determinants of lipoprotein levels within a population of 315 Dutch males aged 28 and 29. *Europ J Clin Nutr* 44:535-544.
- BIANCOTTI PP, CAROPRESO A, DI VINCENZO GC, GANZIT GP, GRIBAUDO CG. (1992). Hematological status in a group of male athletes of different sports. *J Sports Med Phys Fitness* 32:70-5.
- BIDLACK WR, KIRSCH A, MESKIN MS. (1986). Nutritional requirements of the elderly. *Food Technol.* 61-70.
- BINGHAM SA. (1990). The dietary assessment of individuals. En: *Nutrition et Sport* (edited by H.Monod), pp 35-42, Ed. Masson, Paris.
- BINGHAM SA, GOLDBERG GR, COWARD WA, PRENTICE AM, CUMMINGS JH. (1989). The effect of exercise and improved physical fitness on basal metabolic rate. *Br J Nutr* 61:155-173.
- BJORKMAN O, SAHLIN K, HAGENFELDT L, WAHRE J. (1984). Influence of glucose and fructose ingestion on the capacity for long-term exercise in well-trained men. *Clin Physiol* 4:483-494.
- BJORNTORP P. (1989). Sex differences in the regulation of energy balance with exercise. *Am J Clin Nutr* 49:958-61.
- BJORNTORP P. (1991). Importance of fat as a support nutrient for energy: metabolism of athletes. *J Sports Sci* 9:71-76.
- BLACK AE, GOLDBERG GR, JEBB SA, LIVINGSTONE MBE, COLE TH, PRENTICE AM. (1991). Critical evaluation of energy intake data using fundamental principles of energy physiology:2. Evaluating the results of published surveys. *Europ J Clin Nutr* 45:583-599.
- BOCHNER A, DUPERTIUS CW. (1971). Somatotype. En: *The American College of Sports Medicine. Encyclopedia of Sports Science and Medicine*, Nueva York, Mc Millan, pp 1082-1089.
- BOLONCHUK W, LUKASKI H. (1987). Changes in somatotype and body composition of college football players over a season. *J Sports Med* 27:247-252.
- BOLONCHUK W, LUKASKI HC, SIDERS WA. (1991). The structural, functional and nutritional adaptation of college basketball players. *J Sports Med Phys Fitness* 31:165-72.
- BRAY TM, BETTGER WJ. (1990). The physiological role of zinc as an antioxidant. *Free Radical Biol Med* 8:281-91.
- BREWER J, WILLIAMS C, PATTON H. (1988). The influence of high carbohydrate diets on endurance running performance. *Eur J Appl Physiol* 57:698-706.

-BROEDER CE, BURRHUS KA, SVANEVIK LS, WILMORE JH. (1992). The effects of either high-intensity resistance or endurance training on resting metabolic rate. *Am J Clin Nutr* 55:802-810.

-BROTHERHOOD, J.R. (1984). Nutrition and sports performance. *Sports Medicine* 1:350-389.

-BROUNS F. (1991). Heat, sweat-dehydration, rehydration: a praxis oriented approach. *J Sports Sci* :143-152.

-BROUNS F, SARIS WHM. (1989). How vitamins affect performance. *J Sports Med* 29:400-404.

-BROUNS F, SARIS WHM, ten HOOR F. (1986). Dietary problems in the case of strenuous exertion. *J Sports Med* 26:306.

-BROUNS F, SARIS WHM, REHRER NJ. (1987). Abdominal complaints and gastrointestinal function during long-lasting exercise. *Int J Sports Med* 8:175-189.

-BROUNS F, SARIS WHM, STROECKEN J, BECKERS E, THIJSEN R, REHRER NJ, ten HOOR F. (1989a). Eating, drinking and cycling. A controlled Tour de France simulation study, part I. *Int J Sports Med* 10(suppl I), 32-40.

-BROUNS F, SARIS WHM, STROECKEN J, BECKERS E, THIJSEN R, REHRER NJ, ten HOOR F. (1989b). Eating, drinking and cycling. A controlled Tour de France simulation study, part II. *Int J Sports Med* 10(suppl I), 32-40.

-BROUNS F, SARIS WHM, ADLERCREUZ H, van der VURRE GJ, KEIZER HA, KUIPERS M, MENHEERE P, WAGENMAKERS AJM, ten HOOR F. (1989c). Metabolic changes induced by sustained exhaustive cycling and diet manipulation. *Int J Sports Med* 10(suppl 1):49-62.

-BROWNELL K, STEEN S, WILMORE J. (1987). Weight regulation practices in athletes: analysis of metabolic and health effects. *Med Sci Sports Exerc* 19(6):546-556.

-BROZEK J, GRANDE F, ANDERSON JT, KEYS A. (1969). A densitometric analysis of body composition: revision of some quantitative assumptions. *Ann NY Acad Sci*, 110:113-40.

-BRUBACHER G. (1989). Vitamin deficiency in the elderly. *Bibl Nutr Dieta* 44:60-75.

-BUCCI LR. (1989). Nutritional ergogenic aids. In: *Nutrition in Exercise and Sport* (edited by JE Hickson and I Wolinsky), pp 107-84. Boca Raton, Florida: CRC Press.

-BUCOLO D, DAVID H. (1973). Quantitative determination of serum triglycerides by the use enzymes. *Clin Chem* 19:476-482.

-BURKE LM, READ RSD. (1987). A study of dietary patterns of elite Australian male

triathletes. *Phys Sports Med* 15:140-55.

-BURKE LM, READ RSD. (1988). A study of dietary patterns of elite Australian football players. *Can J Sports Sci* 13:1 15-19.

-BURKE LM, READ RSD. (1989). Sports Nutrition. Approaching the nineties. *Sports Med* 8(2):80-100.

-BURSTEIN, M. y cols. (1970) *J. Lipid. Res.* 11: 583.

-BUSKIRK ER. (1981). Some nutritional considerations in the conditioning of athletes. *Ann. Rev. Nutr.* 1:319-50.

-BUSS DH. (1988). Is the British diet improving? *Proc Nutr Soc* 47:295-306.

-BUZINA, R.; BATES, C.J.; VAN DER BEEK, J. and col. (1989). Workshop on functional significance of mild-to-moderate malnutrition. *Am. J. Clin. Nutr.* 50: 172-6.

-BUTTERFIELD GE. (1991). Amino acids and high protein diets. In: *Perspectives in Exercise Science and Sports medicine*. vol 4, *Ergogenics- The Enhancement of Exercise and Sport Performance* (edited by M. Williams and D. Lamb). Benchmark Press, Indianapolis.

-CABALLERO, B. Nutritional implications of dietary interactions: A review. *Food and Nutrition Bulletin* 10(2):9-20, 1988.

-CABRERA L. (1988). Calidad nutricional de la ingesta de grasa de la población española. Tesis Doctoral. Facultad de Farmacia. UCM.

-CADE R, CONTE M, ZAUNER C, MARS D, PETERSON J, LUNNE D, HOMMEN N, PACKER D. (1984). Effects of phosphate loading on 2,3-diphosphoglycerate and maximal oxygen uptake. *Med Sci Sports Exerc* 16:263-8.

-CALLES-ESCANDON, J.; FELIG, P. (1984). En Loke, J. ed. *Symposium on exercise: physiology and clinical application*. *Clin. Chest. Med.* 5(1): 3-11.

-CAPRINICA L, GAMA G, FANTON F, TESSITORE A, FIGURA F. (1992). Force and power of preferred and non-preferred leg in young soccer players. *J Sports Sci* 32(4):358-363.

-CARBAJAL A. (1987). Hábitos alimentarios de la población española. Influencia de algunos factores socioeconómicos. Tesis Doctoral, Dpto. Nutrición, Facultad de Farmacia, UCM.

-CARBAJAL A, DI MARCANTONIO S, BLAZQUEZ MJ, ORTEGA RM, MOREIRAS-VARELA O. (1989). Valoración del estado nutritivo de dos colectivos de escolares de la

provincia de Madrid, de diferente nivel socioeconómico, mediante el empleo de parámetros dietéticos, hematológicos y bioquímicos. *An. Real Acad. Farm.* 55:549-558.

-CASONI I, GUGLIELMINI C, GRAZIANO L, REALI MG, MAZZOTTA D, ABBASCIANO V. (1990). Changes in magnesium concentrations in endurance athletes. *Int J Sports Med*, 11:234-7.

-CATHCART EP. (1925). Influence of muscle work on protein metabolism. *Physiol Rev* 5:225-43.

-CEESAY SM, PRENTICE AM, DAY KC, MURGATROYD PR, GOLDBERG GR, SCOTT W. (1989). The use of heart rate monitoring in the estimation of energy expenditure: whole-body calorimetry. *Br J Nutr* 61:175-186.

-CHEN CS, OHIRA Y, KOYAMA T, KANKAZY M. (1990). Sports anemia in elite sprinters and distance runners. *Colloque inserm* 197:337-376.

-CHEN JO, WANG JF, LI KJ, ZHAO YW, WANG SW, JIAO Y, HOU XY. (1989). Nutritional problems and measures in elite and amateur athletes. *Am J Clin Nutr* 49:1070.

-CHENOWET W, ULLMANN M, SIMPSON R, LEVEILLE G. (1981). Influence of dietary cholesterol and fat on serum lipids in men. *J Nutr* 111:2069-2080.

-CHRISTENSEN EH, HANSEN O. (1939). Arbeitsfähigkeit und Ernährung. *Scand Arch Physiol* 81:160-71.

