

Ingesta de vitaminas y minerales antioxidantes por ciclistas jóvenes, comparación con sus homólogos españoles

José L. Sánchez Benito

Doctorando en
F. Farmacia
Departamento
de Nutrición I
Universidad
Complutense
de Madrid

Resumen

Fundamentos: El objetivo del presente trabajo es evaluar la ingesta de grasas, vitaminas y minerales antioxidantes por ciclistas jóvenes para determinar si siguen las pautas recomendadas. Diversos estudios asocian el ejercicio intenso con un aumento temporal del estrés oxidativo y de inflamación aguda. La ingesta de suficientes antioxidantes mitigaría ese efecto indeseable.

Método: Registro dietético de 7 días consecutivos aplicado a 34 ciclistas jóvenes juvenil y Sub23.

Resultados: Los ciclistas, a semejanza del resto de la población española joven del estudio enKid, toman cantidades excesivas de grasas y colesterol e insuficientes de Vitaminas A (15% de los ciclistas), vit. E (40%), vit. D (44%) y de cinc (16%). Tampoco toman las cantidades recomendadas de ácidos grasos poli-insaturados. Esta situación, si se mantiene largo tiempo, presentaría problemas de dislipemias, obesidad y enfermedades cardiovasculares.

Conclusión: Las dietas de un porcentaje importante de ciclistas estudiados presentan desequilibrios que deben ser corregidos fomentando la dieta mediterránea. Es esencial iniciar campañas de educación nutricional dirigidas a los jóvenes, familiares y educadores. Se da apoyo psicológico a los ciclistas que junto a los hábitos saludables mejora el rendimiento deportivo.

Palabras clave: Estrés oxidativo. Antioxidantes. Índice de Calidad de la Dieta (ICD). Hidratos de carbono. Ácidos grasos saturados. Ácidos grasos poli-insaturados. Enfermedades cardiovasculares.

Summary

Background: The purpose of the present work is to determine whether young cyclists follow the optimal fat and antioxidant vitamins and minerals intake, based on recommended dietary guidelines. Recent studies found an association between intensive exercise, inflammation and oxidative stress. The intake of antioxidants reduce those undesirable effects.

Method: Dietary intake was assessed by means of a 7 consecutive days- food record in a sample of 34 young cyclists.

Results: Cyclists consume an excessive quantity of cholesterol and saturated fats in their diets. A percentage

of cyclists of the present study do not consume the recommended quantity of unsaturated fats (PUFAs), neither of Vitamins A (15% of cyclists), vit. E (40% of cyclists), vit. D (44% of cyclists), and Zinc (16% of cyclists). Similar pattern is found in the homologous Spanish young people of the enKid study.

Conclusion: An important percentage of the cyclist of the present study show nutritional unbalances; the same pattern is found in the Spanish young people. There is a need to design appropriate diets based on the "Mediterranean diet" concept and to enhance nutritional education in young people, families and coaches. Psychological support together with adequate dietary habits may improve their sport performances.

Key words: Oxidative stress. Antioxidants. Diet Quality Index. Carbohydrates. Poly-unsaturated fatty acids. Saturated fatty acids. Cardiovascular disease.

Introducción

Bastantes clubes deportivos como Enypesa Lambea el Mundo (www.echozas.com) tienen un director nutricionista porque valoran la importancia de una correcta alimentación para la consecución del mejor rendimiento deportivo y para fomentar la salud de los jóvenes. Entre otras funciones, el director nutricionista debe realizar la evaluación nutricional y el asesoramiento individual a los jóvenes deportistas para que corrijan los posibles desequilibrios nutricionales. Dada la gran actividad física que realiza este colectivo, la energía que gasta y la ingesta calórica es más del doble de la tasa metabólica en reposo.

Sin embargo, un porcentaje apreciable de ciclistas tiene desequilibrios en el perfil de vitaminas y minerales antioxidantes que es necesario corregir con una adecuada alimentación y hábitos saludables. También realizan un consumo excesivo de grasas saturadas (AGS) y colesterol, mientras que el consumo de ácidos grasos poliinsaturados (AGP) es insuficiente.

