

# Valoración nutricional en escolares y adolescentes ciclistas de competición. Recomendaciones dietéticas para el niño deportista

C. Jovaní Casano<sup>1</sup>, C. Martínez Costa<sup>2</sup>, M.C. Gómez Cabrera<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Pediatría. Hospital de La Plana de Villarreal (Castellón). <sup>2</sup>Servicio de Pediatría. Hospital Clínico. Universidad de Valencia. <sup>3</sup>Departamento de Fisiología. Facultad de Medicina. Universidad de Valencia. Servicio de Pediatría. Hospital de La Plana de Villarreal (Castellón)

## Resumen

**Introducción:** La promoción del deporte en la infancia es primordial para inculcar hábitos saludables y prevenir enfermedades futuras. La nutrición es un factor principal para asegurar el éxito de la práctica deportiva.

**Objetivos:** Realizar una valoración nutricional a partir de la comparación de una muestra de niños deportistas de competición y controles.

**Pacientes y métodos:** Se han incluido 28 ciclistas y 12 controles de 10-15 años de edad. Se calcularon los z-score del peso, la talla, el perímetro braquial, los pliegues subescapular y tricipital y el índice de masa corporal (IMC). En los deportistas la valoración se repitió en dos tiempos (al inicio y al final de la temporada). Se realizó una encuesta de conocimientos nutricionales y análisis dietético de 3 días, y se cuantificaron las calorías, las vitaminas A, D, E y C, el hierro, el calcio, el cinc y la fibra.

**Resultados:** El análisis antropométrico puso de manifiesto que ambos grupos estaban normonutridos, con diferencias en el IMC en los deportistas entre el inicio y el final de la temporada ( $p < 0,05$ ). El análisis dietético mostró que los deportistas no alcanzaban sus requerimientos energéticos, y que el grupo control los sobrepasaba. En ambos grupos la ingesta de hidratos de carbono, vitaminas D y E y fibra fue inferior a las recomendaciones, la de calcio próxima a las recomendaciones, y elevadas las de proteínas, grasas, hierro, cinc y vitaminas A y C. La encuesta sobre conocimientos nutricionales reveló una educación nutricional deficiente.

**Conclusiones:** Los hábitos dietéticos de los niños deportistas deben vigilarse, de modo que puedan desarrollar la práctica deportiva sin comprometer su crecimiento y desarrollo. Es necesario promover la educación nutricional en los ámbitos escolar y deportivo.

©2011 Ediciones Mayo, S.A. Todos los derechos reservados.

## Abstract

**Title:** Nutritional assessment of school age children and adolescents who are high-level cycling competitors. Dietetics recommendations for the athletic child

**Introduction:** Promoting sports in childhood is important as a means of instilling healthy habits and prevent future illnesses. Nutrition is an important factor to consider in order of being successful in sports.

**Objectives:** To do a nutritional assessment in a group comparing children who do sports of high competition and controls.

**Patients and Methods:** Twenty eight cyclists have been included and twelve appropriate controls where done in children between the ages of 10 and 15. The Z-scores of weight, height, brachial perimeter (BP), subscapular and triceps skinfold thickness and body mass index were calculated. In the group of athletic children, these measures were collected twice, at the beginning and at the end of the season. A survey about nutritional knowledge and a dietary evaluation were performed, focusing on total energy intake, macronutrient distribution and intake of vitamin A, D, E and C, iron, calcium, zinc and dietary fiber.

**Results:** Both groups had normal nutritional status according to the anthropometric analysis, with statistically differences in BMI between the beginning and end of the season in the group of cyclist ( $p < 0,05$ ). The dietetic analysis showed that the energy requirements were not met by athletic children and they were exceeded in the control group. In both groups, the intake of carbohydrates, vitamins D and E and dietary fiber were below the recommendations; calcium intake was near the recommendations, and vitamin C and A, fat, proteins, iron and zinc intake was higher. The survey about nutritional knowledge demonstrated a nutritional deficiency education.

**Conclusions:** Athletic children's nutritional habits require special supervision in order to be able to train without compromising their growth and development. Nutritional education should be promoted at school and in competition sports.

©2011 Ediciones Mayo, S.A. All rights reserved.

## Palabras clave

Actividad física, niño deportista, nutrición, adolescente, ciclismo

## Keywords

Physical activity, athletic child, nutrition, adolescent, cycling

## Introducción

El objetivo de los programas juveniles para promover la actividad física es que los niños alcancen la edad adulta con buena salud y se reduzcan las enfermedades relacionadas con el sedentarismo. La actividad física regular durante la infancia no sólo es importante para mantener una buena salud corporal, sino que también conlleva un bienestar psicológico y social para los niños<sup>1</sup>. En este sentido, la Academia Americana de Pediatría ha hecho una serie de recomendaciones dirigidas al personal de los colegios y a los propios pediatras para promover el deporte durante la infancia<sup>2,3</sup>.