-CLAREMONT AD, NAGLE FJ, REDDEN WD, BROOKS GA. (1975). Comparison of metabolic temperature, heart rate and ventilatory response to exercise at extreme ambient temperatures (0° and 35°C). *Med Sci Sports* 7:150-4.

-CLARK AJ, MOSSHOLDER S, GATES R. (1987). Folic acid status in adolescents Females. *Am J Clin Nutr* 46:302-326.

-CLARKSON PM. (1991). Minerals: exercise performance and supplementation in athletes. *J Sports Sci* 9:91-116.

-CLEMENT DB, SAWCHIK LL. (1984). Iron status and sports performance. *Sports Med* 1:65-74.

-COGGAN A, COYLE E. (1991). Carbohydrate ingestion during prolonged exercise: effects on metabolism and performance. 1-40.

-COGGAN AR, SWANSON SC. (1992). Nutritional Manipulation Before and During Endurance Exercise - Effects on Performance. *Med Sci Sports Exerc* 24:9(Suppl):S331-S335.

-COLE KJ, GRANDJEAN PW, SOBSZAK RJ, MITCHELL JB. (1993). Effect of carbohydrate composition on fluid balance, gastric emptying, and exercise performance.

Internat J Sports Nutr 3:408-417.

-CONCONI F, FERRARI M, ZIGLIO PG, DROGHETTI P, CODECA L. (1982). Determination of the anaerobic threshold by a noninvasive field test in runners. *J Appl Physiol* 52:869-873.

-CONSOLAZIO CF. (1983). Nutrition and performance. *Progress in Food and Nutrition Sciences* 7:1-187.

-COSTILL D y col. (1974). Glycogen utilization in leg muscles of men during level and uphill running. *Acta Physiol Scand* 91:485-91.

-COSTILL D, SALTIN B. (1974). Factors limiting gastric emptying during rest and exercise. *J Appl Physiol* 37:679-83.

-COSTILL D. (1977). Sweating: Its composition and effects on body fluids in the marathon. *Ann NY Acad Sci* 301:160-174.

-COSTILL D. (1982). Fats and carbohydrates as determinants of athletic performance. In Haskell W, Scala J, Whittam J (Eds): *Nutrition and Athletic Performance*. Palo Alto: Bull Publishing.

-COSTILL DL. (1988). Carbohydrates for exercise: dietary demands for optimal performance. *Int J Sports Med* 9:1-18.

-COSTILL DL, MILLER JM. (1980). Nutrition for endurance sport: carbohydrate and fluid balance. *Int J Sport Med* 1:2-14.

-COSTILL DL, FLYNN MG, KIRWAN JP, HOUMARD JA, MITCHELL JB, THOMAS R, PARK SH. (1988). Effects of repeated days of intensified training on muscle glycogen and swimming performance. *Med Sci Sports Exerc* 20:249-54.

-COUZY F, LAFARGUE P, GUEZENNEC CY. (1990). Zinc metabolism in the athlete: influence of training, nutrition and other factors. *Int J Sports Med* 11:263-6.

-COX CJ, HABERMAN TM, PAYNE BA. (1985). Evaluation of the Coulter Counter Model S- Plus IV. *Am J Clin Pathol* 84: 297.

-COYLE EF, COGGAN AR, IVY JL. (1985). Muscle glycogen utilization during prolonged strenuous exercise when fed carbohydrates. *Abstract J Appl Physiol* 61:165-172.

-COYLE EF. (1991). Timing and method in increased carbohydrate intake to cope with heavy training competition and recovery. *J Sports Sci* 9:29-52.

-COYLE EF, COSTIL DL, FINK WJ, HOOPES DG. (1978). Gastric emptying rates for selected athletic drinks. *Res Q* 49:119-24.

- CRAPLET C, CRAPLET P, CRAPLET MEUNIER J. (1988). Alimentación y nutrición del deportista. Ed. Hispano Europea S.A.
- CREFF AF, BERARD L. (1977). Dietética Deportiva. Ed. Masson, Barcelona.
- CROSBY LO. (1987). Substrate utilization, body composition and nutrient requirements in endurance athletes. *Ann Sports Med* 3:104.
- CUNNINGHAM JJ. (1991). Body composition as a determinant of energy expenditure: a synthetic review and a proposed general prediction equation. *Am J Clin Nutr* 54:963-9.
- DALE G, FLEETWOOD JA, INKSTER JS, SAINSBURY JRC. (1986). Profound hypophosphataemia in patients collapsing after a fun run. *Br Med J* 292:447-8.
- DALLMAN PR, REEVES JD. (1984). Laboratory diagnosis of iron deficiency. En: *Iron nutrition in infancy and childhood*. Ed. A. Stekel. Nestlé. Vevey/Raven Press. New York, 11-14.
- DAVIS JM, BURGESS WA, SLENTZ CA, BARTOLI WP. (1990). Fluid availability of sports drinks differing in carbohydrate type and concentrations. *Am J Clin Nutr* 51:1054-7.
- DAVIES L. (1988). Practical nutrition for the elderly. *Nutr Rev* 46(2):83-87.
- DAVIES KJA, DONOVAN CM, REFINO CJ, BROOKS GA, PACKER L, DALLMANN PR. (1984). Distinguishing effect of anemia and muscle iron deficiency on exercise bioenergetics in the rat. *Am J Physiol* 246E:535-43.
- DEPARTAMENTO DE NUTRICION. (1990). Ingestas recomendadas de energía y nutrientes para la población española. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid.
- DEPARTAMENTO DE NUTRICION. (1990). Tablas de Composición de Alimentos. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid.
- DE ROSE EH, ARAGONES MT. (1984). La cineantropometría en la evaluación funcional del atleta. *Arch Med Dep* 1(0): 45-53, (1):39-45, (2):29-38, (3):49-57.
- DEUSTER PA, KYLE SB, MOSER PB, VIGERSKY RA, SINGH A, SCHOOMAKER EB. (1986). Nutritional survey of highly trained women runners. *Am J Clin Nutr* 44:954-62.
- DEUSTER PA, DOLEV E, KYLE SB, ANDERSON RA, SCHOOMAKER EB. (1987). Magnesium homeostasis during high-intensity anaerobic exercise in men. *J Appl Physiol* 62:545-50.
- DIONIGI. (1982). Immunological factors in nutritional assessment. *Proc Nutr soc* 41:355-371.

- DOLNY DG, LEMON PWR. (1988). Effect of ambient temperature on protein breakdown during prolonged exercise. *J Appl Physiol* 64:550-5.
- DOUGLAS P, DOUGLAS J. (1984). Nutrition knowledge and food practices of high school athletes. *J Am Diet Assoc* 84(10):1198-1202.
- DUPIN H, HERCBERG G, LAGRANCE V.(1984). Evolution of the French Diet: Nutritional Aspects. *World Rev Nutr Diet* 44:57-84.
- DURNIN F, FERRO-LUZZI A. (1982). Conducting and reporting studies on human energy intake and output: suggested standards. *Am J Clin Nutr* 35:624-26.
- DURNIN JVGA, FIDANZA F. (1985). Evaluation of Nutritional Status. *Biblithea Nutr Dieta* 35:20-30.
- DURNIN JVGA, PASSMORE R. (1967). Energy, work and leisure. Heinemann Educational Books, London.
- DURNIN JVGA, WOMERSLEY J. (1974). 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* 32:77-97.
- DWYER T. (1990). Policies and programs in nutrition and physical fitness in Australia. *Am J Clin Nutr* 49:1030-4.
- EICHNER ER. (1992). Sports Anemia, Iron Supplements, and Blood Doping. *Med Sci Sports Exerc* 24:9(Suppl):S315-S318.
- EKBLOM B. (1986). Applied physiology of soccer. *Sports Med* 3:50-60.
- ERGEN E, GAMBULI N, LEONARK L, DAL MONTE A. (1983). Relationships between body composition, leg strength and maximal alactacid anaerobic power in trained subjects. *J Sports Med* 23:
- ERP-BAART A, SARIS W, BINKHORST R, VOS J, ELVERS J. (1989a). Nationwide survey on nutritional habits in elite athletes. Part I. *Int J Sports med* 10:S3-S10.
- ERP-BAART A, SARIS W, BINKHORST R, VOS J, ELVERS J. (1989b). Nationwide survey on nutritional habits in elite athletes. Part II. *Int J Sports med* 10:S3-S10.
- ESSEN B, HAGENFEHDT L, KAUSER L. (1977). Utilization of blood-borne and intramuscular substrates during continuous and intermittent exercise in man. *J Physiol* 265:489-506.
- EVANS GW. (1989). The effect of chromium picolinate on insulin controlled parameters in humans. *Int J Biosci Res* 1:163-80.
- FABER M, BENAIDE AIS. (1987). Nutrient intake and dietary supplementation in body-

builders. S Afr Med J 72:831-834.

-FABER J, SPINLER BENADE AJ. (1991). Mineral and vitamin intake in field athletes (discus-, hammer-, javelin-throwers and shotputters). *Int J Sports Med* 12(3):324-7.

-FAO/OMS/ONU (1985). Energy and Protein Requirements. Report of a Joint Expert Consultation. WHO Technical Report Series No. 724, WHO, Geneva.

-FERRO-LUZZI A. (1984). National energy requirements of FAO member countries. Unpublished report to FAO, Rome.