Correspondencia:

José L. Sánchez Benito
Rosalía de Castro, 25
28035 Madrid

E-mail: Jl.sbenito@ya.com

Esta misma situación se presenta en la población española joven, donde se observa que un porcentaje importante de chicos (entre 18 a 24 años) tiene un aporte inadecuado de vitaminas A (el 99% de los chicos), D (el 100%), E (el 97%) y folatos (el 90%). También se observa un consumo excesivo de AGS (96% de los chicos), AGP (el 100% de los chicos) y colesterol (90%) según Serra-Majem LI, *et al.* en Estudio enKid¹.

En general, con la práctica regular del deporte se consiguen a largo plazo efectos cardiosaludables, mejora la composición corporal aumentando la masa músculo-esquelética y disminuyendo la grasa corporal, mejora la sensibilidad a la insulina, se consigue un bienestar psíquico después de superada la fase de estrés que acompaña a la competición y se fortalecen los sistemas cardio-respiratorio y músculo-esquelético.

Específicamente, las investigaciones que emplean modelos animales revelan que la suplementación dietética con antioxidantes produce protección contra las lesiones del miocardio².

Los complementos antioxidantes (Se, retinol, vitamina C y vitamina E) refuerzan la respuesta antioxidante como reacción al estrés oxidativo provocado por el ejercicio de resistencia con entrenamiento interválico en series y decreciente en intensidad "tapering"³.

La generación de estrés oxidativo durante el ejercicio extenuante se ha estudiado midiendo la actividad de las enzimas antioxidantes en los eritrocitos (catalasa, glutatión reductasa), el glutatión oxidado y el ácido úrico. Se han observado niveles elevados de estas enzimas después de una etapa de ciclismo de montaña de 171 Km. También aumentaron los niveles de vitamina E, VLDL y de triglicéridos, que a las 3 horas volvieron a sus niveles basales⁴.

Recientemente se está empezando a hablar de inmunonutrición en referencia al efecto pernicioso sobre el sistema inmunológico de las carencias y deficiencias nutricionales que terminan en estados patológicos derivados del mal estado nutricional. El consumo de exceso de grasas animales y la obesidad acarrearán una inflamación crónica que es la causa del síndrome metabólico, la resistencia a la insulina, la diabetes tipo 2 y la aterosclerosis causante de enfermedades cardiovasculares. En la cara opuesta, numerosos nutrientes actúan protegiendo al organismo fortaleciendo el sistema inmunitario, y protegiéndolos de los agentes patógenos⁵. Es necesario considerar, la estrecha interrelación de los sistemas nervioso, inmunológico y hormonal⁶ muy implicados en la práctica deportiva.

La efectividad de los nutrientes en la inmunonutrición depende de la genética del individuo, por lo que hay que elegir el nutriente y la dosis de manera individualizada⁷.

Según ciertos estudios los ácidos grasos determinan la composición de las paredes de las células del sistema inmunitario y las señales que transmitirán las células, lo cual es de suma importancia en el desarrollo o prevención de las enfermedades crónicas⁸. También los ácidos grasos omega-3 reducen los procesos inflamatorios y previenen la aterosclerosis. Una dosis de entre 2,3 g y 14,5g de ácido eicosapentaenóico (EPA) y docosahexaenóico (DHA) al día ejerce efectos anti-inflamatorios⁹.

El objetivo del presente trabajo es evaluar la ingesta de grasas, vitaminas y minerales antioxidantes por ciclistas jóvenes y determinar si siguen las pautas recomendadas.

Material y método

Se ha realizado un estudio observacional en un colectivo de 34 ciclistas jóvenes, entre 16 y 23 años, del club Enypesa Lambea el Mundo. Los ciclistas conocían las pautas recomendadas de una alimentación con bajo consumo en grasas y con elevado contenido de vitaminas y minerales antioxidantes.

Se practicaron determinaciones antropométricas. El análisis de la ingesta se realizó utilizando el método de registro del consumo de alimentos durante 7 días consecutivos. Posteriormente los alimentos fueron transformados en energía y nutrientes¹⁰ y se procedió a calcular el índice de alimentación saludable (ICD), que permite clasificar las dietas: dieta pobre (<50 puntos), que necesita mejorarse (51-80) y de buena calidad (>80 puntos).

