Valoración nutricional de los hábitos alimentarios en jóvenes esgrimistas de competición

Marta Carrasco Marginet[a], Alfredo Irurtia Amigó[b], Vicky Pons Sala[c], Xavier Iglesias Reig[b], Eulàlia Vidal García[a] y Daniel Brotons[d]

[a]Escola Universitària d'Infermeria, Fisioteràpia i Nutrició Blanquerna (EUIFN). Barcelona. España.
[b]Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya (INEFC). Centre de Barcelona. Barcelona. España.
[c]Centre d'Alt Rendiment Esportiu (CAR) de Sant Cugat. Sant Cugat del Vallès. Barcelona. España.
[d]Centre d'Estudis d'Alt Rendiment Esportiu. Consell Català de l'Esport (CEARE). Barcelona. España.

RESUMEN

Introducción y objetivos: Si bien las necesidades nutricionales y el perfil somático del esgrimista de élite han sido descritos, no sucede así en jóvenes esgrimistas. El objetivo del presente estudio fue doble: describir el perfil cineantropométrico de un grupo de jóvenes esgrimistas de competición y valorar sus hábitos alimentarios.

Métodos: El presente estudio, de carácter observacional y descriptivo, agrupa las variables analizadas en dos valoraciones: *a)* valoración nutricional (registro de 24 h): energía total, hidratos de carbono, proteínas, lípidos, fibra, colesterol, contenido en agua de la dieta, vitaminas y minerales; *b)* valoración cineantropométrica: talla, peso, somatotipo y composición corporal.

Resultados: El 26,3% del grupo se situó por encima de los valores recomendados de ingesta energética, mientras que el 57,9% lo hizo por debajo. El consumo de hidratos de carbono fue inferior a los valores recomendados, mientras que la ingesta de proteínas y lípidos fue superior. El 89,5 y el 63,2% del grupo se situó por debajo de las recomendaciones de grasas monoinsaturadas y poliinsaturadas, respectivamente. El 89,5% registró valores de grasas saturadas por encima de la ingesta recomendada. El consumo de fibra fue deficitario en el 52,6% de los casos. El consumo de colesterol fue en cambio superior (73,7%). Se registraron valores de vitaminas acordes con las recomendaciones, no siendo así en el caso de algunos minerales. Ambos sexos conforman grupos notablemente heterogéneos a nivel somático.

Conclusiones: La mayoría de los jóvenes esgrimistas analizados poseen hábitos alimentarios no adecuados para mantener un estado de vida saludable ni para la práctica deportiva. Resulta necesario corregir dichos hábitos basándose en una correcta educación y seguimiento nutricional. Más aún si lo que se pretende es optimizar su rendimiento deportivo. La valoración cineantropométrica ratifica estos resultados.

PALABRAS CLAVE: Nutrición. Cineantropometría. Adolescencia. Esgrima

ABSTRACT

Introduction and objectives: Although the nutritional requirements and somatic profile of the elite fencer have been described, this information is lacking in young fencers. The aim of the present study was two-fold: firstly, to describe the kinanthropometric profile of a group of young competitive fencers and, secondly, to assess their nutritional habits.

Methodology: The present observational, descriptive study classified the variables analyzed into two categories: *a)* nutritional assessment (24 h recording): total energy, carbohydrates, proteins, lipids, fiber, cholesterol, dietary water content, vitamins and minerals; *b)* kinanthropometric assessment: height, weight, somatotype, and body composition.

Results: Total energy intake was above recommended levels in 26.3% of the group and below these levels in 57.9%. Carbohydrate intake was lower than recommended, whereas protein and lipid intake was higher. Intake of monounsaturated and polyunsaturated fats was below recommended levels in 89.5% and 63.2% of young fencers, respectively. Saturated fat intake was higher than recommended intake in 89.5% of the fencers. Fiber consumption was deficient in 52.6% of the fencers. In contrast, cholesterol intake was higher than recommended consumption in 73.7%. Vitamin intake was in line with recommended levels but intake of some minerals was deficient. Both sexes were remarkably heterogeneous in somatic profile.

Conclusions: Nutritional habits in most of the young fencers analyzed were unsuitable both to maintain a state of health and to practice sport. These habits should be corrected through proper education and nutritional follow-up with further interventions to optimize sports performance. The kinanthropometric assessment confirms these results.

KEY WORDS: Nutrition. Kinanthropometry. Adolescence. Fencing.

Correspondencia: Marta Carrasco Marginet. Torns 25, 4.º-2.ª. 08028 Barcelona. España. Correo electrónico: marta.carrasco@wanadoo.es

INTRODUCCIÓN

La nutrición en el joven deportista

El rendimiento físico depende de la interacción de múltiples factores que se traducen en la consecución de habilidades y capacidades técnicas específicas a cada tipo de actividad física o práctica deportiva. El organismo satisface sus demandas energéticas durante el ejercicio a través del consumo de sustratos que provienen tanto de las reservas energéticas como de la ingestión diaria de nutrientes.

El joven deportista necesita alimentarse bien, en primer lugar para tener cubiertas las necesidades propias de la etapa de crecimiento, desarrollo y maduración; en segundo lugar para optimizar su rendimiento, y en tercer lugar para mantener un estilo de vida saludable, acorde con unos principios éticos y educacionales que deberán prolongarse más allá de la carrera deportiva.