-FIDANZA F, ALBERTI-FIDANZA A. (1983). *Nutrizione Umana*. Idelson Napoli, 484-486.

-FIDANZA A, AUDISIO M. (1982). Vitamins and lipid metabolism. *Acta Vitaminol Enzymol* 4(1-2):105-114.

-FINLEY EB, CERLEWSKI FL. (1983). Influence of ascorbic acid supplementation on copper status in young adult men. *Am J Clin Nutr* 37:553-6.

-FISCHLER C, CHIVA M (1985). Food likes, dislikes and some of their Correlates in a sample of French Children and Young Adults. En: *Measurement and Determinants of food Habits and Food Preferences*. Ed. JM Diehl y C Leitzmann. Institute of Nutritionn, Justus-Liebig University, Giessen, West Germany.

-FISHER JE.: En Levenson, *Nutritional Assessment - present status, future directions and prospects*, vol. 47 (Ross Laboratories, Columbus 1981).
Fisher, 1981

-FOGELHOLM M, LAHTI-KOSKI M. (1991). The validity of food use questionnaire in assessing the nutrient intake of physically active young men. *Europ J Clin Nutr* 45:267-272.

-FOGELHOLM M, HUMBERG JJ, ALOPAEUS K, GREJI DB, LAAKSO J, LETHO M, MUSSALO H. (1992). Dietary and biochemical indices of nutritional status in male athletes and controls. *J Am Coll Nutr* 11(2):181-91.

-FOGELHOLM M. (1993). Adequate nutritional status in athletes -an explanation why micronutrient supplements are not beneficial? Conferencia dada en Exercise Physiology Meeting, Madrid, 18-19 junio, 1993.

-FOLSOM AR, CASPERSEN CJ, TAYLOR HL, JACOBS DR, LUEPKER RV, GOMEZ-MARIN O, GILLUM RF, BLACKBURN H. (1985). Leisure time physical activity and its relationship to coronary risk factors in a population-based sample. *Am J Epidemiol* 121:570-579.

-FORDTRAN JS, SALTIN B. (1967). Gastric emptying and intestinal absorption during prolonged severe exercise. *J Appl Physiol* 23:331-335.

Formon, 1976

- FOSSATI P, PRENCIPE L, BERTI G. (1980). Use of 3,5-dichloro-2-hydroxybenzenesulfonic acid/4-aminophenazone chromogenic system in direct enzymic assay of uric acid in serum and urine. *Clin Chem* 26:227-231.
- FOSSATI P, PRENCIPE L. (1982). *Clin Chem* 28:2077
- FOSTER C, THOMPSON N, DEAN J, KIRKENDALL D. (1986). Carbohydrate supplementation and performance in soccer players. *Med Sci Sports Exerc* 18:S12.
- FRIEDEWALD WT, LEVY RJ, FREDRICKSON DS. (1972). Estimation of the concentration of the low-density-lipoprotein cholesterol in plasma without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem* 18: 499-502.
- FRIEDMAN JE, LEMON PWR. (1989). Effect of chronic endurance exercise on retention of dietary protein. *Int J Sports Med* 10:118-23.
- GALAN P, HECBERG S, SOUSTRE Y, DOP MC, DUPIN H. (1985). Factors affecting iron stores in french females. *Hum Nutr Clin Nutr* 39c:279-287.
- GARCIA A. (1992). Estudio de la situación nutricional en macronutrientes de un colectivo de adolescentes de Madrid y su influencia sobre el rendimiento intelectual. Memoria de Licenciatura, Dpto. de Nutrición y Bromatología II, F. de Farmacia, UCM.
- GARRIDO G. (1993). Ayudas ergogénicas. Conferencia. Mitos y Realidades en la alimentación del deportista. Cursos de Verano de la Universidad de Alcalá de Henares, 29 de junio a 2 de julio de 1993.
- Gil Miguel, 1991.
- GOLDBERG GR, BLACK AE, JEBB SA, COLE TJ, MARGATROYD PR, COWARD WA, PRENTICE AM. (1991). Critical evaluation of energy intake data using fundamental principles of energy physiology: 1. Derivation of cut off limits to identify underrecording. *Europ J Clin Nutr* 45:569-581.
- GOLDEN MHN. (1982). Transport proteins as indices of protein status. *Am J Clin Nutr* 35:1159.
- GOLF SW, HAPPEL O, GRAEF V. (1984). Plasma aldosterone, cortisol and electrolyte concentrations in physical exercise after magnesium supplementation. *J Clin Chem Clin Biochem* 22:717-21.
- GOLLNICK PD. (1985). Metabolism of substrates: energy substrate metabolism during exercise and as modified by training. *Fed Proc* 44:353-357.
- GONZALEZ-FERNANDEZ M. (1989). Estudio del estado nutritivo de un colectivo de adolescentes, juzgado por la dieta, parámetros bioquímicos y hábitos alimentarios. Tesis

Doctoral, Dpto. Nutrición, F. de Farmacia, UCM.

-GONZALEZ-GROSS M. (1990). Status en vitaminas hidrosolubles de un colectivo de ancianos institucionalizados de la Comunidad Autónoma de Madrid. Memoria de Licenciatura. F. Farmacia, UCM.

-GONZALEZ-GROSS M, ORTEGA RM, ANDRES P, REQUEJO AM, HERRADOR MA. (1993). Dietary patterns of a group of football players in Madrid (Spain). *World Rev Nutr Diet* 71:174.

-GONZALEZ-RUANO E. (1986). Alimentación del deportista. Marban, ed., Madrid.

-GONZALEZ-RUANO E. (1988). El problema de la deshidratación y disminución del rendimiento físico. Wander Sport.

-GONZALEZ-RUANO E. (1990). Guía de alimentación del jugador de fútbol. Real Federación Española de Fútbol. Publicaciones de los Servicios Médicos.

-GOODENOUGH RD, ROYLE CT, NADEL ER, WOLFE MM, WOLFE RR. (1982). Leucine and urea metabolism in acute human cold exposure. *J Appl Physiol* 53:367-72.

-GOODMAN MN, RUDERMAN NB. (1982). Influence of muscle use amino acid metabolism. En: Exercise and sport sciences reviews. Terjung RL ed. The Franklin Institute Press, Philadelphia 10:1-26.

-GORNALL AG, BARDAWILL CJ, DAVID MM. (1949). Determination of serum proteins by means of the biuret reagent. *J Biol Chem* 177:751-766.

-GRAHAM AM. (1982). Assessment of nutrient intake. *Proc Nutr Soc* 41:343-348.

-GRANDE COVIAN F. (1984). Colesterol y enfermedad coronaria. Publicaciones Serie Divulgación nº 1:1-11.

-GRANDE COVIAN F. (1986). Pescado graso y colesterol, aspectos médicos. En: Pescado graso, colesterol y enfermedades cardiovasculares. Publicaciones Serie Divulgación nº6, Madrid 23-26.

-GRANDE COVIAN F. (1993). Necesidades de agua y nutrición. Publicación serie informes, Fundación Española de Nutrición, Ed. Ayala, Madrid.

-GRANDJEAN A. (1986). Nutrition for swimmers. *Clin Sports Med* 5:65.

-GRANDJEAN AC. (1989). Macronutrient intake of US athletes compared with the general population and recommendations made for athletes. *Am J Clin Nutr* 49:1070-1076.

-GRANDJEAN A, HURSH LM, MAJURE WC, HANLEY DF. (1981). Nutrition knowledge and practices of college athletes. *Med Sci Sports Exerc* 13:82.

- GREEN D, GIBBONS C, O'TOOLE M, HILLER W. (1989). An evaluation of dietary intakes of triathletes: are RDAs being met? *Brief Communications* 89(11):1652-54.
- GREENWOOD CT, RICHARDSON DP. (1979). Nutrition during adolescence. *World Rev Nutr Diet* 33:1-41.
- GRUNDY SM. (1986). Cholesterol and coronary heart disease. *JAMA* 256:2849-2858.
- GUALDI RUSSO E, GRUPPIONI G, GUERESI P, BELCASTRO MG, MARCHESINI V. (1992). Skinfolds and body composition of sports participants. *J Sports Med Phys Fitness* 32:303-13.
- GUILLAND JC. (1990). Intérêt et limites de l'étude de la consommation alimentaire des sportifs. En: *Nutrition et Sport*. (edited by H.Monod), pp 51-64. Ed. Masson, Paris.
- GUILLAND JC, PENARANDA T, GALLET C, BOGGIO V, FUCHS F, KLEPPING J. (1989). Vitamin status of young athletes including the effects of supplementation. *Med Sci Sports Exerc* 21(4):441-449.
- GUILLET R, GENETY J, BRUNET-GUEDJ E. Dietética del deporte. En: *Manual de Medicina del Deporte*, 2ª ed. Ed. Masson, Barcelona, 1985.
- GUMALI F, KEEGAN E, NUMEROF B, CHRENKA B, WORTI F, PLEBAN PA. (1985). Kenetic nephelometric determination of transtryretin and retinol binding protein in neonatal serum. *Clin Chem Acta* 147:197-204.
- GUTHRIE HA. (1986). *Nutrition and Physical Fitness*, En: *Introductory Nutrition*. Times Mirror/Mosby College Publishing, St Louis, Missouri.
- GUTTERIDGE JMC, ROWLEY DA, HALLIWELL B, COOPER DF, HEELEY DM. (1985). Copper and iron complexes catalytic for oxygen radical reactions in sweat from human athletes. *Clinica Chimica Acta* 145:267-73.
- HACKMAN RM, KEEN CL. (1986). Changes in serum zinc and copper levels after zinc supplementation in running and non-running men. In: *Sport, Health and Nutrition: 1984 Olympic Scientific Congress Proceedings*, vol. 2 (edited by F.I. Katch) pp89-99. Champaign,IL: Human Kinetic Publications.
- HADDOW JE, RITCHIE RF. (1980). Newer immunochemical Techniques for the quantification of specific Proteins. *Recent Advances in Clinical Immunology*. N° 2. R. A. Thompson (ed). Churchill Livingstone. New York.
- HALLBERG L. (1982). Iron absorption and iron deficiency. *Hum Nutr Clin Nutr* 36c:259-278.
- HARALAMBIE G. (1976). Vitamin B₂ status in athletes and the influence of riboflavin administration on neuromuscular irritability. *Nutr Metab* 20:1-8.