La ingesta de energía, macro nutrientes y micro nutrientes, así como el ICD se han calculado con la ayuda del programa DIAL^{11,12}. Se ha empleado la prueba de la "t de Student" para datos pareados para la comparación de medias. El análisis estadístico se hizo utilizando el programa RSIGMA¹³.

La ingesta diaria recomendada de macronutrientes para los ciclistas estudiados, se ha calculado con los siguientes criterios:

- Proteínas: 1.5 g por Kg de peso y por día, en todo caso menor al 10% de las necesidades energéticas^{14,15}.

Tabla 1.
Cantidades diarias
recomendadas
de macronutrientes para
los ciclistas del estudio

Ingesta recomendada (Media para los equipos)	Proteínas (1,5 g/kg)	Grasas (Máx. 30% C)	Hidratos de carbono (Resto de calorías)	Total
Gramos/día	101	137	620	-
% de las necesidades energéticas	10%	30%	60%	100%

Las cantidades mostradas en este estudio están sin decimales, redondeadas a la unidad, lo que no quita precisión pues las cifras están dentro del rango de precisión de los aparatos de medida.

Tabla 2.
Datos antropométricos
de los equipos ciclistas
(N=34)

Colectivo	Edad	Peso (kg)	Talla (cm)	IMC (kg/m ²)	Factor de actividad
Media	20	68	176	21,92	2,34
Desviación	2	5	7	1,53	0,2

- Grasas: menos del 30% de la energía diaria¹⁶; de los cuales AGS entre 7 y 10%; AGP menos del 10% y AGM entre 13 y 10%.
- Hidratos de carbono: el resto necesario para completar los requisitos energéticos diarios¹⁷.
- Colesterol menos de 300 mg/d.

La media de las cantidades resultantes de aplicar estos criterios al equipo ciclista se muestra en la Tabla 1.

Las cantidades mostradas en este estudio están sin decimales, redondeadas a la unidad (por ejemplo si el colectivo consume de media 149.34 g de grasas; se muestra 149 g de grasas); lo que no quita precisión pues las cifras están dentro del rango de precisión de los aparatos de medida.

Los criterios para calcular el índice de alimentación saludable (ICD)¹⁸ son dar la mínima puntuación si se consumen menos/más de los mínimos/máximos recomendados. Por ejemplo si se consume más de 4800 mg/d de sodio se obtiene 0 puntos en ese grupo, o bien si se consumen grasas en más del 45% de la energía. Se da la puntuación máxima si se consume igual o más de lo recomendado, por ejemplo si se consumen igual o más de 16 diferentes variedades de alimentos en tres días se obtiene 10 puntos en ese Grupo.

Resultados

Todos los ciclistas tenían un índice de masa corporal (IMC) dentro del rango de normo-peso y eran muy activos físicamente. La Tabla 2 muestra los datos antropométricos más relevantes.

Aporte de grasas

En la Tabla 3 se muestran las ingestas medias diarias estimadas en el colectivo ciclista y los valores de las ingestas medias de la población joven masculina española del estudio enKid¹, para los nutrientes analizados en este trabajo.

En general se observa que los jóvenes ciclistas tienen un factor alto de actividad física (media±DS= 2,34±0,2). Los ciclistas estudiados realizaban ingestas de colesterol, grasa total y grasas saturadas por encima de las recomendaciones (Tabla 3). Solamente el 6% de los ciclistas toma menos de 300 mg/d de colesterol recomendados, mientras que el 94% toma más de lo recomendado. El 100% de los ciclistas toma menos de la cantidad recomendada de AGP. El consumo medio de omega 3 por los ciclistas fue de 5,13±2,31 g/d.

En cuanto al consumo de ácidos grasos saturados (AGS), el porcentaje de ciclistas que toma menos del 10% de AGS se eleva al 26%, mientras que el 74% toma igual o más del 10% de su energía en ácidos grasos saturados.

Clasificamos a los ciclistas en dos grupos M y P según que su consumo de AGS sea menor que el 10% (grupo M), o igual o mayor al 10% (grupo P). Los resultados de la Tabla 4 muestran que los ciclistas del grupo M tienen un mejor índice de calidad de su dieta (ICD=73,7±8,4) que el grupo P (ICD=62,3±8,7), ya que el consumo que hacen de cada grupo de alimentos se acerca más al recomendado.