Algunos deportistas caen en el error de seguir dietas no equilibradas pretendiendo "compensar" dicho déficit con suplementos dietéticos que se supone incrementan su prestación física. Una dieta equilibrada es absolutamente necesaria para lograr el máximo rendimiento sin renunciar a un estado de salud óptimo[1]. Una inadecuada nutrición afectará negativamente no sólo a su rendimiento, sino que conllevará serias afectaciones a largo plazo sobre su desarrollo[2].

Cuando se pretende estudiar el comportamiento alimentario en un grupo de individuos y llevar a cabo una educación nutricional, el período óptimo es la infancia y la adolescencia, ya que es precisamente en estas edades cuando más fácilmente se crean hábitos y actitudes que van a constituir la base del futuro comportamiento alimentario[3]. En el plano deportivo, en cambio, si bien se reconoce la importancia de la nutrición en la élite, su aplicabilidad en etapas previas de formación está menospreciada.

Perfil funcional del esgrimista

Toda valoración nutricional en el ámbito del deporte debe venir precedida de un exhaustivo análisis sobre las características específicas de la especialidad (tipo de esfuerzo, demandas energéticas, etc.) y funcionales del deportista (valoración médica, perfil cineantropométrico, del somatotipo, etc.).

Durante la competición de esgrima, aunque son los recursos aeróbicos los que preponderantemente se solicitan, éstos son insuficientes para cubrir las necesidades de los numerosos esfuerzos explosivos, de carácter corto e intermitente, producidos por los desplazamientos de ataque[4]. La vía anaeróbica adquiere así una importante relevancia. Además, según la modalidad competitiva en la que se participe (espada, florete o sable), los recursos aeróbicos presentan características diferenciales. En espada, por ejemplo, se alcanzan intensidades relativas cercanas al 70% del $VO_{2máx}$[5].

En relación al gasto energético de los tiradores, Díaz[6] obtuvo una estimación de 400 kcal en una sesión tipo de 1 h de duración en deportistas de élite. Ainsworth[7], bajo las mismas condiciones pero esta vez expresado en unidades metabólicas, obtuvo un gasto energético de 6 equivalentes metabólicos (METS). Iglesias[8] observó valores similares (potencia energética de 7,4 kcal·min^{-1}) en un cálculo estimado en base a consumos directos de asaltos de entrenamiento por telemetría.

Por lo que respecta a las características somáticas del esgrimista, si bien éstas se han descrito en deportistas de élite[9-13], no se han hallado datos referenciales sobre jóvenes esgrimistas campeones en sus primeras etapas de formación hacia el alto rendimiento deportivo.

El objetivo del presente estudio fue doble: *a)* describir el perfil cineantropométrico de un grupo de jóvenes esgrimistas de competición, y *b)* valorar los hábitos alimentarios de este grupo de población comparando dichos resultados con las recomendaciones generales ofrecidas en la literatura.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño

El diseño del estudio es observacional, descriptivo, transversal y agrupa las diferentes variables analizadas en dos valoraciones: *a)* valoración cineantropométrica: talla, peso, somatotipo (endomorfismo, ectomorfismo, mesomorfismo) y composición corporal (Σ de 6 pliegues, porcentaje graso, porcentaje muscular y masa libre de grasa), y *b)* valoración nutricional: energía total, hidratos de carbono, proteínas, lípidos, fibra, colesterol, contenido en agua de la dieta, vitaminas y minerales.

Muestra

La muestra estuvo constituida por 30 esgrimistas, 19 varones (14,8 ± 0,9 años) y 11 mujeres (14,2 ± 3,3 años). El 80% de los primeros se ubicaron en el estadio G3-PH3, y el 20% en el estadio G4-PH4 de Tanner[14]. En relación a las mujeres, todas ellas posmenárquicas, el 67% correspondió al estadio B4-PH3 y el 33% al estadio B5-PH4. La práctica totalidad del grupo eran medallistas nacionales en sus respectivas categorías y armas. Su volumen de entrenamiento era de 15 h semanales.

Todos los deportistas, así como sus respectivos padres o tutores legales, fueron informados sobre las características de la presente investigación. Un permiso de consentimiento fue firmado por cada uno de éstos previo al inicio del estudio.

Instrumentos y procedimientos

Se estimó el grado de maduración biológica mediante la valoración del desarrollo de los caracteres sexuales secundarios según Tanner[14]. Para la realización de la valoración cineantropométrica se siguieron las normas y técnicas de medida recomendadas por el International Working Group of Kinanthropometry, descritas por Ross y Marfell-Jones[15] y adoptadas por la International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK) y por el Grupo Español de Cineantropometría (GREC).

Se utilizó el siguiente material antropométrico: *a)* tallímetro telescópico Seca 220® (rango de medición: 85-200 cm; precisión: 1 mm); *b)* balanza Seca 710®, previamente calibrada (capacidad: 200 kg; precisión: 50 g); *c)* cinta antropométrica (precisión: 1 mm); *d)* paquímetro o pie de rey (rango de medición: 0-250 mm; precisión: 1 mm); *e)* lipómetro Holtein® (rango de medición: 0-48 mm; precisión: 0,2 mm; presión constante de 10 g/mm^2); *f)* antropómetro (precisión: 1 mm), y *g)* material complementario (banco de madera de altura conocida para medir la altura sentado; lápiz dermográfico para marcar al individuo, nivel para asegurar la rectitud del antropómetro).