El éxito en la práctica deportiva depende de un gran número de factores, entre los cuales destaca la nutrición, tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo<sup>4</sup>. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el régimen de alimentación y la actividad física desarrollados desde los primeros años influye en la salud durante toda la vida<sup>5</sup>. El modo más efectivo para conseguir una nutrición óptima que asegure el rendimiento físico es seguir una dieta bien equilibrada, que proporcione suficientes calorías y nutrientes para satisfacer las demandas metabólicas corporales y fomentar el máximo crecimiento<sup>6</sup>. En nuestro ámbito, los chicos y chicas deportistas no tienen unos conocimientos de nutrición adecuados, lo que puede condicionar la aparición de efectos negativos sobre su crecimiento y composición corporal. Es labor del pediatra, además de los padres y entrenadores, aconsejarles y vigilar su desarrollo y crecimiento durante la etapa de práctica deportiva intensa. Los programas de salud del niño y de los adolescentes, particularmente en las escuelas, deben hacer hincapié en la nutrición, e inculcar hábitos alimentarios que prevengan enfermedades futuras y propicien una buena salud durante toda la vida<sup>7</sup>.

Con estas consideraciones, nos propusimos conocer el estado nutricional de una población de escolares deportistas de competición, incluida la valoración antropométrica, la ingesta dietética y un cuestionario para valorar sus conocimientos nutricionales. En segundo lugar, pretendimos comparar los resultados con los de un grupo control de niños emparejados por edad y sexo, que realizasen la actividad física escolar sin deporte adicional.

## Material y métodos

### Diseño

Se realizó un estudio observacional, longitudinal y prospectivo, en un grupo de escolares y adolescentes de 10-15 años de edad, ciclistas de competición. Practicaban dos sesiones intensas de entrenamiento por semana de 2 horas de duración, y competían el sábado por la mañana. Se les practicó una exploración clínica y una antropometría en dos fases, al inicio y al final de la temporada, con 7 meses de diferencia entre ellas. Además, incluimos un grupo control constituido por niños de edades similares que sólo realizasen la práctica deportiva escolar obligatoria. Se les practicaron las mismas exploraciones en un solo tiempo.

Para valorar los conocimientos sobre nutrición de ambos grupos, realizamos una encuesta con cuestiones que pudieran reflejar su educación nutricional.

Para la inclusión en el estudio, se obtuvo el consentimiento informado de los padres y de los niños mayores de 12 años.

### Método

La antropometría incluyó las medidas de peso, talla, perímetro braquial, pliegues subescapular y tricipital e índice de masa corporal (IMC). Se convirtieron en *z-scores* basados en los estándares de referencia de la OMS (consultado en noviembre de 2009: <http://www.who.int/childgrowth/en/>) y las tablas de Frisancho para pliegues cutáneos y perímetro braquial<sup>8</sup>. El porcentaje de masa grasa se obtuvo según la ecuación de Slaughter<sup>9</sup>. En los deportistas se realizó al inicio del periodo de entrenamiento y al finalizar la temporada de competición.

Para valorar el nivel de conocimientos sobre nutrición incluimos en el estudio un cuestionario, dirigido a los niños de ambos grupos, con diferentes ítems relacionados con los principios básicos de una buena alimentación.

Se les realizó también una encuesta dietética, detallando todos los alimentos y bebidas consumidos durante 3 días, dos laborables y uno de fin de semana. Con los datos recogidos se calculó la ingesta de energía y la distribución de los principios inmediatos, minerales (hierro, calcio, cinc), fibra y vitaminas C, E, A y D. Se empleó el programa DietSource 3.0 software (Nestlé Nutrition®).

Los datos se han presentado como media y desviación estándar. La distribución de todas las variables fue examinada mediante el test de Kolmogorov-Smirnov para comprobar la normalidad de la distribución. Según los resultados, se utilizaron pruebas paramétricas o no paramétricas. La prueba de la *t* de Student se utilizó para contrastar medias de distribuciones relacionadas, normales y continuas. El test de Wilcoxon se empleó cuando la distribución no era normal, sobre todo para contrastar momentos diferentes del estudio en el grupo de deportistas. La prueba de la *t* de Student se utilizó para muestras independientes, continuas y de distribución normal. El test de Mann-Whitney se utilizó para comparar muestras independientes con parámetros ordinales. La significación estadística se marcó en un valor de  $p < 0,05$ . El análisis de los datos se realizó con el programa SPSS para Windows®.

## Resultados

Han participado 28 deportistas (6 chicas y 22 chicos) y 12 controles (5 chicas y 7 chicos). En la tabla 1 se expone la mediana de edad y la actividad deportiva realizada por cada grupo.