- HARALAMBIE G. (1981). Serum zinc in athletes in training. *Int J Sports Med* 2:135-8.
- HARGREAVES M. (1991). Carbohydrates and exercise. *J Sports Sci* 9:17-28.
- HARGREAVES M, COSTILL DL, KATZ A, FINK WJ. (1985). Effect of fructose ingestion on muscle glycogen usage during exercise. *Med Sci Sports Exerc* 17:360-363.
- HARPER A. (1978). Dietary goals - A skeptical view. *Am J Clin Nutr* 31:310-21.
- HAYMES EM. (1983). Protein, vitamins and iron. In: *Ergogenic aids in sport*, pp 27-55, Williams (Ed), Human Kinetics Publishers Inc, Champaign.
- HAYMES EM, LAMANCA JJ. (1989). Iron loss in runners during exercise. Implications and recommendations. *Sports Med* 7:277-285.
- HERCBERG, DHUR A (1988). Prevalence of iron deficiency in France and South Europe. 26th Symposium the Group of European Nutritionists. Prague. Czechoslovakia. March 28-29.
- HICKSON J, DUKE M, RISSER W, JOHNSON C, PALMER R, STOCKTON J. (1987). Nutritional intake from food sources of high school football athletes. *J Am Diet Assoc* 12:1656-59.
- HICKSON JF jr, SCHRADER JW, PIVARNIK JM, STOCKTON JE. (1986). Nutritional intake from food sources of soccer athletes during two stages of training. *Nutr Rep Int* 34:85-91.
- HORSWILL C, CROMER B, STEIN A, THORNTON D. (1992). Acute effect of consumption/omission of breakfast on exercise tolerance in adolescents. *J Sports Med Phys Fitness* 32:76-83.
- HOUSTON M. (1979). Nutrition and ice hockey performance. *Canad J Appl Sport Sci* 4:98-99.
- HUNDALL M. (1982). How popular magazines rate on nutrition. *ACSH News and Views* 3:1-3.
- HURLEY BF, NEMETH PM, MARTIN WM, HAGBERG J, DALSKY G, HOLLOZY JO. (1986). Muscle triglyceride utilization during exercise: effect of training. *J Appl Physiol* 60:582-67.
- HULTMAN E. (1967). Studies on muscle metabolism of glycogen and active phosphate in man with special reference to exercise and diet. *Scand J Clin Lab Invest* 19:1-63.
- HULTMAN E. (1989). Nutritional effects on work performance. *Am J Clin Nutr* 49:949-57.
- HUNT JN, PATHAK JO. (1960). The osmotic effects of some simple molecules and ions

on gastric emptying. *J Physiol* 154:254-269.

-IAAF HANDBOOK (1953).

-JACOB RA, GORMAN N. (1983). Automated rate immunonephelometric determination of serum prealbumin/transferrin. *Clin Chem* 29:564-66.

-JACOBS I, WESTLIN N, KARLSSON J, RASMUSSEN M, HOUGHTON B. (1982). Muscle glycogen and diet in elite soccer players. *Eur J Appl Physiol* 48:297-302.

-JAMES P, STEEN B, LIPSCHITZ D, WERNER I, OLSON RE. (1988). Summary. *Nutrition Reviews*, vol. 46, n°2.

-JAMES WPT, SCHOFIELD EC. (1990). *Human Energy Requirements*. Ed. Oxford University Press. NY.

-JANDRAIN B, PIRNAY F, SCHEEN A, LEFEVRE PJ. (1988). Alimentation et sport (Diététique de l'effort appliquée à la physiologie de l'exercice musculaire). *Med et Nutr* 24:3.

-JIMENEZ MJ. (1992). Influencia del status nutricional en algunos minerales en el rendimiento intelectual de un grupo de adolescentes de Madrid. Memoria de Licenciatura. Dpto. Nutrición, F. de Farmacia, UCM.

-JIMENEZ MANGAS R. (1993). Perfil fisiológico durante el entrenamiento y la competición. Conferencia. Bases Fisiológicas del rendimiento en el Fútbol. Escuela de Medicina de la Educación Física y el Deporte. Madrid, 24 y 25 de noviembre de 1993.

-KALLNER A, HARTMANN D, HORNIG D. (1977). *Int J Vit Nutr Res* 47:383.

-KALTWASER JP, WERNER E. (1980). Serum ferritin: methodische und klinische Aspekte. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York.

-KANSAL D, VERMA S, SIDHU L, SOHAL M. (1983). Physique of hockey, kabaddi, basketball and volleyball players. *J Sports Med* 23:194-200.

-KATCH FI, McARDLE WD. (1973). Prediction of body density from simple anthropometric measurements in college-age men and women. *Hum Biol* 45:445-54.

-KATCH FI, HORTOBAGYI T. (1990). Validity of surface anthropometry to estimate upper-arm muscularity, including changes with body mass loss. *Am J Clin Nutr* 52:591-5.

-KEEN CL, GERSHWIN ME. (1990). Zinc deficiency and immune function. *Ann Rev Nutr* 10:415-31.

-KEIZER H, KUIPERS AH, VAN KRANENBURG G, GEURTEN P. (1986). Influence of liquid and solid meals on muscle glycogen resynthesis, plasma fuel hormone response,

and maximal physical working capacity. *Int J Sports Med* 8:99-104.

-KEYS A, ANDERSON JT, GRANDE F. (1965). Serum cholesterol response to changes in the diet. III. Differences among individuals. *Metabolism* 14:766-775.

-KIBLER WB, CHANDLER J, UHL T, MADOUX RE. (1989). A musculoskeletal approach to the preparticipation physical examination. *Am J Sports Med* 17(4):525-531.

-KIENS B, RABEN AB, VALEUR AK, RICHTER EA. (1990). Benefit of dietary simple carbohydrates on the early postexercise muscle glycogen repletion in male athletes. *Med Sci Sports Exerc* 22:588.

-KIENS, RODRIGUEZ Y HAMM. (1991). Commentary: weight reduction in athletes. *J Sports Sci* 9:13.

-KIRSCH KA, VON AMMELN H. (1981). Feeding patterns of endurance athletes. *Eur J Appl Physiol* 47:107.

-KIRWAN JP, COSTILL DL, MITCHELL JB, HOUMARD JA, GLYNN MG, FINK WJ, BELTZ JD. (1988). Carbohydrate balance in competitive runners during successive days of intense training. *J Appl Physiol* 65:2601-6.

-KLEPPING J, BOGGIO V, MARCER I. (1984). Résultats d'enquêtes alimentaires réalisées chez des sportifs français. *Schweiz Ztschr Sportmed* 31:15-19.

-KNUIMAN JT, WESTENBRINK S, VAN DER HEYDEN L, WEST CE, BUREMA J, DE BOER J, HAUTVAST JGAJ, RASANEN L. (1983). Determinants of total and high density lipoprotein cholesterol in boys from Finland, The Netherlands, Italy, The Philippines and Ghana, with special reference to diet. *Hum Nutr Clin Nutr* 37C:237-254.

-KOCH-WESER E. (1991). Time use data as sources for estimating energy requirements. *Europ J Clin Nutr* 45(2):63-65.

-KONOPKA P. (1988). La alimentación del deportista. Ed. Martínez Roca, S.A. Barcelona.

-KOZLOWSKI S, SALTIN B. (1964). Effect of sweat loss on body fluids. *J Appl Physiol* 19:1119-1124.

-KREIDER RB, MILLER GW, WILLIAMS MH, SOMMA CT, NASSER TA. (1990). Effects of phosphate loading on oxygen uptake, ventilatory anaerobic threshold, and run performance. *Med Sci Sports Exerc* 22:250-6.

-KROGH A, LINDHARD J. (1920). The relative value of fat and carbohydrates as sources of muscular energy. *Biochem J* 14:290-363.

-KUIPERS H, KEIZER HA, BROUNS F, SARIS WHM. (1987). Carbohydrate feeding and glycogen synthesis during exercise in man. *Pfluegers Archives (Eur J Physiol)*

410:652-6.