El somatotipo se calculó mediante el método de Heath-Carter[16]. Se determinó para cada sexo: *a)* el somatotipo medio; *b)* los 3 componentes del somatotipo por separado (endomorfia, mesomorfia, ectomorfia), y *c)* la dispersión morfogénica media del somatotipo (SAM). Este último concepto, a partir de un análisis tridimensional, se utilizó para determinar el grado de homogeneidad de cada grupo. A mayores valores, menor es la homogeneidad de un grupo. Para este estudio se determinaron 3 niveles de homogeneidad[17]: dispersión elevada (SAM $\geq$ 1,0); dispersión moderada (SAM = 0,80-0,99); dispersión reducida (SAM $\leq$ 0,79). Se utilizó una somatocarta para mostrar el grado de superposición entre ambos sexos (índice I) en relación al somatotipo medio del esgrimista de élite[8-10].

El cálculo de la composición corporal se estableció a partir de 2 criterios: *a)* las características de la muestra (jóvenes deportistas de ambos sexos), y *b)* la expresión única de datos aplicables a la realidad del proceso de entrenamiento: componente graso (expresado en porcentaje graso y Σ de 6 pliegues en milímetros: tricipital, subescapular, suprailíaco, abdominal, muslo anterior, pierna medial), componente muscular (expresado en porcentaje muscular), masa libre de grasa en kilogramos. Se utilizó la fórmula de Withers[18,19] para estimar el porcentaje graso. En cuanto al porcentaje muscular, se utilizó la reciente propuesta antropométrica, validada mediante absorciometría dual fotónica de rayos X (DXA) por Poortmans el al[20] para estimar la totalidad de la masa muscular en la infancia y la adolescencia (r^2 = 0,966, p < 0,001), a su vez ésta adaptada de la fórmula desarrollada por Lee[21].

Las valoraciones antropométricas, necesarias para el cálculo del somatotipo y la composición corporal se realizaron por una antropometrista acreditada con el nivel II de la ISAK. Como criterio general, se siguieron las recomendaciones de Ross y Marfell-Jones[15], por las cuales es válido un error técnico de medida intraevaluador < 5% para los pliegues cutáneos y < 2% para el resto de mediciones.

Para la realización de la valoración nutricional se distribuyó un registro de 24 h durante 3 días (2 días laborables y un domingo)[22-24]. Se registraron el tipo y la cantidad de comida y bebida ingerida durante el día (desayuno, almuerzo, comida, merienda, cena y entre horas). Se adjuntó un documento anexo donde se mostraban fotografías de los principales alimentos consumidos así como su proporción en medidas caseras. Todos los esgrimistas, mediante una entrevista individualizada, fueron informados previamente para la correcta realización del registro. Se anotó, en caso necesario, la ingesta de suplementos nutricionales o de medicamentos.

Cada alimento registrado por los deportistas fue revisado y, en caso de duda, ambigüedad u omisión de datos necesarios para el análisis, se resolvió de forma individual con cada esgrimista. Los valores promedio de cada una de las variables objeto de estudio fueron calculadas individualmente por el programa de cálculo nutricional CESNID 1.0®, que conforma la base de datos nutricional utilizada por la Universidad de Barcelona y el Centro de Enseñanza Superior de Nutrición y Dietética[25].

Las ingestas de energía y nutrientes de los jóvenes esgrimistas fueron comparadas con las recomendadas como referencia para deportistas: *a)* macronutrientes[26]; *b)* colesterol[27], y *c)* agua contenida en la dieta[28]. En algunos casos también se utilizaron las recomendaciones nutricionales referidas para la población española: *a)* micronutrientes[29], y *b)* fibra alimentaria[30].

La energía total registrada por los esgrimistas se comparó con sus requerimientos energéticos estimados mediante la fórmula de Harris-Benedict[31] con un factor de actividad de 1,3 (actividad muy ligera), a los que se sumó el gasto energético correspondiente a la modalidad deportiva, calculado mediante la propuesta del compendio de actividades físicas[7]. Todos los valores recomendados fueron valorados porcentualmente en base

al 100% de lo que representaría una dieta óptima para la población objeto de estudio.

Análisis estadístico

La distribución normal de la muestra, en cada una de las variables de análisis, se confirmó a través de la prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov. Se efectuó una prueba T de muestras independientes para analizar las diferencias entre sexos. A pesar de la diferencia de tamaño muestral entre ambos sexos, la prueba de Levene confirmó la igualdad de varianzas. Se efectuó una prueba T de muestras relacionadas para comparar las diferencias entre días laborables y domingos. El análisis estadístico se realizó mediante el programa SPSS® 12.0 (Chicago, EE.UU.). El nivel de significación se estableció en $p \leq 0,05$.

Resultados

Los resultados obtenidos de la valoración cineantropométrica se muestran en la tabla I. Ambos sexos conforman grupos notablemente heterogéneos, como lo demuestran los elevados valores de SAM (SAM ≥ 1,0). De la misma forma, la somatocarta (fig. 1) muestra una reducida superposición entre ambos sexos (índice I = 24,8).

El promedio de la ingesta energética diaria estimada para la muestra objeto de estudio fue de 2.519 kcal/día en chicos y de 2.233 kcal/día en chicas. En los primeros se registró un consumo promedio de 2.400 ± 400 kcal/día, mientras que las jóvenes esgrimistas registraron 2.100 ± 200 kcal/día. Así, el 26,3% de la totalidad de la muestra se situó por encima de los valores recomendados, y el 57,9% por debajo.