Los resultados antropométricos se recogen en la tabla 2. Ambos grupos estaban normnutridos, sin diferencias significativas entre ellos. Los deportistas se representan en dos tiempos, al inicio y al final de la temporada, y pueden observarse diferencias

**TABLA 1**
**Características de los grupos respecto a la edad y la actividad deportiva**

	<i>Ciclistas (n= 28)</i>	<i>Controles (n= 12)</i>
Edad (mediana en años)	12,75	13,3
Sesiones de entrenamiento/semana	2	0
Duración de las sesiones (h)	2	0
Competición en fin de semana	1	0
Deporte escolar	Dos sesiones de 50 min	Dos sesiones de 50 min

estadísticamente significativas en el IMC entre los dos tiempos ( $p < 0,05$ ). Al comparar el pliegue subescapular entre el grupo control y el de deportistas en ambos tiempos, las diferencias se acercan a la significación estadística, sin alcanzarla ( $p = 0,08$ ).

Los resultados del cuestionario sobre conocimientos nutricionales se exponen en la tabla 3, y ponen de manifiesto que en ambos grupos el nivel de conocimientos básicos sobre nutrición era escaso.

El cálculo de la ingesta media de calorías de 3 días fue comparado con las recomendaciones del Food and Nutrition Board, Institute of Medicine<sup>10-14</sup> en función de su edad, sexo, peso y talla, y de su nivel de actividad física (tabla 4). El porcentaje de kilocalorías ingeridas respecto a sus necesidades en el grupo control de media fue del 113%, disminuyendo al 96% en deportistas en pretemporada y al 87% durante la fase de entrenamiento, con diferencias estadísticamente significativas entre este grupo y el grupo control ( $p < 0,05$ ). Respecto a los hidratos de carbono (HC), ninguno de los tres grupos alcanzó las recomendaciones establecidas del 50-55% del total calórico del día (46% en controles, 45% en deportistas en pretemporada y 47% en temporada). En la ingesta proteica ambos grupos superaron

las recomendaciones del 13% (controles 18%, deportistas en pretemporada 15% y deportistas en temporada 16%), y fue significativamente superior en los controles que en los ciclistas en pretemporada ( $p < 0,05$ ). Al analizar la ingesta porcentual de grasa, observamos que todos los grupos superaron el 30-35% de la ingesta calórica total (controles 37%, deportistas en pretemporada 41% y deportistas en temporada 37%), y fue significativamente superior en los ciclistas en pretemporada que en los controles ( $p < 0,05$ ).

Las ingestas de vitaminas A, C, D y E así como de minerales (hierro, calcio, fósforo y cinc) y de fibra se exponen en la tabla 4, y las recomendaciones en la tabla 5<sup>10-14</sup>. Como se puede apreciar, la ingesta de vitaminas E y D y de fibra estuvo por debajo de las recomendaciones en los dos grupos. Respecto a la vitamina D, las diferencias son significativas entre el grupo de ciclistas en pretemporada y en posttemporada ( $p < 0,05$ ). Las ingestas de hierro, cinc y vitaminas A y C fueron superiores a las recomendaciones en los tres grupos. El consumo de calcio resultó próximo a las cantidades recomendables.

## Discusión

El análisis antropométrico y de la composición corporal, tras comparar a escolares y adolescentes deportistas y niños que sólo realizan el ejercicio físico escolar, no ha mostrado diferencias significativas. Sin embargo, cuando en el grupo de deportistas analizamos estos parámetros al inicio y al final de la temporada, detectamos diferencias en el IMC. Globalmente, hemos observado también una mejor composición corporal tras la temporada de competición en los deportistas, sin alcanzar la significación estadística. Estos resultados contrastan con los de otros estudios, que encuentran diferencias significativas en la talla, el peso, el porcentaje de masa grasa y el IMC en niños que realizan deporte<sup>4,15,16</sup>. Es probable que el tamaño de la muestra dificulte el hallazgo de diferencias significativas entre los grupos.

Los resultados del cuestionario sobre conocimientos nutricionales ponen de manifiesto la falta de educación nutricional de

**TABLA 2**
**Resultados antropométricos de los grupos de estudio**

	<i>Controles (n= 12)</i>	<i>Ciclistas antes de la temporada (n= 28)</i>	<i>Ciclistas al final de la temporada (n= 24)</i>
Z-score, talla/edad	0,17 ± 0,70	0,20 ± 1,00	0,05 ± 1,04
Z-score, IMC/edad	1,00 ± 1,47	<b>0,85 ± 0,81</b>	<b>0,58 ± 0,79*</b>
Z-score, PB/edad	0,66 ± 1,41	0,29 ± 0,71	0,15 ± ,67
Z-score, PSE/edad	1,16 ± 1,72	0,34 ± 0,65	0,28 ± 0,50
Z-score, PT/edad	1,33 ± 1,83	0,57 ± 1,08	0,41 ± 0,83
PMG niñas (%)	24 ± 7	24 ± 6	20 ± 3
PMG niños (%)	27 ± 12	22 ± 7	21 ± 6

Los datos se muestran como media ± desviación estándar. IMC: índice de masa corporal; PB: perímetro braquial; PMG: porcentaje de masa grasa; PSE: pliegue subescapular; PT: pliegue del tríceps. \* $p < 0,05$ : ciclistas pretemporada frente a ciclistas posttemporada.