Los ciclistas del grupo M (en comparación con los del grupo P), tienen menor consumo de grasas y colesterol con diferencia estadísticamente significativa, debido a que consumen menos lácteos, carne y huevos, aunque las diferencias en el consumo no sean estadísticamente significativas. También, estos ciclistas del grupo M consumen mayor cantidad de hidratos de carbono, aunque no es estadísticamente significativa, pues consumen más cereales, legumbres y frutas. Los ciclistas del grupo P consumen más verduras y hortalizas, aunque no es estadísticamente significativo.

Ingesta media	Ciclistas (n=34)	enKID ¹ 18 a 24 años (n=436)	Relacion Ingesta Ciclistas / enKID	% ciclistas que no siguen recomendaciones
Calorias (Kcal/d)	3842	2482	1,55	
Grasas (g/d)	149	107	1,40	
Colesterol (mg/d)	568	489	1,16	94
AGS (g/d)	49	34	1,43	74
AGP (g/d)	18	14	1,33	100
Vit A (EqR) (mcg/d)	1593	544	2,93	15
Vit C (mg/d)	265	81	3,28	0
Vit D (mcg/d)	8	2	3,44	44
Vit E (mg/d)	13	8	1,57	40
Se (mcg/d)	225	No disponible	No disponible	0
Zn (mg/d)	21	No disponible	No disponible	16
Fe (mg/d)	34	16	2,09	0
Niacina (mg/d)	71	27	2,62	0
Tiamina (mg/d)	3	2	2,20	0
Riboflavina (mg/d)	4	2	2,15	0
Folatos (mcg/d)	669	180	3,71	30

Nota: Las cantidades mostradas en este estudio están sin decimales, redondeadas a la unidad.

Tabla 3.
Ingesta media del colectivo ciclista y de la población masculina española del estudio enKid

Ingesta de alimentos	Grupo P (AGS <10%)	Grupo M (AGS ≥10%)
	Media±DE	Media±DE
Cereales y legumbres (raciones/día)	11,3±4,3	12,7±3,1
Verduras y hortalizas (raciones/día)	6,9±3,4	4,7±3,7
Frutas (raciones/día)	2,7±1,1	3,1±1,5
Lácteos (raciones/día)	3,2±1,3	2,3±0,9
Carnes/pescados/huevos (raciones/día)	7,4±2,6	5,9±2,0
Grasa total (% Energía)	40,3±4,3	31,6±2,9**
Grasa saturada (% Energía)	13,3±2,1	9,9±1,2**
Colesterol (mg/día)	670±203	543±146
Sodio aportado en los alimentos (mg/día)	5711±3647	4100±1169
Variedad (alimentos/3 días)	18±4	17±4
Calidad de la dieta (ICD) (0-100)	62,3±8,7	73,7±8,4*

Significación estadística de la diferencia entre grupos: *p<0.001; **p<0.001.

Nota: Las cantidades mostradas en esta tabla anterior están redondeadas con un solo decimal.

Tabla 4.
Consumo de algunos grupos de alimentos, ingesta grasa e índice de Calidad de la Dieta (ICD) según el consumo de grasas saturadas en los grupos M (n=9; 26%) y P (n=25; 74%)

Ingesta de vitaminas

Un porcentaje de ciclistas no cubre las cantidades diarias recomendadas (CDR) para las vitaminas A, C y D. En cuanto a la ingesta media de vitamina E existen grandes diferencias dentro del colectivo ciclista. Un 40% no cubre las pautas recomendadas de tomar más de 12 mg/d para los deportistas muy activos, como los ciclistas.

Clasificamos los ciclistas en dos grupos según su consumo de vitamina E fuera igual-mayor (grupo M) o por el contrario, menor (grupo S) de 12 mg/día. La Tabla 5 muestra los resultados. La relación Vit. E/AGP fue $0,67 \pm 0,03$; lo cual supera la recomendación que es $\text{Vit. E/AGP} > 0.4$.