Los esgrimistas consumieron un promedio de 667 g de agua/1.000 kcal en el caso de los chicos, y de 643 g de agua/1.000 kcal en el caso de las chicas. El 100% del grupo se situó por debajo de las recomendaciones de agua en el contenido de la dieta[28]: 1.000 g de agua/1.000 kcal.

En relación a los macronutrientes, y según las características de los deportistas objeto de estudio, se establecieron las siguientes recomendaciones[26]: *a)* hidratos de carbono (6 g/kg/día); *b)* proteínas (1,2-1,8 g/kg/día); *c)* lípidos (< 30%). El consumo de hidratos de carbono fue inferior a los valores recomendados para deportistas (5,0 ± 1,5 g/kg/día en chicos; 4,5 ± 1,6 g/kg/día en chicas). En cambio, tanto las proteínas (1,8 ± 0,4 g/kg/día en chicos; 1,7 ± 0,5 g/kg/día en chicas) como los lípidos (33,1 ± 6,8% en chicos; 37,1 ± 3,8% en chicas) registraron valores superiores. En este sentido, de la totalidad del grupo el volumen de deportistas que no se ajustó a las recomendaciones fue: hidratos de carbono: 73,7%; proteínas: 68,4%; lípidos: 78,9%.

En cuanto a la ingesta de lípidos, los esgrimistas consumieron: *a)* grasas monoinsaturadas (12,7 ± 4,8% en chicos; 13,7 ± 3,3% en chicas); *b)* grasas poliinsaturadas (4,3 ± 1,4% en chi-

Figura 1 Somatocarta. El índice I muestra la elevada dispersión de ambos grupos (masculino y femenino), así como del somatotipo patrón masculino (esgrimistas de élite).

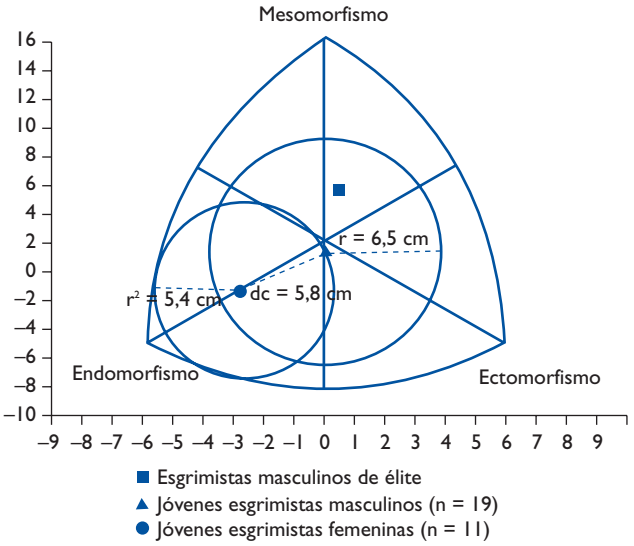


Tabla I Estadísticos descriptivos de la talla, el peso y el somatotipo

Sexo	Talla (cm)	Peso (kg)	Endomorfismo	Mesomorfismo	Ectomorfismo	SAM
Varones	171,5 ± 7,6	60,9 ± 9,6	3,5	3,3	3,5	1,9 ± 0,9
Mujeres	162,9 ± 5,5	57,7 ± 7,6	5,8	2,9	2,7	1,6 ± 0,5

SAM: *somatotype attitudinal mean*.

cos; 4,7 ± 0,8% en chicas); *c)* grasas saturadas (13,3 ± 3,1% en chicos; 15,6 ± 2,3% en chicas). Teniendo en cuenta que las recomendaciones para deportistas se sitúan alrededor del 15% de grasas monoinsaturadas, 5% de grasas poliinsaturadas y < 10% de grasas saturadas[27], el 89,5% de los jóvenes esgrimistas se encuentran por debajo de dichas recomendaciones en el caso de las grasas monoinsaturadas, el 63,2% por debajo de las grasas poliinsaturadas, y el 89,5% por encima de la ingesta recomendada para las grasas saturadas.

Los sujetos consumieron un promedio de 28,3 ± 8,9 g/día de fibra en el caso de los chicos, y de 19,1 ± 6,4 g/día las chicas. De la totalidad del grupo, el 52,6% se situó por debajo de las recomendaciones de fibra alimentaria, que deben ser iguales o superiores a 25 g/día[30]. En cuanto a la ingesta de colesterol, las recomendaciones para deportistas son de < 300,0 mg/día[27]. Los tiradores consumieron un promedio de 425,9 ± 187,6 mg/día en el caso de los chicos, y de 427,3 ± 145,0 mg/día, las chicas. Así, de la totalidad del grupo, el 73,7% se situó por encima de estas recomendaciones.