TABLA 3

## Resultados del cuestionario sobre conocimientos nutricionales

Pregunta	Deportistas	Controles
¿Te preocupa la alimentación que llevas?	Sí (29%) No (71%)	Sí (58%) No (42%)
¿Crees que comer adecuadamente mejorará tu rendimiento físico e intelectual?	Sí (100%) No (0%)	Sí (100%) No (0%)
¿Has recibido alguna vez consejos sobre alimentación saludable?	Sí (86%) No (14%)	Sí (92%) No (8%)
¿Cuál de los siguientes alimentos es más rico en hidratos de carbono?	Pescado (21%) Frutas (7%) Verduras (21%) Pasta (44%) Lentejas (7%)	Pescado (8%) Frutas (0%) Verduras (25%) Pasta (44%) Lentejas (0%)
De los siguientes alimentos, ¿cuál es más rico en proteínas?	Verduras (36%) Frutas (0%) Carne (21%) Pan (7%) Cereales (36%)	Verduras (25%) Frutas (8%) Carne (34%) Pan (0%) Cereales (33%)
¿Cuál de los siguientes alimentos es más rico en vitaminas?	Pescado (0%) Frutas (100%) Pollo (0%) Pasta (0%) Lentejas (0%)	Pescado (8%) Frutas (76%) Pollo (8%) Pasta (0%) Lentejas (8%)
¿Cuál de los siguientes alimentos es más rico en grasa?	Carne (29%) Pescado (0%) Patatas (71%) Pasta (0%) Leche (0%)	Carne (25%) Pescado (0%) Patatas (67%) Pasta (0%) Leche (8%)
De los siguientes alimentos ricos en grasa, ¿cuál es más recomendable?	Frutos secos (86%) Patatas fritas (0%) Chuletas de cordero (7%) Donuts (7%)	Frutos secos (50%) Patatas fritas (0%) Chuletas de cordero (50%) Donuts (0%)
¿Le proporcionan las vitaminas energía al cuerpo?	Sí (100%) No (0%)	Sí (75%) No (25%)
¿Cuál es la función más importante de las proteínas en el organismo?	Dar energía para rendir más en el deporte (57%) Sirven para formar tejidos y poder crecer (43%) En realidad no son muy importantes (0%)	Dar energía para rendir más en el deporte (33%) Sirven para formar tejidos y poder crecer (67%) En realidad no son muy importantes (0%)
<b>Pregunta</b>	<b>Deportistas</b>	
¿Bebes agua al practicar deporte?	Sólo antes del ejercicio (0%) Sólo durante el ejercicio (14%) Al finalizar el ejercicio (0%) En las tres circunstancias (86%)	
¿Qué tipo de bebida tomas?	Agua (57%) Bebidas isotónicas (43%) Bebidas con otros suplementos (0%)	
¿Tomas suplementos de vitaminas, proteínas o de otro tipo?	No, nunca (57%) He tomado alguna vez (14%) Tomo regularmente (29%)	
¿Llevas algún tipo de alimentación especial en los días previos a la competición?	Sí (36%) No (64%)	

nuestros escolares y adolescentes, sean o no deportistas. Esto debe hacernos reflexionar sobre la escasa formación que reciben al respecto, e incidir en que en los programas educativos escolares desarrollen esta materia esencial, no sólo con el objetivo de mejorar el rendimiento deportivo, sino también para prevenir po-

sibles enfermedades, como la obesidad, la hipertensión, la aterosclerosis, etc. De forma particular, los niños que siguen un proceso de formación deportiva deben recibir, junto con la instrucción técnica y física, una educación en nutrición<sup>17</sup>. Algunos estudios realizados sobre hábitos nutricionales en niños deportistas