- KUNKEL ME, CODY MM, DAVIS RJ, WHEELER FC. (1986). Nutrition information sources used by South Carolina adults. *J Am Diet Assoc* 86:371.
- LEAF A, BALNICKI K. (1989). Eating for health or for athletic performance? *Am J Clin Nutr* 49:1066-9.
- LEAF A, FRISA KB. (1989). Eating for health or for athletic performance. *Am J Clin Nutr* 49:1066.
- LEATT P. (1986). The effect of glucose polymer ingestion on skeletal muscle glycogen depletion during soccer match-play and its resynthesis following a match. *MSc Thesis*, University of Toronto.
- LEATT P, JACOBS I. (1989). Effect of glucose polymer ingestion on glycogen depletion during a soccer match. *Can J Sport Sci* 14:112-116.
- LEIPER JB, MAUGHAN RJ. (1988). Experimental models for the investigation of water and soluble transport in man: implications for oral rehydration solutions. *Drugs* 36(suppl 4):65-79.
- LEMON PWR, MULLIN JP. (1980). Effect of initial muscle glycogen levels on protein catabolism during exercise. *J Appl Physiol* 48:624-9.
- LEMON PWR, YARASHEKI KE, DOLNY DG. (1984). The importance of protein for athletes. *Sports Med* 1:474-484.
- LEMON PWR. (1991a). Does exercise alter dietary protein requirements? In: *Advances in Nutrition and Topsport*. (edited by F. Brouns, WHM Saris and EA Newsholme). Karger, Basel.
- LEMON P. (1991). Protein intake and athletic performance. *Sports Med* 12(5):313-325.
- LEMON PWR. (1991b). Protein and amino acid needs of the strength athlete. *Int J Sports Nutr* 1:
- LEMON PWR. (1991c). Effect of exercise on protein requirements.. *J Sports Sci* 9:53-70.
- LEVERTON RM. (1975). The RDAs are not for amateurs. *J Am Diet Assoc* 66:9-11.
- LEVINE AS, TALLMAN JR, GRACE M, PARKER S, BILLINGTON CH, LEVITT M. (1989). Effect of breakfast cereals on short-term food intakes. *Am J Clin Nutr* 50:1303-7.
- LIEBMAN M, KENNEY MA, ERCANLI FG, BILLON W, CLARK AJ, DISNEY GW, ERCANEY EG, LOVER E, LEWIS H, MOOK SW, McCOY JH, SCHILLING P, THYE F, WAKERFIELD T. (1983). The iron status of black and white females adolescents form

eight southern states. *Am J Clin Nutr* 38:109-114.

-LIJINEN P, HESPEL P, FAGARD R, LYSSENS R, VANDEN EYNDE E, AMERY A. (1988). Erythrocyte, plasma and urinary magnesium in men before and after a marathon. *Eur J Appl Physiol* 58:252-6.

-LINDEMAN AK. (1990). Eating and training habits of triathletes: a balancing act. *J Am Diet Assoc* 90:993-995.

-LINDER MC. (1988). Metabolismo energético, consumo de alimento y gasto corporal. En: cap. 8, pp 248-252.

-LIVINGSTONE MBE, STRAIN JJ, NEVIN GB, BARKER ME, HICKEY RJ, McKENNA PG, PRENTICE AM, COWARD WA, WHITEHEAD RG. (1989). The use of weighed dietary records and the doubly labelled water method to compare energy intake and expenditure. *Proc Nutr Soc* 48:21A.

-LOHMAN TG. (1981). Skinfolds and body density and their relation to body fatness. A review. *Human Biol* 53:181-225.

-LOOSLI AR, BENSON J, GILLIEN DM, BOURDET K. (1986). Nutrition habits and knowledge in competitive adolescents female gymnasts. *Phys Sports Med* 14:118-30.

-LOPES-VIRELLA MF y cols. (1977). *Clin. Chem.* 23: 882.

-LOPEZ-CHICHARRO J. (1993). Necesidades energéticas en fútbol. Conferencia. Bases Fisiológicas del rendimiento en el Fútbol. Escuela de Medicina de la Educación Física y el Deporte. Madrid, 24 y 25 de noviembre de 1993.

-LOPEZ-SOBALER A. (1991). Status en vitaminas de un colectivo de adolescentes de Madrid. Análisis de su repercusión en el rendimiento intelectual. Memoria de Licenciatura, Dpto. Nutrición, Facultad de Farmacia, UCM.

-LOVENBREG WM. (1986). Biochemical Regulation of Brain Function. *Nutr Rev Suppl.* 6-11.

-LUGO M, SHERMAN WM, WIMER GS, GARLEB K. (1993). Metabolic responses when different forms of carbohydrate energy are consumed during cycling. *Internat J Sports Nutr* 3:298-407.

-LUKASKI HC, BOLUNCHUK WW, KLEVAY LM, MILNE DB, SANDSTEAD HH. (1983). Maximal oxygen consumption as related to magnesium, copper, and zinc nutriture. *Am J Clin Nutr* 37:407-15.

-LUKASKI HC, JOHNSON PE, BOLONCHUK WW, LYKKEN GI. (1985). Assessment of fat-free mass using bioelectrical impedance measurements of the human body. *Am J Clin Nutr* 41:810-17.

- LUKASKI HC, HOVERSON BS, MILNE DB, BOLONCHUK WW. (1989). Copper, zinc and iron status of female swimmers. *Nutr Res* 9:493-502.
- LUKASKI HC, HOVERSON BS, GALLAGHER SK, BOLONCHUK WW. (1990). Physical training and copper, iron and zinc status of swimmers. *Am J Clin Nutr* 51:1093-9.
- MALOMSKI EJ, EKES E, MARTOS E. (1991). The effect of completed nutrition on the athletes performance. *J Sports Med Phys Fitness* 31(3):420-4.
- McARDLE WD, KATCH FI, KATCH VL. (1991). Exercise physiology; energy, nutrition and human performance. 3rd edition. Lea and Febiger, eds. Philadelphia.
- McDONALD R, KEEN CL. (1988). Iron, zinc and magnesium nutrition and athletic performance. *Sports Med* 5:171-184.
- MacLEAN DA, GRAHAM TE, SPRIET LL. (1989). Carbohydrate supply and amino acid and ammonia metabolism during prolonged exercise. *Med Sci Sports Exerc* 21(2,suppl):106.
- MARCOS BECERRO JF. (1989). El niño y el deporte. Ed. Santonja.
- MARCUS JB (1986). Sports Nutrition. Chicago, The American Dietetic Association, 1986.
- MARELLA M, GUERRINI F, TREGNAGHI PL, NOCINI S, VELO GP, MILANINO R. (1990). Effect of copper, zinc and ceruloplasmin levels in blood of athletes. Metal Ions in Biology and Medicine. Proceedings of the 1st International Symposium, 16-19 may 1990, pp 111-13.
- MAUGHAN RJ. (1990). Effects of diet composition on the performance of high intensity exercise. In: Nutrition and Sport (edited by H. Monod), pp200-11, Ed. Masson, Paris.
- MAUGHAN RJ. (1991). Fluid and electrolyte loss and replacement in exercise. *J Sports Sci* 9:117-142.
- MAUGHAN RJ, DONNELLY AE, GLEESON M, WHITING PH, WALKER KA. (1989). Delayed-onset muscle damage and lipid peroxidation in man after a downhill run. *Muscle Nerv* 112:332-6.
- MAYER K, CHIN B, BAISLEY A. (1985). Evaluation of the S-Plus. IV. *J Clin Pathol* 38: 40.
- MEREDITH CN, ZACKIN MJ, FRONTERA WR, EVANS WJ. (1989). Dietary protein requirements and body protein metabolism in endurance trained men. *J Appl Phys* 66:2850-56.
- MILLARD-STAFFORD M. (1992). Fluid replacement during exercise in the heat. *Sports*

Med 13(4):223-233.

-MILLER LT, LEKLEM JE, SHULTZ TD. (1985). The effect of dietary protein on the metabolism of vitamin B6 in humans. *J Nutr* 115:1663-1672.

-MILLER WC, LINDEMAN AK, WALLACE J, NIEDERPRUEM M. (1990). Diet composition, energy intake, and exercise in relation to body fat in men and women. *Am J Clin Nutr* 52:426-30.

-MITCHELL JB, COSTIL DL, FINK WJ, HOUMARD JA, FLYNN MG, BELTZ JE. (1988). Effect of carbohydrate ingestion on gastric emptying and exercise performance. *Med Sci Sports Exerc* 20:110-15.

-MONTEAGUDO E. (1993). Estudio comparativo de la alimentación en dos distritos madrileños: Chamartín y San Blas. Tesis Doctoral. Dpto. Nutrición, F. Farmacia, UCM.

-MOREIRAS-VARELA O, ORTEGA RM, CARVAJAL A, VARELA G. (1988). Estado Nutritivo de una población infantil marginal de la Comunidad Autónoma de Madrid (España). *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, vol XXXVIII (4):803-814.

-MOREIRAS O, CARBAJAL A, PEREA I. (1990). Evolución de los hábitos alimentarios en España. Ed: Ministerio de Sanidad y Consumo. Madrid.

-MOREIRAS O, CARBAJAL A. (1992). Determinantes socioculturales del comportamiento alimentario de los adolescentes. *Anales Españoles de Pediatría*: 102-105.

-MORGAN KJ, STAMPLEY GL, ZABIN ME, FISCHER DR. (1985). Magnesium and calcium dietary intakes of the US population. *J Am Coll Nutr* 4:195-206.

-MUCKLE DS. (1973). Glucose syrup ingestion and team performance in soccer. *Br J Sports Med* 7:340-3.

-MULLIGAN K, BUTTERFIELD GE. (1990). Discrepancies between energy intake and expenditure in physically active women. *Br J Nutr* 64:23-36.

-MURATA A, SHIRAISHI I, FUKUZAKI K, KITAHARA T, HARADA Y. (1989). Lower levels of vitamin C in plasma and urine of Japanese male smokers. *Internat J Vit Nutr Res* 59:184-189.