En cuanto a los micronutrientes, la muestra registró valores de vitaminas acordes con las recomendaciones ofrecidas en la literatura[29]. Por lo que respecta a los minerales, se observó déficit en la ingesta de calcio (necesidades diarias recomendadas [RDA] ≥ 1.000 mg/día o el equivalente en lácteos ≥ 3 lácteos/día; chicos: 871,2 ± 153,4 mg/día y 1,75 lácteos/día; chicas: 846,0 ± 316,5 mg/día y 1,25 lácteos/día), hierro (RDA chicos: 15 mg/día; jóvenes esgrimistas masculinos: 15,5 ± 4,5 mg/día; RDA chicas: 18 mg/día; jóvenes esgrimistas femeninas: 12,6 ± 3,5 mg/día), magnesio (RDA chicos ≥ 400 mg/día; jóvenes esgrimistas masculinos: 355,7 ± 86,4 mg/día; RDA chicas: ≥ 330 mg/día; jóvenes esgrimistas femeninas: 294,3 ± 84,0 mg/día) y cinc (RDA ≥ 15 mg/día; chicos: 10,6 ± 2,4 mg/día; chicas: 9,6 ± 2,2 mg/día). Con todo, el 73,7% de los deportistas se situaron por debajo de las recomendaciones diarias en la ingesta de calcio, el 45,5% de los chicos y la totalidad de las chicas por debajo en la ingesta de hierro, el 63,2% por debajo en la ingesta de magnesio, y el 100% del grupo por debajo de las recomendaciones en la ingesta de cinc.

Finalmente, ellas registraron valores de ingesta significativamente más elevados que ellos en lípidos, y significativamente menores en fibra y en hierro. No se hallaron diferencias significativas entre los días laborables y los domingos en ninguno de los dos sexos.

Discusión

En el ámbito de la nutrición humana, la valoración cineantropométrica permite al profesional de la salud estimar, de forma indirecta, una serie de indicadores biológicos. La valoración y el control de la composición corporal, el somatotipo y determinadas variables e índices antropométricos permitirá mantener o condicionar los parámetros nutricionales o dietéticos que así lo requieran.

Siguiendo la estrategia de De Rose y Guimaraes[32] para optimizar el somatotipo de jóvenes deportistas, observamos que la muestra masculina objeto de estudio dista del perfil referencial de esgrimistas de élite[8-10], fundamentalmente por el eje mesomórfico. Cabe valorar, no obstante, que la normal evolución del somatotipo a lo largo de la edad en los varones conlleva, desde la infancia hasta el final de la adolescencia (18 años), un paulatino aumento de dicho componente[33].

No se han hallado datos referenciales de esgrimistas femeninas de élite. No obstante, el somatotipo medio de la muestra objeto de estudio se sitúa claramente en el eje endomórfico. En relación a la evolución del somatotipo a lo largo de la edad en mujeres, éste se corresponde con la normalidad para población no deportista[33]. El porcentaje de materia grasa observado (23,5 ± 4,5) ratifica los mismos resultados[34].

La escasa muestra no permite establecer los motivos de la no diferencia. Ahora bien, teniendo en cuenta que en las mujeres el endomorfismo aumenta con la edad[33] y que éste se correlaciona de forma negativa con el rendimiento deportivo[35],

Tabla II Estadísticos descriptivos de la composición corporal

	Σ 6 pliegues (mm)						
Sexo	**TS**	**TR**	**TI**	**Total**	**MG (%)**	**MM (%)**	**MLG (kg)**
Varones	18,4 ± 5,4	19,9 ± 8,7	26,7 ± 7,9	65,0 ± 7,3	10,9 ± 3,9	46,5 ± 1,9	54,1 ± 7,2
Mujeres	28,6 ± 4,6	28,0 ± 4,9	43,0 ± 11,0	99,6 ± 6,8	23,5 ± 4,5	48,1 ± 2,2	45,9 ± 2,0

TS: tren superior; TR: tronco; TI: tren inferior; MG: masa grasa; MM: masa muscular; MLG: masa libre de grasa.

deberá ponerse especial énfasis tanto en el control de la carga del entrenamiento como en el seguimiento dietético y nutricional de las jóvenes deportistas.

Cabe advertir, no obstante, que tanto los jóvenes como las jóvenes esgrimistas forman grupos somatotípicos muy heterogéneos. Además, entre ambos grupos el grado de homogeneidad se mantiene de la misma forma, muy reducido. Si bien los distintos profesionales del ámbito de la salud y del rendimiento deportivo son conscientes de la importancia de individualizar procedimientos en función de las características de cada individuo, este alto grado de heterogeneidad somatotípica no hace más que ratificar esta forma de proceder.

Por lo que respecta al equilibrio energético entre la ingesta y el gasto de calorías, éste es uno de los aspectos más importantes en la dieta del deportista. Cuando existe un exceso en la ingesta respecto al gasto de calorías, puede producirse un aumento del peso. Cuando ocurre lo contrario –el gasto es superior a la ingesta– puede producirse una disminución del peso. En todo caso, ambas situaciones pueden ser perjudiciales para el rendimiento deportivo. Además, está comúnmente aceptado el hecho de que dietas inferiores a 1.500 kcal/día supondrían un déficit de nutrientes que repercutiría no sólo en el rendimiento deportivo, sino en la propia salud del deportista.

Por otra parte, en la práctica deportiva se pierde líquido, no solamente a través de la sudoración, sino también como vapor de agua en el aire espirado. En el caso de esta especialidad deportiva, donde la propia equipación favorece una elevada sudoración, la pérdida de líquido corporal puede ser muy grande[36]. Si éste no se repone sistemáticamente bebiendo líquidos o aportándolos a través de los alimentos, podría producirse deshidratación y con ello efectos adversos sobre el rendimiento físico y la salud del deportista (aparición prematura de la fatiga, períodos de recuperación más largos, cansancio físico general, etc.).