TABLA 4	Resultados del análisis dietético			
	Nutriente	Controles (n= 12)	Ciclistas antes de la temporada (n= 27)	Ciclistas al final de la temporada (n= 24)
	Kcal ingeridas/requerimiento de calorías por edad y sexo $\times 100$	113 $\pm$ 44	96 $\pm$ 30	87 $\pm$ 17 <sup>a</sup>
	Hidratos de carbono (%)	46 $\pm$ 4	45 $\pm$ 4	47 $\pm$ 8
	Proteínas (%)	18 $\pm$ 2	15 $\pm$ 2 <sup>b</sup>	16 $\pm$ 3
	Grasas (%)	37 $\pm$ 4	41 $\pm$ 4 <sup>c</sup>	37 $\pm$ 8
	Vitamina C (mg)	91 $\pm$ 50	113 $\pm$ 93	120 $\pm$ 67
	Vitamina E (mg)	9 $\pm$ 5	8 $\pm$ 4	7 $\pm$ 3
	Vitamina A ( $\mu$ g)	1.752 $\pm$ 827	2.006 $\pm$ 890	2.193 $\pm$ 1.605
	Vitamina D ( $\mu$ g)	2,6 $\pm$ 1,9	2,3 $\pm$ 1,7	5,8 $\pm$ 7 <sup>d</sup>
	Hierro (mg)	17 $\pm$ 8	15 $\pm$ 4	17 $\pm$ 5
	Calcio (mg)	1.251 $\pm$ 607	1.143 $\pm$ 296	1.214 $\pm$ 437
	Cinc (mg)	13 $\pm$ 6	12 $\pm$ 3	13 $\pm$ 5
	Fibra (g)	16 $\pm$ 6	17 $\pm$ 7	17 $\pm$ 7

Los datos se muestran como media  $\pm$  desviación estándar. p <0,05: <sup>a</sup>controles frente a ciclistas posttemporada; <sup>b</sup>controles frente a ciclistas pretemporada; <sup>c</sup>controles frente a ciclistas pretemporada; <sup>d</sup>ciclistas pretemporada frente a posttemporada.

demonstraron que los que entrenaban en equipos deportivos tenían mejores hábitos que quienes no entrenaban. Sin embargo, las chicas deportistas no cubrían sus necesidades nutricionales<sup>18</sup>. La ingesta inadecuada de energía se ha asociado a una inadecuada ingesta de HC, piridoxina, calcio, folato, cinc y magnesio<sup>19</sup>.

En relación con la distribución porcentual de la energía, de forma similar a otros estudios<sup>4,17</sup>, en nuestro estudio ningún grupo alcanzó las recomendaciones del 55% de HC. La ingesta de proteínas fue similar en ambos grupos, y estaba por encima de sus necesidades, y respecto a las grasas, ambos grupos las superaron. A este respecto, conviene comentar que los niños carecen del desarrollo completo de la capacidad glucolítica y utilizan diferentes rutas de oxidación de nutrientes si los comparamos con los adultos. Durante la pubertad, debido al aumento natural de las hormonas sexuales y a la secreción de hormona del crecimiento, se produce una relativa resistencia a la insulina (la sensibilidad a la insulina se reduce un 30%)<sup>20</sup>, lo que conlleva una utilización diferente de las grasas y los HC durante el ejercicio, considerados ambos igualmente importantes para el entrenamiento<sup>21</sup>. Al contrario que para los lípidos, los depósitos de HC en el organismo son pequeños. Quedan preguntas sin resolver sobre la cantidad de HC recomendada en el niño atleta y si se beneficiaría de una dieta con alto contenido en estos nutrientes. En principio, la mayoría de autores recomienda al menos un 50% de HC en la distribución energética de su dieta. Las recomendaciones proteicas en el adulto son de 0,8-1,2 g/kg/día<sup>20</sup>. Esta recomendación también parece razonable para el niño o el adolescente. Los requerimientos dietéticos de proteínas son más altos en la infancia temprana, en relación con el peso, y disminuyen con la edad, paralelamente a la disminución de la velocidad de crecimiento. Aunque algunos estudios recomiendan aumentar en atletas de élite el consumo proteico, no hay

datos concluyentes en niños, y la mayoría de atletas ingiere proteínas suficientes para cubrir sus requerimientos<sup>21</sup>. Algunos estudios indican que el entrenamiento<sup>22</sup>, o incluso el ejercicio moderado en niños no entrenados<sup>23</sup>, aumenta la eficacia de utilización de las proteínas, disminuyendo las necesidades dietéticas. No hay evidencia científica de que el aumento de la ingesta proteica mejore el rendimiento deportivo ni incremente la capacidad muscular en el niño en fase de crecimiento<sup>20</sup>.

