

# La alimentación de los lanzadores

DR. J. ESTRUCH.

## 1.º IMPORTANCIA DEL TEMA

La aplicación de la alimentación en los lanzadores, quizás ha sido de los temas más polémicos de la historia de la alimentación deportiva. Desde el criterio científico, los lanzadores, y en general podemos aplicarlo a la mayoría de deportes en que predomina el desarrollo y la fuerza muscular, deben alimentarse en la misma cantidad y proporción de hidratos de carbono, lípidos y prótidos que los otros deportistas, admitiéndose pequeñas variaciones, pero refiriéndose más a los deportes de velocidad y de fondo. En el terreno práctico, los lanzadores son unos grandes comedores en especial de carne y esta costumbre ha ido progresando empíricamente por el ejemplo dado por los campeones de lanzamientos en el curso de las Olimpiadas y en sus estancias en concentraciones deportivas. Comen mucho, de todo, pero en especial carne, llegando en algunos casos a consumir 1 kg. diario. Este hecho además de no tener ninguna base científica (habría que ingerir cada día un total de 12.000 calorías) es francamente patológico, debido a la sobrecarga de nitrógeno, obligando al organismo a soportar una tasa más elevada de lo normal, aumentando su eliminación y sobre todo incrementando al nivel de urea en sangre, proceso patológico que compromete seriamente el equilibrio sanguíneo. Crean ellos, y sus mentores, que comiendo mucha carne se contribuye al desarrollo muscular, que el camino más seguro para que el músculo tenga más fuerza es aumentar el consumo de carne, produciéndose como una especie de autosugestión, que en la mayoría de las veces actúa como factor estimulante y de

resultados óptimos, desconociendo ellos los efectos tóxicos por la sobrecarga nitrogenada. Por esto conviene darles una adecuada información alimenticia que les lleve a la comprensión y finalmente a la educación nutricional y comportamiento adecuado. Para ello lo mejor es que repasemos someramente el desarrollo y el funcionalismo muscular.

## 2.º ESQUEMA DEL FUNCIONALISMO MUSCULAR. LA HIPERTROFIA MUSCULAR

A modo de resumen y siguiendo a COROMINAS VILARDELL, podemos recordar que el tejido muscular está formado por las fibras musculares que son células alargadas, de una longitud variable entre 1 y 41 milímetros, de un grosor entre 10 y 100 micras estando cubiertos por una membrana, el sarcolema, debajo de la cual hay abundantes núcleos ovales en el sentido del gran eje. El citoplasma de la fibra muscular se llama sarcoplasma y en su interior hay las miofibrillas. Estas constituyen el elemento contráctil de las fibras, son filamentos delgados de una micra de grosor. En el músculo esquelético las miofibrillas son estriadas presentando zonas oscuras birefringentes —anisotrópicas— que alternan con zonas claras —isotrópicas—. La unidad fundamental de estas estriás se llama sarcomero y está limitada en cada extremo por una franja densa o línea Z —telofragma—. Esta franja se halla en el centro de la zona clara —banda I—. La

banda A oscura —zona anisotrópica— sigue a la banda I y está dividida por una zona no tan oscura llamada banda H (de HANSEN). La microscopía electrónica ha demostrado que las miofibrillas están formadas por unas estructuras más pequeñas llamadas miofilamentos, de las cuales hay de los tipos gruesas y delgadas, dispuestos de diferente manera según las bandas. HUXLEY, en 1951, demostró la existencia de puentes de unión entre miofilamentos finos y gruesos. Estos puentes son muy importantes para explicar el mecanismo de la contracción muscular según la teoría de deslizamiento de HUXLEY (figs. 1 y 2).

En el citoplasma de la fibra muscular cabe destacar la retícula sarcoplasmática, localizada preferentemente en la región paranuclear debajo del sarcolema, entre las miofibrillas y alrededores de las columnas de miofibrillas. La existencia de cisternas terminales en la banda I que continúa por túbulos a todo lo largo de la banda A repitiéndose en todas las miofibrillas y hace conexión a nivel de la línea Z con la membrana superficial. Parece que entre estos túbulos y las vesículas que conectan con el sarcolema, transmiten el impulso a los elementos contráctiles de la fibra una vez ha sido estimulada la membrana superficial. En el sarcoplasma son abundantes las mitocondrias —sarcosomas— en las cuales tiene lugar fases muy importantes del metabolismo intermediario, en especial el ciclo de KREBS. Se disponen por parejas a los dos lados de la banda I. En el sarcoplasma y entre las miofibrillas se encuentra glucógeno.