A la hora de analizar la ingesta de macronutrientes en los jóvenes esgrimistas, cabe destacar algunos aspectos importantes. Los hidratos de carbono constituyen la principal fuente de energía utilizada para un rendimiento físico óptimo. Una ingesta baja de éstos, como ocurre en la muestra objeto de estudio, conduciría a un mayor vaciamiento de las reservas de glucógeno hepático y muscular durante el ejercicio y a una mayor utilización de las proteínas. Un incremento de la degradación de éstas podría conllevar a una disminución de la fuerza o de la resistencia, además de repercutir sobre la propia salud del deportista[27]. Consecuentemente, cabe advertir que la mejor forma de mantener valores de glucógeno muscular óptimos reside en una dieta rica en hidratos de carbono y un reposo adecuado[26].

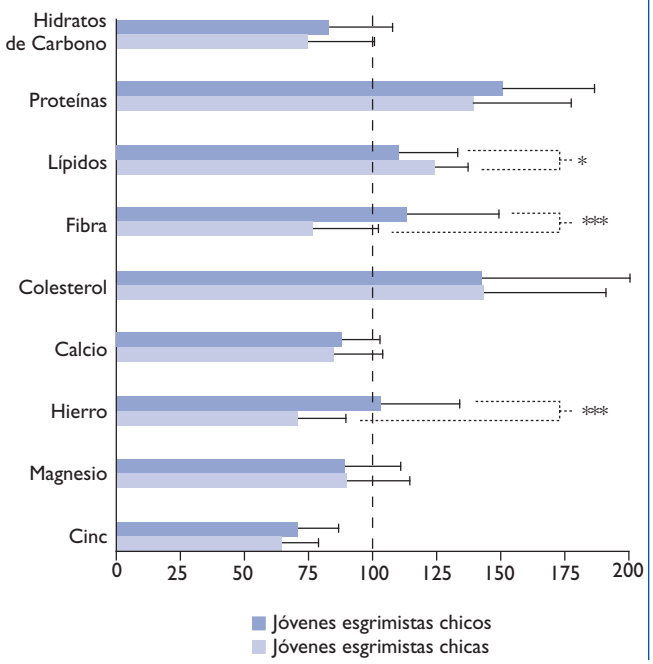
Las proteínas representan alrededor del 15% del peso total corporal y se encuentran fundamentalmente en el músculo. Nuestro organismo puede sintetizarlas a partir de aminoácidos no esenciales. En cambio, los aminoácidos esenciales deben ser aportados necesariamente por la dieta, teniendo en cuenta que sólo algunos alimentos los contendrán (proteínas de alto valor biológico): huevos, pescados, carnes, etc. Cabe señalar que el consumo diario de más de 2 g/kg/día, como es el caso de alguno de nuestros deportistas, incrementa la oxidación de aminoácidos sin que se observe un incremento adicional en la biosíntesis proteica[27].

Los lípidos constituyen la segunda de las principales fuentes de energía empleadas para la consecución de un rendimiento físico óptimo. Su mayor o menor protagonismo dependerá del tipo y duración del esfuerzo, así como de la disponibilidad de hidratos de carbono. En el caso de los deportistas se aconseja reducir su ingesta hasta aproximadamente el 30% del aporte energético total diario, y por lo tanto que aumenten los hidratos de carbono hasta el 55%. Los ácidos grasos saturados no deben sobrepasar el 10%, mientras que los monoinsaturados se situarán alrededor del 15%. En cuanto a los ácidos grasos poliinsaturados, no deben exceder el 5%[27]. Una de las mejores formas de alcanzar el equilibrio propuesto sería reducir la ingesta de carne y derivados ricos en grasa, embutidos, y productos de pastelería, bollería y heladería. El consumo habitual de aceite de oliva y pescado favorecería, finalmente, dicho equilibrio.

Tras los macronutrientes, 2 de los nutrientes que conviene analizar por su importancia en la dieta de las personas son la fibra y el colesterol. Bajo la denominación de fibra alimentaria se podrían incluir todos los hidratos de carbono que no pueden ser degradados por enzimas digestivas. Son varias las funciones que se adscriben a la fibra: retrasa el vaciamiento gástrico, disminuye la absorción del colesterol, previene y cura el estreñimiento, etc. En este sentido, como se observa en la figura 2, los valores de fibra de las jóvenes esgrimistas son ciertamente bajos, lo que en su caso comprometería dichas funciones beneficiosas.

Por lo que respecta al colesterol, no es raro encontrar valores elevados en deportistas de elite, lo que generalmente indica un exceso de grasas saturadas en la dieta[27]. En este sentido, conviene advertir que tras el cese de la carrera deportiva, si dichos hábitos nutricionales no variasen, podrían describirse patologías diversas, como por ejemplo arteriosclerosis. Será preciso minimizar la ingesta de la materia grasa de lácteos y de carne roja, la ingesta de productos de pastelería, bollería y heladería, y aumentar la presencia de ácidos grasos monoinsaturados, que tenderán a reducir el colesterol en sangre.

Figura 2 Valores porcentuales de nutrientes ingeridos por los jóvenes esgrimistas en relación a las necesidades diarias recomendadas (RDA = 100%). Se muestra, mediante asteriscos, los casos donde se han hallado diferencias significativas entre sexos ($p \leq 0,05$).



Los micronutrientes, aunque se necesitan en cantidades muy pequeñas, son esenciales para el organismo, por lo que tienen que ser aportados por la dieta. Una amplia mayoría de los jóvenes esgrimistas registraron valores de calcio, hierro, magnesio y cinc por debajo de las dosis recomendadas, lo que compromete, de nuevo, las funciones de dichos minerales.