La ingesta media estimada para la vitamina A en el colectivo ciclista está en línea con las recomenda-

Tabla 5.
Ingesta de vitaminas
antioxidantes

Grupos	VIT. E (mg/d)		VIT. A (µg/d)		VIT. C (mg/d)	
	%	Media±DE	%	Media±DE	Media±DE	Media±DE
Grupo M	60	15,80±5,47**	85	1719,63±869,93*	313,92±128,23*	
Grupo S	40	9,52±1,79	15	749,01±136,60	209,94±77,59	
Colectivo	100	12,84±5,21	100	1593,29±898,71	264,99±119,30	
Recomendaciones		12		1000	60	

Significación estadística de la diferencia entre grupos: *p< 0.05; ** p< 0.001.

Tabla 6.
Ingesta de minerales
antioxidantes en el
colectivo de ciclistas
(n=34)

Consumos	Selenio (µg/d) Media±DE	Zinc (mg/d) Media±DE
Grupo M (84%)	255,11±67,72**	20,74±5,39**
Grupo S (16%)	161,14±43,05	14,34±0,68
Colectivo (100%)	225,11±67,72	20,74±5,39

Significación estadística de la diferencia entre grupos: **p<0,001.

en grasas y colesterol, y por defecto en AGP, vitaminas y minerales antioxidantes).

Discusión

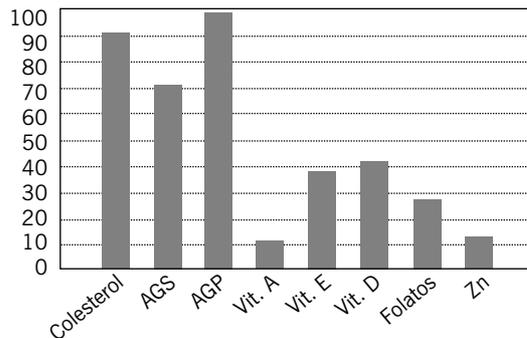
Puesto que el colectivo de ciclistas estudiado tiene un factor alto de actividad física, parece razonable que consuman 1.55 veces más de energía (Kcal) que los jóvenes de edad similar del estudio enKid, que son más sedentarios. Los ciclistas consumen más cantidad de grasas totales, grasas saturadas e insaturadas y colesterol que sus homólogos españoles del estudio enKid¹, pero en menor proporción que lo hace su consumo de energía, según muestra la Tabla 3.

La pauta recomendada es que las calorías extra que necesitan para el ejercicio las obtengan únicamente del consumo acrecentado de hidratos de carbono, sin incrementar el consumo de proteínas ni de grasas, lo que a largo plazo representarían factores de riesgo cardiovascular, tales como dislipemias y aterosclerosis¹⁹.

Otras diferencias mostradas en la Tabla 3 son el mayor consumo relativo por los ciclistas (en relación al de la energía) de vitaminas del grupo B, niacina (ambas intervienen en metabolismo aeróbico), hierro (facilita el transporte de oxígeno) y folatos, lo cual beneficia a los ciclistas comparado con sus homólogos del estudio enKid. En general la población española joven muestra deficiencias en la ingesta de vitaminas A, B₂, B₆, D, E y ácido fólico²⁰.

Un porcentaje alto de ciclistas toman de media una cantidad excesiva de AGS (medidos como porcentaje de las calorías ingeridas) y de colesterol; mientras que toman una cantidad insuficiente de AGP, lo que a largo plazo será un factor de riesgo de enfermedades cardiovasculares, con riesgo de dislipemias y obesidad⁶. La población española joven también toma una cantidad excesiva de grasas y de grasas saturadas, tanto chicas como chicos con independencia del género, según el Estudio enKid¹.

Figura 1.
Porcentaje de ciclistas
que no sigue las pautas
nutricionales
recomendadas



ciones, pero la desviación típica señala que una parte importante del colectivo ciclista (15%) no toma las cantidades recomendadas.

Aportes de minerales antioxidantes y otros minerales

No se observaron deficiencias en la ingesta de selenio en ningún miembro del colectivo. El 84% de los ciclistas tomaba las cantidades recomendadas de zinc.

Clasificamos los ciclistas en dos grupos M o S, según su consumo de zinc fuera mayor o menor que la CDR= 15 mg/día. Como se muestra en la Tabla 6, se encontraron diferencias significativas en los resultados. El grupo S (16%) no cubre en su ingesta las cantidades recomendadas.