Las fibras musculares están revestidas de tejido conjuntivo —fibras elásticas, fibroblastos y macrófagos— que recibe el nombre de endomesio. Diversas fibras se unen y forman conjuntos musculares revestidas del perimesio, la reunión de estos conjuntos forma el músculo el cual está rodeado de una lámina de tejido conectivo llamado epimesio.

**Bioquímica muscular.** — En el citoplasma existen una serie de proteínas importantes: enzimas miogénas A y B, una globulina y mioglobina; aminoácidos, fosfocreatina o fosfágeno y ATP. En cuanto a glúcidos destaca primero el glucógeno y la glucosa libre y esterificada y ácido láctico. En cuanto a lípidos hay principalmente fosfátidos y cerebrósidos. Las miofibrillas son muy ricas en proteínas: miosina, actina y tropomiosina. La miosina tiene

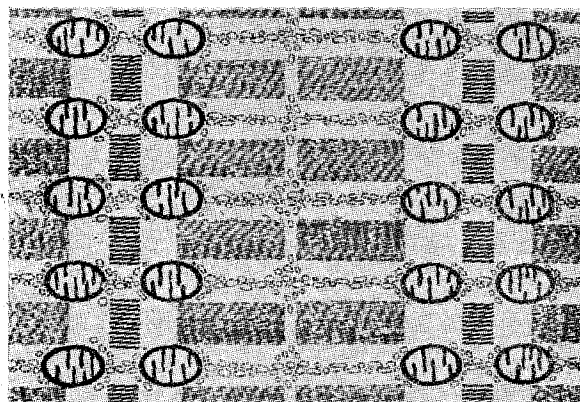


Fig. 1. — Esquema de músculo esquelético donde pueden apreciarse las mitocondrias dispuestas a pares en la banda I. También se observa la banda A, oscura, en cuyo centro existe una banda más clara H. La banda Z limita cada sarcómero. A nivel de la banda I existen cisternas terminales, entre las cuales hay bandas dispuestas longitudinalmente en la banda A. — (de M. Bessis).

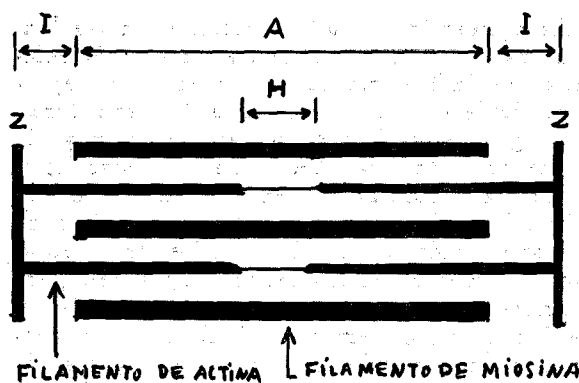
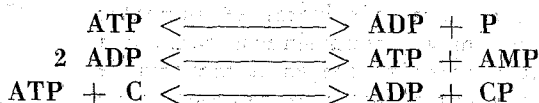


Fig. 2. — Diagrama esquemático del ordenamiento de los filamentos de una sección longitudinal de un segmento de miofibrilla aislado. — (de Huxley).

propiedades enzimáticas, actúa como ATP-asa y tiene tendencia a asociarse con la actina. La asociación de las dos proteínas constituye la actomiosina. Los filamentos gruesos están formados por miosina y el componente principal de los filamentos finos es la actina.

En el sarcoplasma hay tres enzimas importantes que intervienen en el intercambio de fosfato entre ATP, ADP y fosfocreatina. Estas son las reacciones:

Adenosintrifosfatasa  
Mioquinasa  
Creatinfosfoquinasa



También hay en el sarcoplasma a destacar, los electrolitos  $Na^+$ ,  $K^+$  y  $Ca^{++}$ .

**Dinámica de la contracción muscular.** — Cada fibra muscular en reposo está eléctricamente polarizada con un potencial de 100 milivolios. Llega la excitación nerviosa a través de la placa mioneural, libera acetilcolina que despolariza la membrana. Este hecho provoca un aumento de la permeabilidad con salida de  $K^+$  y entrada de  $Na^+$ . El impulso nervioso se transmite por toda la membrana de la fibra muscular y penetra dentro a través de las trabéculas de la retícula endoplasmática. Para explicar el mecanismo íntimo de la contracción se acepta la teoría del deslizamiento de HUXLEY.