-MURRAY R. (1987). The effect of consuming carbohydrate-electrolyte beverages on gastric emptying and fluid absorption during and following exercise. *Sports Med* 4:322-351.

-MURRAY R. (1992). Nutrition for the Marathon and Other Endurance Sports - Environmental Stress and Dehydration. *Med Sci Sports Exerc* 24:9(Suppl):S319-S323.

-NATIONAL ASSOCIATION FOR SPORT AND PHYSICAL EDUCATION; THE NUTRITION FOUNDATION, INC.; THE SWANSON CENTER FOR NUTRITION,

INC. y THE UNITED STATES OLYMPIC COMMITTEE (1984). Nutrition for Sport Success. American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance. Virginia.

-NATIONAL RESEARCH COUNCIL. (1989). Recommended Dietary Allowances, 10th edition. Washington, National Academy Press.

-NEUFER P, COSTILL DL, FINK W, KIRWAN J, FIELDING R, FLYNN M. (1986). Effects of exercise and carbohydrate composition on gastric emptying. *Med Sci Sports Exerc* 18: 658-62.

-NEUFER PD, YOUNG AJ, SAWKA MN. (1989). Gastric emptying during exercise: effects of heat stress and hypohydration. *Eur J Appl Physiol* 58:433-439.

-NEWHOUSE IJ, CLEMENT DB. Iron status in athletes. An update. *Sports Med* 5:337-352.

-NEWSHOLME EA, LEECH AR. Biochemistry for the Medical Sciences, p 337, John Wiley and Sons, Chichester, 1983.

-NICKERSON HJ, HOLUBETS MC, WEILER BR, HAAS RG, SCHWARTZ S, ELLEFSON ME. (1990). Etiology and incidence of iron deficiency in adolescent athletes. *Colloque Inserm* 197:291-298.

-NIEMAN DC (1986). The Sports Medicine Sports Fitness Course. Palo Alto, CA, Bull Publishing Co.

-NOSE H, MACK GW, SHI X, NADEL ER. (1990). Role of osmolality and plasma volume during rehydration in humans. *J Appl Physiol* 65:325-331.

-NOWAK RK, KNUDSEN KS, SCHLUZ IO. (1988). Body composition and nutrient intake of college men and women basketball players. *J Am Diet Assoc* 88:575-578.

-NOWAK R, OLUSTEAD L. (1987). A comparison of two methods for determination of body frame size. *J Am Diet Assoc* 87(3):339-341.

-OBERLEAS D, WHITE RC, HURLEY RS, PRASAD AS. (1972). Evidences for attractions of zinc and magnesium in conditioned athletes. *Fed Proc* 31:68(abstr).

-O'BYRNE A. (1993). Terapias biológicas en Medicina del Deporte. Conferencia. VI Simposio Nacional de Homotoxicología y Medicina Deportiva, Madrid, 22 de mayo de 1993.

-ODDOYE EB, MARGEN S. (1979). Nitrogen balance studies in humans: long-term effect of high nitrogen intake on nitrogen secretion. *J Nutr* 109:363-77.

-ODRIOZOLA JM. (1988). Nutrición y Deporte. Eudema, S.A. ed. Ediciones de la Univ. Complutense, S.A., Madrid.

- ODRIOZOLA JM. (1993). Importancia de la alimentación del deportista. Conferencia. Mitos y Realidades en la alimentación del deportista. Cursos de Verano de la Universidad de Alcalá de Henares, 29 de junio a 2 de julio de 1993.
- OHNO H, SATO Y, ISHIKAWA M, YAHATA T, GASA S, DOI R, YAMAMURA K, TANIGUCHI N. (1990). Training effects on blood zinc levels in humans. *J Sports Med Phys Fitness* 30:247-53.
- O'NEIL FT, HYNACK-HANKINSON MT, GORMAN J. (1986). Research and application of current topics in sports nutrition. *Am J Diet Assoc* 86:1007-1012.
- ORDOÑEZ LLANOS J, SORRIBAS VIVES A, GOMEZ GERIQUE JA. (1989). Ejercicio, sistema endocrinohormonal y lipoproteínas plasmáticas. *Monografías Médicas* Jano 3(8):19-25.
- ORTEGA RM. (1991). La leche y productos lácteos en la práctica de actividades deportivas. Fundación de Estudios Lácteos (FESLAC).
- ORTEGA RM. (1993). Importancia de los productos lácteos en la alimentación del deportista. Cuadernos de Divulgación Científica nº2, DANONE, S.A.
- ORTEGA RM, MONTERO C, CANALS AM, VARELA G. (1985). Parámetros sanguíneos indicadores del estado nutricional: estudio en dos escuelas de la provincia de Madrid de diferente nivel socio-económico. *Nutr Clin* 5(2):51-58.
- ORTEGA RM, MOREIRAS-VARELA O, MONTERO MC, GONZALEZ-FERNANDEZ M. (1990). Situación nutricional de un grupo de adolescentes de la provincia de Madrid. Correlaciones entre datos dietéticos, hematológicos y bioquímicos. *An Real Acad Farm* 56: 423-432.
- ORTEGA RM, GONZALEZ-GROSS M, ANDRES P, TURRERO E, REQUEJO AM, GARRIDO G. (1991). Consumo de suplementos de varios grupos de jóvenes españoles, en función del tiempo que dedican a la práctica deportiva. *Archivos de Medicina del Deporte* VIII(31):221-229.
- ORTEGA RM, GONZALEZ-GROSS M, GARRIDO G, TURRERO E, REQUEJO AM. (1992a). Creencias, tendencias de consumo de alimentos y bebidas y preferencias y aversiones alimentarias, en varios grupos de jóvenes con distinto grado de actividad física. *Apunts Vol. XIX*:23-37.
- ORTEGA RM, ANDRES P, JIMENEZ LM, GONZALEZ-GROSS M, ORTEGA A. (1992b). Mensajes publicitarios de contenido nutricional dirigidos a la población infantil por televisión. *Pediatría* 9-10 (vol. 12): 295-304.
- ORTEGA RM, MARZANA I, GONZALEZ-GROSS M, REDONDO R, LOPEZ-SOBALER A, ANDRES P, ZAMORA MJ. (1993a). Influence of Smoking on Folate Intake and Blood Folate Concentrations in a Group of Elderly Spanish Men. Aceptada para su publicación en *J. Am. Coll. Nutr.*

- ORTEGA RM, GONZALEZ-GROSS M, ANDRES P, REQUEJO AM, TURRERO E, GARRIDO G. (1993b). Supplement use and beliefs of spanish athletes. Aceptado para su publicación en en Journal of Sports Medicine and Physical Fitness.
- ORTEGA RM, ANDRES P, JIMENEZ LM, GONZALEZ-GROSS M, ORTEGA A. (1993c). Mensajes publicitarios de contenido nutricional dirigidos a la población infantil por televisión. *Nutrición Clínica* 9-10 (vol. 12): 295-304.
- ORTEGA RM, GONZALEZ-FERNANDEZ M, PAZ L, ANDRES P, JIMENEZ LM, JIMENEZ MJ, GONZALEZ-GROSS M, REQUEJO AM, GASPAR MJ. (1993d). Influencia del status en hierro en la atención y rendimiento intelectual de un colectivo de adolescentes españoles. *Arch Latinoamericanos Nutrición* 43(1):6-11.
- ORTEGA RM, TURRERO E. (1994). Iron status in elderly . Aceptado para su publicación en el Journal of Dietetics and Nutrition
- OWEN G. (1982). Measurement, recording and assessment of skinfold thickness in childhood and adolescence: report of a small meeting. *Am J Clin Nutr* 35:629-638.
- PAFFENBARGER RS, HYDE RT, WING AL, HSIEH C. (1986). Physical activity, all-cause mortality, and longevity in college alumni. *N Engl J Med* 314:605-613.
- PAIGE DM, OWEN GM. (1988). Clinical nutrition. Paige DM ed. The C.V. Mosby Company, Washington, p 74-90.
- PARIZKOVA J, NOVAK J. (1991). Dietary intake and metabolic parameters in adult men during extreme work load. *World Rev Nutr Diet* 65:72-98.
- PARR RB, PORTER MA, HODGSON SC. (1984). Nutrition knowledge and practices of coaches, trainers, and athletes. *Phys Sports Med* 12:126-38.
- PASSMORE R, EASTWOOD MA. (1986). Exercise, Sports and Athletics. En: Davidson and Passmore Human Nutrion and Dietetics. Churchill Livingstone, New York. p. 594-597.
- PATE RR, BRANCH JD. (1992). Training for Endurance Sport. *Med Sci Sports Exerc* 24:9(Suppl):S340-S343.
- PATTINI A, SCHENA F, GUIDI GC. (1990). Serum ferritin and serum iron changes after cross-country and roller ski endurance races. *Eur J Appl Physiol* 61:55-60.
- PAUL GL. (1989). Dietary Protein requirements of physically active individuals. *Sports Med* 8(3):154-176.
- PAVLOU KN. (1993). Energy needs of the elite athlete. *World Rev Nutr Diet* 71:9-20.
- PLAZA PEREZ I. (1991). Grupo de expertos de Sociedades Españolas de Arteriosclerosis, Cardiología, Pediatría, Nutrición y Medicina Preventiva. Informe sobre

el colesterol en niños y adolescentes españoles. *Clínica e Investigación en Arteriosclerosis* vol 3, nº2, abr-jun, pp 7-32, 47-64.