Según nuestros resultados, la ingesta de vitaminas A y C sobrepasó las recomendaciones, mientras que las de fibra y vitaminas E y D (controles y ciclistas en pretemporada) quedaron por debajo de las recomendaciones, de forma similar a otros estudios realizados en deportistas adultos jóvenes<sup>24,25</sup>. No hay que olvidar que los requerimientos nutricionales en el niño deportista no están bien establecidos, y varían según la velocidad de crecimiento, el sexo, la edad y la intensidad de la actividad física<sup>19</sup>. Deberían valorarse en el contexto de los cambios fisiológicos que acompañan al crecimiento del niño y el adolescente<sup>26</sup>. Además, las recomendaciones para el niño deportista se han extrapolado, en parte, a partir de los estudios realizados en adultos, lo que supone el riesgo de subestimar las necesidades reales de los niños. Los chicos y chicas atletas tienen unas características fisiológicas diferentes a las de los adultos y requieren aportes nutricionales específicos<sup>27</sup>, particularmente unos mayores requerimientos energéticos y de proteínas para el crecimiento, mayores necesidades de calcio para la mineralización ósea (máxima entre los 9 y los 18 años de edad) y mayor requerimiento metabólico con el movimiento por unidad de superficie corporal. Además, presentan menores pérdidas de sodio y cloro por el sudor y un mayor esfuerzo termorregulador ante cualquier nivel de deshidratación. Los niños producen más calor por unidad de

TABLA 5

Recomendaciones de vitaminas y minerales según el Food and Nutrition Board, Institute of Medicine<sup>10-14</sup>

Nutriente	Varones 9-13 años	Varones 14-18 años	Mujeres 9-13 años	Mujeres 14-18 años
Vitamina C (mg)	45	75	45	65
Vitamina E (mg)	11	15	11	15
Vitamina A (µg)	600	900	600	700
Vitamina D (µg)	15	15	15	15
Hierro (mg)	8	11	8	15
Calcio (mg)	1.300	1.300	1.300	1.300
Cinc (mg)	8	11	8	9
Fibra (g)	31	38	26	26

masa corporal y se aclimatan más despacio a los ambientes calurosos. Por tanto, tienen un mayor riesgo de sufrir un golpe de calor, sobre todo en ambientes más húmedos<sup>2</sup>. Cuando tienen sensación de sed, el riesgo de deshidratación ya es inminente.

En este sentido, el Comité de Medicina del Deporte de la Sociedad Americana de Pediatría ha advertido que los chicos que realizan deportes en los que influye el peso (bajo o alto) como una ventaja para mejorar su rendimiento, corren el riesgo de realizar prácticas no saludables para conseguirlo. Este comité expone las recomendaciones para alcanzar dichas metas, que deberían conocer los entrenadores, los padres y los propios niños<sup>28</sup>. También indica los riesgos de presentar trastornos alimentarios, disfunciones menstruales y disminución de la densidad mineral ósea<sup>29</sup>. De todas estas consideraciones se deduce la importancia de que los pediatras nos concienciamos sobre la necesidad de vigilar a estos niños. Un balance energético negativo, causado por una falta de ingesta o unas restricciones dietéticas impuestas en ciertos deportes, puede inhibir la producción de factores de crecimiento necesarios para el desarrollo normal<sup>16</sup>. Así pues, para concluir, y después de remarcar la importancia de una buena nutrición, proponemos una serie de recomendaciones para los jóvenes atletas:

1. En relación con la ingesta de energía y de nutrientes:

- Una dieta equilibrada, con un mayor contenido en energía adaptado al esfuerzo físico realizado, cubrirá los requerimientos básicos de micronutrientes. Si el consumo medio de energía es de 1.800 kcal en niños y de 2.500 kcal en adolescentes, se puede incrementar entre 500 y 1.500 kcal en los que practican un deporte según su intensidad<sup>30</sup>; por ejemplo, la natación o el remo supondrán el doble de gasto energético que el fútbol o el baloncesto<sup>31</sup>.
- La suplementación de vitaminas y minerales suele ser innecesaria. Se deben controlar los niveles de hierro, calcio y cinc. Se recomienda administrar un suplemento vitamínico si la dieta del adolescente deportista es de <1.800 kcal/día. Los atletas necesitan tener adecuados depósitos de hierro para optimizar el transporte de oxígeno (hemoglobina) y, por tanto, el metabolismo muscular aeróbico (enzimas del ciclo de Krebs) y la función cognitiva. El consumo de calcio es

importante en los atletas para minimizar el riesgo de fracturas de estrés y de osteoporosis en edades tardías, aunque el ejercicio en sí mismo favorece la mineralización ósea<sup>32</sup>.