La Figura 1 muestra los porcentajes de ciclistas que no toman las cantidades recomendadas (por exceso

Es importante señalar que existen estudios que muestran el beneficio anti-inflamatorio obtenido por la ingesta adecuada de antioxidantes²⁻⁴ y también por los ácidos grasos poli-insaturados omega-3 (EPA y DHA)^{8,9}, para los cuales la ingesta por parte de los ciclistas es aceptable, pero puede ser mejorada.

La vitaminas A y E tienen efectos antioxidantes, por lo que se consideran saludables para los ciclistas. Las cantidades consumidas pueden ser útiles siempre que no lleguen a ser excesivas (sobre todo en el caso de vitaminas liposolubles como vitaminas A, E y β -carotenos), pues tienen efectos indeseables. En el caso de las vitaminas A, C y D, la ingesta media de los ciclistas es mayor que la estimada en sus homólogos españoles, pero aún así un porcentaje de ciclistas no cubre las CDR.

La vitamina E juega un papel importante en los ciclistas dado que es antioxidante y neutraliza los radicales libres producidos en el ejercicio aeróbico²¹. En una revisión bibliográfica, Simon-Schnass²² concluyó que la ingesta de vitamina E en la dieta normal es insuficiente para neutralizar los efectos negativos del estrés oxidativo inducido por el ejercicio exhaustivo. La ingesta media de vitamina E en los ciclistas es 1.57 veces la de sus homólogos españoles del estudio enKid²⁰.

Un porcentaje importante de ciclistas estudiados no toman las cantidades recomendadas de vitaminas A y E ni de zinc, que son importantes para controlar el estrés oxidativo al que está sometido el ciclista. La población española joven también presenta deficiencias en la ingesta de estos micro nutrientes²⁰.

El consumo excesivo de proteínas de los ciclistas lleva aparejado pérdidas de calcio por la orina y riesgo a largo plazo de enfermedad de riñón²³. Para mejorar esta situación se recomienda realizar campañas de educación nutricional, sobre todo en los deportistas más jóvenes. Las campañas deben ir dirigidas también a sus familiares que intervienen en la alimentación en el hogar y a los educadores, entrenadores y organizadores que intervienen de forma directa o indirecta en la alimentación y suplementación alimentaria de los jóvenes.

En la juventud española joven se ve la tendencia a abandonar la dieta mediterránea y a tomar el tipo de comida americana a base de bollería y comida rápida. Dentro de la situación preocupante, los jóvenes que más actividad física realizan son los que en mayor medida mantienen la dieta mediterránea, lo que muestra la influencia positiva de hábitos saludables²⁴.

Es importante conseguir hábitos nutricionales sanos, pues servirán para toda la vida. Mientras los depor-

tistas hacen mucha actividad física tienen un porcentaje bajo de grasa corporal, pero en el momento en que dejan de practicar deporte, muchos suelen terminar con sobrepeso, si no hacen un programa correcto de desentrenamiento²⁵, lo que a la larga aumentará el riesgo de padecer enfermedades crónicas.

Agradecimientos

Deseo agradecer el consejo científico recibido de Rosa M. Ortega y la ayuda del departamento de Nutrición I de la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense de Madrid (España).