-PIETRZIK K. (1989). Folate deficiency: morphological and functional consequences. *Bibl Nutr Dieta* 44:123-130.

-POEHLMAN ET, MELBY CL, BADYLAK SF. (1988). Resting metabolic rate and postprandial thermogenesis in highly trained and untrained males. *Am J Clin Nutr* 47:793-8.

-POLEMAN CM, PECKENPAUGH NJ. (1991). *Nutrition: essentials and diet therapy*. 6th ed. WB Saunders Company, Philadelphia.

-POLLITT R, SACO-POLLITT C, LEIBEL RL, VETERI FE. (1986). Iron deficiency and behavioral development in infants and preschool children. *Am J Clin Nutr* 43:555-565.

-POWELL KE, CASPERSEN CJ, KOPLAN JP, FORD ES. (1989). Physical activity and chronic diseases. *Am J Clin Nutr* 49:1006.

-POWERS HJ, BATES CJ, LAMB WH, SINGH J, GELMAN W, WEBB E. (1985). Effects of a multivitamin and iron supplement on running performance in Gambian children. *Hum Nutr Clin Nutr* 39c:427-437.

-RAMADAN J, BYRD R. (1987). Physical characteristics of elite soccer players. *J Sports Med* 27:

-READ M, MCGUFFIN S. (1983). The effect of B-complex supplementation on endurance performance. *J Sports Med* 23:178-184.

-RECOMMENDED DIETARY ALLOWANCE (1989). Committee on Dietary Allowances. Food and Nutrition Board. National Research Council: Recommended dietary allowances, Washington DC, National Academy of Sciences.

-REDONDO MR. (1991). Situación nutricional en relación con el ácido fólico y la cianocobalamina de un colectivo de ancianos de la Comunidad Autónoma de Madrid. Repercusiones hematológicas y bioquímicas de la deficiencia. Memoria de Licenciatura. Dpto de Nutrición, Facultad de Farmacia, UCM.

-REEDER A, STANTON W, LANGLEY J, CHALMERS D. (1991). Adolescents' sporting and leisure time physical activities during their 15th year. *Can J Sports Sci* 16(4):308-315.

-REHRER NJ, BECKERS E, BROUNS F, TEN HOOR F, SARIS WHM. (1989a). Exercise and training effects on gastric emptying of carbohydrate beverages. *Med Sci Sports Exerc* 21:540-9.

-REHRER NJ. (1990). Limits to fluid availability during exercise. Tesis Doctoral. Uitgeverij de Vrieseborch, Haarlem, The Netherlands.

-RESINA A, FEDI S, GATTESCHI L, RUBENNI MG, GIAMBERARDINO MA, TRABASSI E, IMREH F. (1990). Comparison of some serum copper parameters in trained runners and control subjects. *Int J Sports Med* 11(1):58-60.

-RESINA A, GATTESCHI L, GIAMBERDINO MA, IMREH F, RUBENNI MG, VECCHIET L. (1991). Hematological comparison of iron status in trained top-level soccer players and control subjects. *Int J Sports Med* 12(5):453-456.

-ROBINSON CH, LAWLER MR. (1982). Normal and therapeutic nutrition. MacMillan Publishing Co, Inc, New York.

-ROTCHILD MA, ORATZ M, SCHREIBER S. (1972). *N Engl J Med* 286:748-757, 816-821.

-ROUAD C, BERTHIER AM, GALAN P. (1986). Consommation Alimentaire d'etudiantes de la Region Parisienne: Etude particuliere du Magnesium. *Med et Nut T.XXII*, N°5.

Russell y col, 1983

-SALTIN B. (1964). Aerobic work capacity and circulation at exercise in man. *Acta Physiol Scand* 62(suppl 230):1-52.

-SALTIN B, KARLSSON J. (1977). Die Ernährung des Sportlers. In: *Zentrale Themen der Sportmedizin* (edited by W. Hollmen), Springer Verlag, Berlin.

-SALTIN B. (1978). Fluid, electrolyte and energy losses and their replenishment in prolonged exercise. In: *Nutrition, Physical Fitness and Health*. J Parizkova adn V.A. Rogozkin (Eds). Baltimore University Park Press, pp 76-97.

-SATO N, MIYAZIMA E, SUZUKI N, ISHIKAWA T, NAKAMURA H, NAGANO M, ISHII K, KAGAURA Y, HIRANO T. (1981). Lipoprotein colessterol levels in schoolgirls aged 16-18 with references to their nutrient intakes. *Eiyoto Shokuryo* 34(3):247-251.

-SAUBERLICH H. (1984). Implications of nutritional status on human biochemistry physiology and health. *Clinical Biochemistry* 17:

-SCHOELLER DA. (1988). Measurement of energy expenditure in free-living humans by using doubly labelled water. *J Nutr* 118:1278-1289.

-SCHOFIELD EC, DALLOSSO HM, JAMES WPT. Datos sin publicar.

-SCHRIJVER J, VAN VEELLEN BWC, SCHREURS WHP. (1985). Bioquemical evaluation of the vitamin and iron status of an apparently healthy dutch free-living population. *Internat J Vit Nutr Res* 55:337-349.

-SHORT S, SHORT W. (1983). Four-year study of university athletes' dietary intake. *J Am Diet Assoc* 6:632-645.

-SIMARD C, TREMBLAY A, JOBIN M. (1988). Effects of carbohydrate intake before and during an ice hockey match on blood and muscle energy substrates. *Res Quarterly Exerc Sport* 59:144-7.

-SIMON-SCNASS I. (1993). Vitamin requirements for increased physical activity: vitamin E. *World Rev Nutr Diet* 71:144-153.

-SIMON-SCHNASS I, PABST H. (1988). Influence of vitamin E on physical performance. *Internat J Vit Nutr Res* 58:49-54.

-SIMON-SCHNASS I, PABST H, HERRLIGHOFFER KM. (1987). Der Einfluss von vitamin E auf der leistungsabhängige Parameter beim Höhenbergsteigen. *Deutsch Z Sportmed* 38:199-206.

-SINGH A, MOSES FM, DEUSTER PA. (1992b). Vitamin and mineral status in physically active men: effects of a high-potency supplement. *Am J Clin Nutr* 55:1-7.

-SINGH A, MOSES FM, DEUSTER PA. (1992a). Chronic multivitamin- mineral supplementation does not enhance physical performance. *Med Sci Sports Exerc* 24:726-732.

-SINNING W, DOLNY D, LITTLE K, CUNNINGHAM L, RACANIELLO A, SICONOLFI S, SHOLES J. (1985). Validity of generalized equations for body composition analysis in male athletes. *Med Sci Sports Exerc* 17(1):

-SIRI WE. (1956). Body composition from fluid spaces and density. Berkeley (California): Donner Lab Med Physics, Univ of Calif Rept, 1956.

(Sodeman y Sodeman, 1969)

-SOLES CC, NOAKES TD. (1989). Faster emptying for glucose-polymer and fructose solutions than for glucose in humans. *Eur J Appl Physiol* 58:605-612.

-STATEN M. (1991). The effect of exercise on food intake in men and women. *Am J Clin Nutr* 53:27-31.

-STEEN SN, MCKINNEY S. (1986). Nutritional assessment of college wrestlers. *Phys Sports Med* 14:101-16.

-STENDIG-LINDBERG G, SHAPIRO Y, EPSTEIN Y, GALUN E, SCHONBERGER E, GRAFF E, WACKER WE. (1988). Changes in serum magnesium concentration after strenuous exercise. *J Am Coll Nutr* 6:35-40.

-STENDSLAND SH, SOBAL J. (1992). Dietary practices of ballet, jazz and modern dancers. *J Am Diet Assoc* 92(3):319-24.

-STOKES MA, HILL GL. (1991). A single, accurate measurement of resting metabolic expenditure. *J Parenteral Enteral Nutr* 15(3):281-287.

- STRAUZENBERG SE, SCHNEIDER F, DONATH R, ZERBES H, KÖHLER E. (1979). The problem of dieting in training and athletic performance. *Biblhca Nutr Dieta* 27:133-142.
- STRYDOM NB, KOTZE ME, VAN DER WALT WH, ROGERS GG. (1976). Effect of ascorbic acid on rate of heat acclimation. *J Appl Physiol* 41:202-5.
- STULB SC, McDONOUGH JR, GREENBERG BG, HAMES CG. (1965). The relationship of nutrient intake and exercise to serum cholesterol levels in white males in Evans County, Georgia. *Am J Clin Nutr* 16:238-242.
- SUBOTICANEC-BUZINA K, BUZINA R, BRUBACHER G, SAPUNAR J, CHRISTELLER S. (1984). Vitamin C status and physical working capacity in adolescents. *Internat J Vit Nutr Res* 54:55-60.
- SUBOTICANEC K, STAVIJENIC A, SCHALCH W, BUZINA R. (1990). Effects of pyridoxine and riboflavin supplementation on physical fitness in young adolescents. *Int J Vit Nutr Res* 60:81-88.
- TALKE H, SCHUBERT GE. (1965). Enzymatische Harnstoffbestimmung in Blut and Serum im optischen Test nach Warburg. *Klin Wochenschr* 43:174-175.
- TARNOPOLSKY MA, MacDOUGALL JD, ATKINSON SA. (1988). Influence of protein intake and training status on nitrogen balance and lean body mass. *J Appl Phys* 64:187-93.
- TAYLOR GO, AGBEDANA EO, JOHNSON AOK. (1982). High-density lipoprotein-cholesterol in protein-energy malnutrition. *Br J Nutr* 47(3):489-494.
- THOMPSON RPH. (1991). Assessment of zinc status. *Proc Nutr Soc* 50:19-28.
- TIFFANY TO, JANSEN JM, BURTIS CA. (1972). Enzymatic kinetic rate and endpoint analysis of substrate by use of GEMSAEC fast analyser. *Clin Chem* 18:829-840.
- TREMBLAY A, BOILARD F, BRETON MF, BESSETTE H, ROBERGE AG. (1984). The effects of a riboflavin supplementation on the nutritional status and performance of elite swimmers. *Nutr Res* 4:201-208.
- TREMBLAY A, DESPRES JP, LEBLANC C, CRAIG CL, and cols. (1990). Effect on intensity of physical activity on body fatness and fat distribution. *Am J Clin Nutr* 51:153-7.
- TORIOLA AL, ADENIRAN SA, OGUNREMI PT. (1987). Body composition and anthropometric characteristics of elite male basketball and volleyball players. *J Sports Med* 27:235-239.
- TUTTLE WW, DAUM K, LARSEN R, SALZANO J, ROLOFF L. (1954). Effect on school boys of omitting breakfast. *J Am Diet Assoc* 30:64-7.