- La distribución de los tres principios inmediatos será similar a la recomendada para la población general, haciendo especial hincapié en que los HC constituyan, al menos, el 55% de las calorías diarias, para poder afrontar los requerimientos energéticos necesarios, mantener la glucemia y restaurar los niveles de glucógeno muscular y hepático. Se recomienda un 55-60% de HC, un 10-15% de proteínas y un 25-30% de grasas<sup>33</sup>.
- Los requerimientos proteicos del atleta se cubren adecuadamente con la dieta, por lo que no son necesarios ni convenientes los suplementos de proteínas. Si la ingesta proteica es demasiado alta, se puede producir un aumento de la urea en sangre y un mayor riesgo de deshidratación, con las consiguientes pérdidas de calcio urinarias<sup>34</sup>.
- Se recomienda que la ingesta de grasa suponga un 25-30% de las calorías totales. A pesar de que los niños utilizan más las grasas para producir energía, no se recomienda un mayor aporte respecto a la población general<sup>29</sup>. Son frecuentes unos niveles bajos de ingesta de grasa en los atletas que siguen dietas restrictivas para perder peso.
- El tipo y los horarios de comidas se deben adaptar a los entrenamientos pautados. La comida precompetición debe ser baja en grasa y fibra, moderada en proteínas, y alta en HC complejos de bajo índice glucémico y en líquidos. Se debe consumir 3-4 horas antes de la competición. Entre 30 y 60 minutos antes de la prueba evitaremos el aporte de HC de absorción rápida, con objeto de evitar la liberación de insulina, que puede condicionar una hipoglucemia una vez iniciada la prueba. Durante el ejercicio, en especial si éste es de larga duración, se deben mantener los niveles de glucemia altos con bebidas con HC añadidos. La concentración de HC en las bebidas de rehidratación debe ser menor del 8% para prevenir un retraso del vaciamiento gástrico. Si son de corta duración, bastará con tomar agua. Después de la prueba hay que consumir HC para rellenar los depósitos de glucógeno de forma precoz.
- Se deben tomar 300-600 mL de líquido en las 2-3 horas previas; durante la prueba se ingerirán cada 15-20 minutos unos 180-250 mL, y al finalizar, durante la recuperación, unos 250-500 mL<sup>31</sup>. Si

el ejercicio es de corta duración (<30-45 min) se puede tomar sólo agua. El mecanismo de la sed se activa cuando ya se ha perdido mucho líquido corporal (3%), por lo que es un indicador tardío de las necesidades hídricas. Sin embargo, se ha descrito un riesgo de hiponatremia en deportistas de resistencia, como consecuencia de un consumo excesivo de agua, entre otros factores, durante las pruebas de larga duración, como la maratón<sup>35</sup>.

2. Para el control del desarrollo y crecimiento. En el niño deportista, la energía ingerida debe ser la suficiente para mantener un crecimiento, una maduración y un desarrollo óptimos, proporcionando también energía y fluidos suficientes para la actividad física adicional. Es importante hacer un seguimiento de la altura, el peso, el IMC, las medidas del brazo y la velocidad de crecimiento, particularmente durante la pubertad, época en que las necesidades energéticas para el crecimiento son más elevadas y, en general, las costumbres nutricionales empeoran, por lo que es frecuente la realización de dietas incorrectas. ■