En este sentido, el calcio, más allá de las funciones descritas (configuración estructural del hueso y dientes, participación en la coagulación sanguínea, en la contracción muscular, en la neurotransmisión, en los mecanismos de transporte del sistema endocrino, etc.), resulta fundamental para el óptimo desarrollo del deportista adolescente, dados sus elevados requerimientos en esta edad, y con el fin de evitar una posible descalcificación ósea.

El hierro es un oligoelemento de alta importancia en la práctica deportiva. Entre sus muchas funciones, es clave para el aporte de oxígeno en la célula, hecho fundamental para una adecuada obtención de energía. La principal consecuencia fisiológica en la deficiencia de hierro es la relacionada con la anemia, que desencadena, entre otros efectos, un incremento del esfuerzo del corazón reduciendo la capacidad de trabajo. Dadas las consecuencias perjudiciales de un equilibrio negativo de hierro sobre el rendimiento, es conveniente que los deportistas examinen sus concentraciones de ferritina sérica al menos una vez al año. Se requieren estrategias específicas para prevenir y/o corregir la aparición de anemias, bien a través de la dieta o mediante suplementos. La totalidad de la muestra femenina, jóvenes deportistas posmenárquicas, registraron ingestas de hierro inferiores a las RDA. A falta de una analítica sanguínea, todas ellas deberían modificar sus dietas y, posteriormente, en caso de diagnosticarse anemia, facilitarles suplementación.

El magnesio es un importante cofactor enzimático e interviene en muchos procesos celulares, en la contracción muscular y en la transmisión del impulso nervioso. Algunos estudios clínicos sugieren que la deficiencia de magnesio puede reducir el rendimiento cardíaco y muscular en diversos tipos de deportes, sobre todo en ejercicios intensos, prolongados y temperaturas elevadas[27]. Tal es el caso de una modalidad deportiva como la esgrima, con una competición que exige numerosos asaltos de intensidad elevada, a la que se añade el handicap de las altas temperaturas corporales condicionadas por el traje y la propia careta de competición[36]. La aparición de calambres y rampas musculares suele ser habitual ante un déficit de este mineral.

El cinc es el único nutriente del cual la totalidad del grupo de tiradores se encuentra por debajo de las dosis diarias recomendadas. Debido a que el cinc es importante para la actividad de algunas enzimas involucradas en el metabolismo energético, se puede pensar que una reducción del contenido de cinc en los músculos afectaría negativamente a la fuerza y a la resistencia muscular. Cabe no obviar, además, la función del cinc como antioxidante. Gracias a los antioxidantes se minimiza el estrés oxidativo producido por la formación de radicales libres en la práctica deportiva y así evitar posibles lesiones tisulares. Además, a largo plazo, los antioxidantes previenen enfermedades cardiovasculares y el envejecimiento.

Finalmente, la mayoría de los jóvenes esgrimistas analizados poseen hábitos alimentarios no adecuados, ni para mantener un estado de vida saludable, ni para la práctica deportiva. Resulta necesario corregir dichos hábitos basándose en una correcta educación y seguimiento nutricional. Más aún, si lo que se pretende es optimizar su rendimiento deportivo. La valoración cineantropométrica ratifica estos resultados, de forma especial en el grupo femenino, con elevados porcentajes de tejido graso y un perfil somatotípico que, pese a no hallar datos referenciales femeninos, queda muy alejado del biotipo de esgrimistas de élite campeones.

Conviene avanzar en el estudio, valoración y asesoramiento nutricional de los jóvenes deportistas. En el presente grupo,

y una vez detectados y corregidos los presentes hábitos nutricionales, será necesario investigar sobre los diferentes tipos de esfuerzo implícitos durante la competición de cada una de las modalidades[37]. El período de la temporada, así como las características individuales del propio deportista, de igual forma deben ser tenidos en consideración. Todo, con el fin último de proponer el más óptimo asesoramiento nutricional para este perfil poblacional.