- TYRON WW. (1987). Activity as a function of body weight. *Am J Clin Nutr* 46:451-5.
- UNDERWOOD EJ. (1977). Trace elements in Human and Animal Nutrition. Academic Press Ed., New York.
- URBACH C, HICKMAN K, HARRIS PL. (1952). Effect of individuals' vitamins A, C, E and carotene administered at high levels on their concentration in the blood. *Exp Med Surg* 10:7-20.
- VAN DER BEEK EJ. (1991). Vitamin supplementation and physical exercise performance. *J Sports Sci* 9:77-89.
- VAN DER BEEK EJ, VAN DOKKUM W, SHCRIJVER J. (1984). Marginal vitamin intake and physical performance in man: possible implications for military personel. *Nederlands Milit Gen T* 37:509-17.
- VAN DOKKUM W, DE VOS RH, MUYS TH, WESSTRA JA. (1991). Minerals and trace elements in total diets in The Netherlands. *Br J Nutr* 61:7-15.
- VARELA G, GARCIA D, MOREIRAS O. (1985). La nutrición de los españoles: diagnóstico y recomendaciones. Estudios del Instituto de Desarrollo Económico. Madrid.
- VARELA G, MOREIRAS-VARELA O. (1986). Estado nutritivo y hábitos alimentarios de la población de Galicia. Conselleria de Sanidade e Seguridade Sociale. Santiago de Compostela.
- VARELA G, RUIZ-ROSO B, FERNANDEZ-VALDERRAMA C. (1993). Bollería, ingesta grasa y niveles de colesterol en sangre. Publicación serie informes, Fundación Española de Nutrición, Ed. Ayala, Madrid.
- VOLLESTAD NK, VAAGE O, HERMANSEN L. (1984). Muscle Glycogen depelition patterns in type I and subroups of type II fibres during prolonged server exercise in man. *Acta Physiol Scand* 122:433-41.
- VON LIEBIG J. (1842). Animal Chemistry or organic Chemistry in its Application to Physiology and Pathology. Translated by W. Gregory, p. 144, Taylor and Walton, London.
- VOURI I. (1980). Como adelgazar haciendo ejercicio. En: Enciclopedia Salvat de la Salud. Tomo 2: Ejercicio físico y salud. Ed. Salvat S.A. de Ediciones, Pamplona, Spain, pp 116.
- VUILLEUMIER JP, KELLER HE, RETTENMEIER R, HUNZIKER F. (1983). Clinical chemical methods for the routine asesment of the vitamin status in human populations. Part II: the water-soluble vitamins B₁, B₂ and B₆. *Internat J Vit Nutr Res* 53:359-370.
- WAGENMAKERS AJM. (1991). L-carnithine supplementation and performance in man (Review). In: *Advances in Topsport and Nutrition, Medicine and Sport Science*. (edited

by F. Brouns, WHM Saris and EA Newsholme). Karger, Basel.

-WEBB P, SANGAL S. (1991). Sedentary daily expenditure: a base for estimating individual energy requirements. *Am J Clin Nutr* 53:606-11.

-WEIGHT LM, NOAKES TD, LABADARIOS D, GRAVES J, JACOBS P, BERMAN PA. (1988). Vitamin and mineral status of trained athletes including the effects of supplementation. *Am J Clin Nutr* 47:186-191.

-WESTERTERP KR, SARIS WHM. (1991). Limits of energy turnover in relation to physical performance, achievement of energy balance on a daily basis. *J Sports Sci* 9:1-15.

-WHEELER KB, BANWELL JB. (1986). Intestinal water and electrolyte flux of glucose-polymer electrolyte solutions. *Med Sci Sports Exerc* 18:436-439.

-WORLD HEALTH ORGANIZATION. (1985). Energy and protein requirements. report of a joint FAO/WHO/UNO expert consultation. Technical Report Series 724, Geneva.

-WIERSMA SL, BRUCE VM, McDONALD BE. (1984). A comparison of the effect of diets containing beef protein and plant proteins on blood lipids of healthy young men. *Am J Clin Nutr* 40(5):982-989.

-WILLIAMS C, NUTE MG, BROADBANCE L, KINAL S. (1990). Influence of fluid intake on endurance running performance. *Eur J Appl Physiol* 60:112-119.

-WILLIAMS C, BREWER J, WALKER M. (1992). The effect of a high carbohydrate diet on running performance during a 30 km treadmill time trial. *Eur J Appl Physiol* 65:18-24.

-WILLIAMS C. (1993). Carbohydrate needs of elite athletes. *World Rev Nutr Diet* 71:34-60.

-WILLIAMS MH. (1985). Nutritional aspects of human physical and athletic performance (2nd edition). Charles C Thomas, publisher, Springfield, Illinois, USA.

-WILLIAMS MH. (1992). Ayudas ergogénicas nutricionales. En: Simposium sobre Metabolismo y Nutrición en el Deporte. Barcelona, mayo 1992. Libro de resúmenes del Congreso, pp 142-151.

-WILMORE JH. (1983). Body composition in sport and exercise: directions for future research. *Med Sci Sports Exerc* 15:21-31.

-WILMORE JH, FREUND BJ. (1984). Nutritional enhancement of athletic performance. *Nutrition Abstract and Reviews. Reviews in Clinical Nutrition*. Wiley, J., Sons, Ltd. and Commonwealth Agricultural Bureaux, 54(1): 1-17.

-WIRTHS W. (1974). Evaluation of energy expenditure and nutritional status in dietary surveys. *Bibl Nutr Diet* 20:77-91.

- WITHERS RS, ROBERTS RG, DAVIES GJ. (1977). The maximum aerobic power, anaerobic power and body composition of South Australian male representatives in athletics, basketball, field hockey and soccer. *J Sports Med Phys Fitness*, 17:391-400.
- WITHERS RT, SMITH DA, CHATTERTON BE, SCHULTZ CG, GAFFNEY RD. (1992). A comparison of four methods of estimating the body composition of male endurance athletes. *Europ J Clin Nutr* 46:773-784.
- WOOTON S. (1988). *Nutrición y Deporte*. Ed. Acribia. Zaragoza (España).
- WORME JD, DOUBT TJ, SINGH A, RYAN CJ, MOSES FM, DEUSTER PA. (1990). Dietary patterns, gastrointestinal complaints, and nutrition knowledge of recreational triathletes. *Am J Clin Nutr* 51:690-697.
- WORSLEY A, LEITCH D. (1981). Students perceptions of Favourite and Disliked Foods. *J Human Nutr* 35:173-187.
- WRIGHT ED (1988). Nutrition and Exercise. En: *Clinical Nutrition*, Paige, D.M. ed. The C.V. Mosby Company, Washington, p. 677-717.
- WRIGHT DA, SHERMAN WM. (1989). Carbohydrate feedings 3 h before and during exercise improve cycling performance. *Med Sci Sports Exerc* 21:S58.
- WUOLIO J. (1980). El fútbol, el juego más popular. En: *Enciclopedia Salvat de la Salud*, Tomo 2, pp 276-28. Salvat S.A. de Ediciones, Pamplona.
- WURTMAN R, HEFTI F, MELAMED E. (1981). Precursor control of neurotransmitter synthesis. *Pharmac Rev* 32:315-335.
- WYNDHAM CH. (1977). Heatstroke and hyperthermia in marathon runners. In: *The Marathon: Physiological, Medical, Epidemiological and Psychological Studies*, pp 129-138. P. Milvy (ed), NY Academy of Science, New York.
- YOSHIMURA H, INADUE T, YAMADA T, SHIRAKI K. (1980). Anemia during hard physical training (sports anemia) and its causal mechanism with special reference to protein malnutrition. *World Rev Nutr Diet* 35:1-86.
- YOUNG, y cols. (1975). *Clin. Chem.* 5: 1.
- YOUNG VR. (1986). Protein and amino acid metabolism in relation to physical exercise. In: M. Winick, ed, *Current concepts in nutrition*. vol 15, NY, John Wiley, Sons, 9-32.
- ZITTOUN, J. (1985). Acide Folique: une carence sans conséquences?. En *L'alimentation des personnes âgées*. Cidil eds, Paris.