Bibliografía

1. Serra-Majem LI, Garcia-Closas R, Ribas L, Perez-Rodrigo C, Aranceta J. Food patterns of Spanish schoolchildren and adolescents: The enKid Study. *Public Health Nutr* 2001;4(6A):1433-8.
2. Coombes JS, Gore P. Antioxidants, exercise and Australian and New Zealand cardiologists. *Intern Med J* 2001;31(8):503-4.
3. Margaritis I, Palazzetti S, Rousseau AS, Richard MJ, Favier A. Antioxidant supplementation and tapering exercise improve exercise-induced antioxidant response. *J Am Coll Nutr* 2003;22(2):147-56.
4. Aguilo A, Tauler P, Fuentespina E, Tur JA, Cordova A, Pons A. Antioxidant response to oxidative stress induced by exhaustive exercise. *Physiol Behav* 2005;31;84 *Epub* 2004;10(1):1-7.
5. Marcos A, Nova E, Montero A. Changes in the immune system are conditioned by nutrition. *Eur J Clin Nutr* 2003;57(1):S66-S69.
6. Marcos A. Advances in Nutrition, Immunity and Infection: New Millennium. Suplemento del Curso Internacional de Nutrición, Inmunidad e Infección. Madrid, 2001. *Eur J Clin Nutr* 2002;56(Supl.3).
7. Grimble RF. Effect of antioxidative vitamins on immune function with clinical applications. *Int J Vit Nutr Res* 1997;67:312-20.
8. Yaqoob P. Fatty acids as gatekeepers of immune cell regulation. *Trends Immunol* 2003;24(12):639-45.
9. Calder PC. Polyunsaturated fatty acids, inflammation, and immunity. *Lipids* 2001;36:1007-24.
10. Ortega RM, López-Sobaler AM, Requejo AM, Andrés P. *La composición de los alimentos. Herramienta básica para la valoración nutricional*. Madrid: Departamento de Nutrición Ed. Complutense, 2004.

11. DIAL Programa de Nutrición. Tablas de composición de alimentos. ALCE ingeniería. Madrid. www.alceingenieria.net/nutricion.htm.
12. Ortega RM, Requejo AM, Navia B, López Sobaler AM. Ingestas diarias recomendadas de energía y nutrientes para la población española. Departamento de Nutrición, Facultad de Farmacia, Universidad Complutense, Madrid. En: Ortega RM, López-Sobaler, AM, Requejo AM, Andrés P (eds). *La composición de los alimentos. Herramienta básica para la valoración nutricional*. Madrid: Editorial Complutense; 2004.
13. RSIGMA 2.0 Babel. Estadística. HORUS HARDWARE S.A. 1992 MADRID. España.
14. Lemon PWR. Effects of exercise on dietary protein requirements. *Int Sport Nutr* 1998;8:426-47.
15. Mahan K, Escott-Stump. *Krause's Food, Nutrition and Diet Therapy*. 11th Ed. Philadelphia, USA: Saunders Pub, 2001.
16. Ortega RM. Nutrición del deportista. En: *Nutriguía. Manual de Nutrición Clínica en Atención Primaria*. Madrid: Editorial Complutense 2003;46-55.
17. Simonsen JG, et al. Dietary carbohydrate, muscle glycogen and power output during rowing training. *J Applic Physiol* 1991;70:1500.
18. Kennedy ET, Ohls J, Carlson S, Fleming K. The Healthy Eating Index: design and applications. *J Am Diet Assoc* 1995;95:1103-8.
19. Bouziotas C, Koutedalis Y, Nevil A, Ageli E, Tigilis N, Nikolau A, et al. Greek adolescents fitness, fatness, fat intake, activity and coronary heart disease risk. *Arch Dis Child* 2004;89:41-4.
20. Ortega RM, Lopez Sobaler AM, Aranceta J, Serra Majem LI. Are there any nutritional deficiencies in the Mediterranean Diet? *Arch Latinoam Nutr* 2004;54(2 Suppl 1):87-91.
21. Brouns F, Sarris WHM, Stroeken J, Beckers E, Thussen R, Rehrer HJ, ten Hoor F. Eating, drinking and cycling. A controlled Tour de France simulation study, part I. *Int J Sports Med* 1989;10(suppl 1):32-40.
22. Simon-Schnass I, Pabst H. Influence of vit. E on physical performance. *Internat J Vit Nutr Res* 1988;58:49-54.
23. Feskanich D, Willet WC, Stampfer MJ, Colditz GA. Protein consumption and bone fractures in women. *Am J Epidemiol* 1996;143:472-9.
24. Sanchez-Villegas A, Delgado-Rodriguez M, Martinez-Gonzalez MA, De Irala-Estevez J. Seguimiento Universidad de Navarra group. Gender, age, socio-demographic and lifestyle factors associated with major dietary patterns in the Spanish Project SUN (Seguimiento Universidad de Navarra). *Eur J Clin Nutr* 2003; 57(2):285-92.
25. Velásquez J. *Desentrenamiento: Alternativa Vital*. Bohemia, 1999;28:51-3.