## Bibliografía

- Strong WB, Malina RM, Blimkie CJ, Daniels SR, Dishman RK, Gutin B, et al. Evidence based physical activity for school-age youth. *J Pediatr*. 2005; 146(6): 732-737.
- American Academy of Pediatrics. Committee on Sports Medicine and Fitness. Intensive training and sports specialization in young athletes. *Pediatrics*. 2000; 106(1 Pt 1): 154-157.
- American Academy of Pediatrics. Physical fitness and activity in schools. *Pediatrics*. 2000; 105(5): 1.156-1.157.
- Filaire E, Lac G. Nutritional status and body composition of juvenile elite female gymnasts. *J Sports Med Phys Fitness*. 2002; 42(1): 65-70.
- Waxman A. WHO global strategy on diet, physical activity and health. *Food Nutr Bull*. 2004; 25(3): 292-302.
- Kleinman R. Nutrición en el deporte. Manual de nutrición pediátrica, 5.ª ed. American Academic of Pediatrics. México: Ed. Intersistemas, 2006; 155-164.
- OMS. Régimen alimentario, actividad física y salud. 109 Reunión del Consejo Ejecutivo, 2001.
- Frisancho RA. Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status. Ann Arbor: The University of Michigan Press Ed., 1990.
- Slaughter MH, Lohman TG, Boileau RA, Horswill CA, Stillman RJ, Van Loan MD, et al. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Hum Biol*. 1988; 60(5): 709-723.
- Trumbo P, Schlicker S, Yates AA, Poos M. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids. *J Am Diet Assoc*. 2002; 102(11): 1.621-1.630.
- Yates AA, Schlicker SA, Sutor CW. Dietary reference intakes: the new basis for recommendations for calcium and related nutrients, B vitamins, and choline. *J Am Diet Assoc*. 1998; 98(6): 699-706.
- Monsen ER. Dietary reference intakes for the antioxidant nutrients: vitamin C, vitamin E, selenium, and carotenoids. *J Am Diet Assoc*. 2000; 100(6): 637-640.
- Trumbo P, Yates AA, Schlicker S, Poos M. Dietary reference intakes: vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc. *J Am Diet Assoc*. 2001; 101(3): 294-301.
- Ross AC, Manson JE, Abrams SA, Aloia JF, Brannon PM, Clinton SK, et al. The 2011 report on dietary reference intakes for calcium and vitamin D from the Institute of Medicine: what clinicians need to know. *J Clin Endocrinol Metab*. 2011; 96(1): 53-58.
- Levin S, Lowry R, Brown DR, Dietz WH. Physical activity and body mass index among US adolescents: youth risk behavior survey, 1999. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2003; 157(8): 816-820.
- Mamabolo RL, Kruger HS, Lennox A, Monyeki MA, Pienaar AE, Underhay C, et al. Habitual physical activity and body composition of black township adolescents residing in the North West Province, South Africa. *Public Health Nutr*. 2007; 10(10): 1.047-1.056.
- Oliveras López C, Mariscal Arcas M, Carvajal Rodríguez CJ, Carreño Rueda J, Olea Serrano MF. Estudio preliminar de la ingesta de nutrientes de niños deportistas de Sierra Nevada. *Ars Pharmaceutica*. 2003; 44(2): 175-183.
- Croll JK, Neumark-Sztainer D, Story M, Wall M, Perry C, Harnack L. Adolescents involved in weight-related and power team sports have better eating patterns and nutrient intakes than non-sport-involved adolescents. *J Am Diet Assoc*. 2006; 106(5): 709-717.
- Juzwiak CR, Paschoal VC, López FA. Nutrition and physical activity. *J Pediatr (Rio J)*. 2000; 76 Supl 3: 349-358.
- Nemet D, Eliakim A. Pediatric sports nutrition: an update. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2009; 12(3): 304-309.
- Almquist J, Valovich McLeod TC, Cavanna A, Jenkinson D, Lincoln AE, Loud K, et al. Summary statement: appropriate medical care for the secondary school-aged athlete. *J Athl Train*. 2008; 43(4): 416-427.
- Phillips SM. Protein requirements and supplementation in strength sports. *Nutrition*. 2004; 20(7-8): 689-695.
- Bolster DR, Pikosky MA, McCarthy LM, Rodríguez NR. Exercise affects protein utilization in healthy children. *J Nutr*. 2001; 131(10): 2.659-2.663.
- Sánchez-Benito JL, Sánchez-Soriano E, Suárez JG. Unbalanced intake of fats and minerals associated with hypertension risk in young cyclists. *Nutr Hosp*. 2007; 22(5): 552-559.
- Sánchez Benito JL. Ingesta de vitaminas y minerales antioxidantes por ciclistas jóvenes, comparación con sus homólogos españoles. *Rev Esp Nutr Comunitaria*. 2006; 12(2): 86-92.
- Unnithan VB, Gouloupoulou S. Nutrition for the paediatric athlete. *Curr Sports Med Rep*. 2004; 3(4): 206-211.
- Bar-Or O. Nutritional considerations for the child athlete. *Can J Appl Physiol*. 2001; 26 Supl: 186-191.
- Promotion of healthy weight-control practices in young athletes. *Pediatrics*. 2005; 116(6): 1.557-1.564.
- American Academy of Pediatrics. Committee on Sports Medicine and Fitness. Medical concerns in the female athlete. *Pediatrics*. 2000; 106(3): 610-613.
- Bosch MA. El deporte en la infancia y la adolescencia. *An Pediatr Cont*. 2008; 6(1): 50-55.
- González Gallego J, Sánchez Collado P, Mataix Verdú J. Nutrición en el deporte. Ayudas ergogénicas y dopaje. Madrid: Díaz de Santos, 2006; 312-313.
- Lloyd T, Chinchilli VM, Johnson-Rollings N, Kieselhorst K, Eggli DF, Marcus R. Adult female hip bone density reflects teenage sports-exercise patterns but not teenage calcium intake. *Pediatrics*. 2000; 106(1 Pt 1): 40-44.
- Iglesias F, Entrala A, Román J. Nutrición y rendimiento deportivo: bases fisiológicas, suplementos ergogénicos y evidencia científica. Actualización en nutrición 2005. Evidencias en nutrición 2005. Ed. Sanitaria, 2000; 29-50.
- Cotunga N, Vickery CE, McBee S. Sports nutrition for young athletes. *J Sch Nurs*. 2005; 21(6): 323-328.
- Almond CS, Shin AY, Fortescue EB, Mannix RC, Wypij D, Binstadt BA, et al. Hyponatremia among runners in the Boston Marathon. *N Engl J Med*. 2005; 352(15): 1.550-1.556.