Bibliografía

1. Burke LM, Read RS. Sports nutrition: approaching the nineties. Sports Med. 1989;8:80-100.
2. Burke LM, Read RS. Dietary supplements in sport. Sports Med. 1993;15:43-65.
3. Marti-Henneberg C. Nutrición en pediatría. En: Tratado de pediatría. Vol. 1. Barcelona: Espaxs; 1988. p. 537-40.
4. Marini C. Analyse des assauts d'escrime. Considérations énergétiques. Évaluation de la valeur physique. EPS Travaux et Recherches. Paris: INSEP; 1984.
5. Lavoie JM, Léger L, Marini JF. Escrime de compétition. Analyse énergétique. Médicine du Sport. 1988;62:310-3.
6. Díaz JA. Fundamentos pedagógicos y fisiológicos del entrenamiento de los esgrimistas. La Habana: Científico Técnica; 1981.
7. Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, Irwin ML, Swartz AM, Strath SJ, et al. Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. Med Sci Sports Exerc. 2000; 32:S498-16.
8. Iglesias X. Valoració funcional específica en l'esgrima. Tesis doctoral. Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya. Barcelona: Universitat de Barcelona; 1997.
9. Carter JEL, Aubri DA, Sleet DA. Somatotypes of Montreal Olympic Athletes. Medicine and Sport. 1982;16: 80.
10. Lavoie JM, Léger L, Marini JF. Comparaisons anthropométriques et physiologiques de deux niveaux d'escrimeurs compétitifs. La Revue Québécoise de l'Activité Physique. 1984;3:91-5.
11. Sapega A, Minkoff J, Valsamis M, Nicholes A. Musculoskeletal performance testing and profiling of elite competitive fencers. Clinics in Sports Medicine. 1984;1:231-44.
12. Roi GS, Mognoni P. Lo spadista modello. Rivista di Cultura Sportiva. 1987;6:50-7.
13. Nystrom J, Lindwall O, Ceci R, Harmenberg J, Swedenhag J, Ekblom B. Physiological and morphological characteristics of world class fencers. Int J Sports Med. 1990;2:136-9.
14. Tanner JM, Whitehouse RH, Takaishi M. Standards from birth to maturity for height, weight, height velocity, and weight velocity: British children, 1965. Part I. Archives of Disease in Childhood. 1966;41:454-71.
15. Ross WD, Marfell-Jones MJ. Kinanthropometry. En: MacDougall JD, Wenger HA, Green HJ, editors. Physiological testing of elite athlete. London: Human Kinetics; 1991. p. 223-308.
16. Carter JEL. The Heath-Carter somatotype method. San Diego: San Diego State University; 1975.
17. Carter JEL, Mirwald RL, Heath-Roll BH, Bailey DA. Somatotypes of 7- to 16-year-old boys in Saskatchewan, Canada. American Journal of Human Biology. 1997;9:257-72.
18. Withers RT, Craig NP, Bourdon PC, Norton KI. Relative body fat and anthropometric prediction of body density of male athletes. Eur J Appl Physiol Occup Physiol. 1987;56:191-200.
19. Withers RT, Whittingham NO, Norton KI, La Forgia J, Ellis MW, Crockett A. Relative body fat and anthropometric prediction of body density of female athletes. Eur J Appl Physiol Occup Physiol. 1987;56:169-80.
20. Poortmans JR, Boisseau N, Moraine JJ, Moreno-Reyes R, Goldman S. Estimation of total-body skeletal muscle mass in children and adolescents. Med Sci Sports Exerc. 2005;37:316-22.
21. Lee RC, Wang Z, Heo M, Ross R, Janssen I, Heymsfield SB. Total-body skeletal muscle mass: development and cross-validation of anthropometric prediction models. Am J Clin Nutr. 2000;72: 796-803.
22. Martin-Baena J, Escriva R, Romero B, Giner M. La encuesta alimentaria. Una revisión de distintos métodos. Rev Clin Esp. 1993;192:57-64.
23. Serra Majem L, Morales D, Domingo C, Caubet E, Ribas L, Nogués RM. Comparación de dos métodos de valoración de la ingesta de alimentos y nutrientes: recordatorio de 24 horas y cuestionario de frecuencia semicuantitativo. Med Clin. 1994;103: 652-6.
24. Mataix J. Nutrición y alimentación humana. Madrid: Ergon; 2002.
25. Centre d'Ensenyament Superior de Nutrició i Dietètica. Programa de cálculo nutricional CESNID 1.0 (Cd-rom). Universitat de Barcelona: McGraw-Hill; 2003.
26. Pujol-Amat P. Necesidades nutritivas especiales del deportista. En: Pujol-Amat P, editor. Nutrición, salud y rendimiento deportivo. Barcelona: Espaxs; 2002. p. 97-138.
27. Gonzalez-Gallego J, Sánchez P, Mataix J. Nutrición en el deporte. Ayudas ergogénicas y dopaje. Madrid: Díaz de Santos; 2006.
28. Bean A. La guía completa de la nutrición del deportista. Barcelona: Paidotribo; 2006.

29. Moreiras O, Carbajal A, Cabrera L, Cuadrado C. Ingestas recomendadas de energía y nutrientes (revisadas 2002). Tablas de composición de alimentos. Madrid: Pirámide; 2004. p. 127-31.
30. Serra Majem L, Aranceta J, Mataix J. Nutrición y salud pública. Objetivos nutricionales y guías dietéticas. Barcelona: Masson; 1995.
31. Harris JA, Benedict FG. A biometric study of basal metabolism in man. Carnegie Institute Wash. Pub. FB Lippincott Co; 1919. p. 279.
32. De Rose EH, Guimaraes AGS. A model for optimization of somatotype in young athletes. En: Ostyn M, Beunen G, Simons J, editors. Kinanthropometry II. Baltimore: University Park Press; 1980. p. 222.
33. Malina RM, Bouchard C, Bar-Or O. Development of physique. Growth, maturation, and physical activity. Champaign, Illinois: Human Kinetics; 2004. p. 83-100.
34. Malina RM, Bouchard C, Bar-Or O. Body composition. Growth, maturation, and physical activity. Champaign, Illinois: Human Kinetics; 2004. p. 101-19.
35. Gualdi-Russo E, Graziani I. Anthropometric somatotype of Italian sport participants. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. 1993; 33:282-91.
36. Bouvard M, Millot J, Sicard M. Alimentation et escrime de compétition. Médecine du Sport. 1990;64:267-70.
37. Caldarone G, Berlutti G. Aspetti di dietologia applicati alla scherma. En: Primo Seminario di Studio per Docenti ISEF di Scherma. Roma: Scuola dello Sport CONI; 1980. p. 83-91.