En el aspecto termodinámico la energía para la contracción la aporta el ATP con sus dos enlaces de alto nivel energético; como que la reserva no es suficiente para un trabajo muscular elevado, la célula dispone de otro sistema, el creatinfosfato —PC— o fosfágeno, capaz de resintetizar ATP en corto plazo y con la intervención de la creatinfosfoquinasa —CPK—. Si este segundo sistema no es suficiente, es posible la resíntesis del ATP en distintas fases de la oxidación de glúcidos y ácidos grasos en condiciones aeróbicas, pues la mioglobina retiene  $O_2$ .

Cuando a causa de un trabajo muscular intenso todo esto no es suficiente, se halla un último recurso mediante la glucólisis anaeróbica, con formación de ácido láctico y otros metabolitos, la acumulación de los cuales produce la contracción del músculo. Como dice SZENTGYORGY la contracción del músculo es en esencia una reacción entre actomiosina, ATP e iones. (Ver fig. 3).

Los glúcidos musculares en forma de glucógeno son los suministradores más importantes de energía. La glucosa puede ser cedida a la sangre o bien puede ser utilizada para producir energía. Todas estas reacciones están presididas por enzimas del sistema fosforilasa.

En el metabolismo anaeróbico de los glúcidos, el producto final de la degradación es el ácido láctico. En el metabolismo glucogénico el peso fundamental en el músculo es el paso del glucógeno a glucosafosfato. El metabolismo aeróbico que tiene lugar en las mitocondrias consiste en la serie de reacciones llamadas del ciclo de KREBS. La primera parte es la oxidación del pirúvico a acetyl-CoA. Para la total oxidación de los compuestos del ciclo de KREBS es fundamental el paso de succínico a fumárico. En esta serie de reacciones se produce energía química en forma de ATP.

Para la contracción muscular es necesaria la existencia de energía química, que se forma en diversas fases del metabolismo en general bajo

la forma de ATP. El sistema energético importante es el que cataliza la creatinfosfoquinasa:

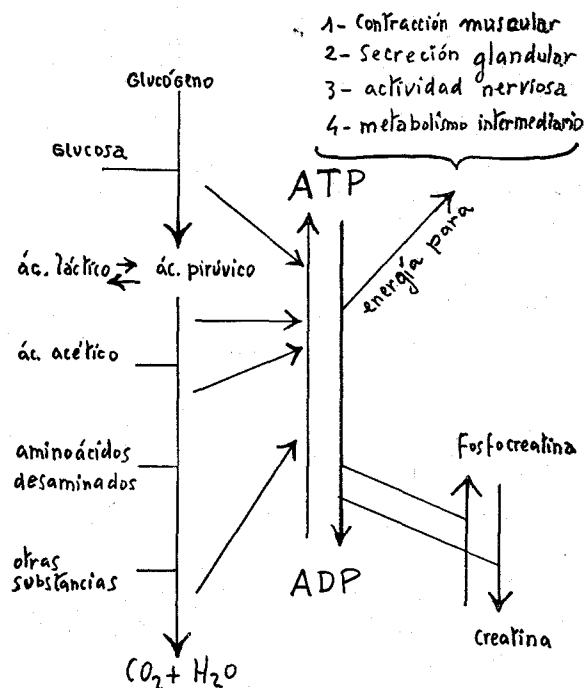
$$\text{Creatinfosfato} + \text{ADP} \rightleftharpoons \text{Creatina} + \text{ATP}$$


Figura 3

**La hipertrofia muscular.** — El aumento de tamaño del músculo es la consecuencia del entrenamiento dirigido hacia el músculo. El trabajo muscular actúa como estímulo sobre todas las estructuras musculares consiguiendo un mayor aporte de sangre, aumento de elementos nutricionales que facilitan el aumento de tamaño de toda la estructura del músculo. El músculo hipertrófico está mejor vascularizado. Las fibras musculares tienen un gran desarrollo y sus componentes químicos están completos en especial glucógeno, y sobre todo se ha adaptado a una rápida transformación metabólica para liberar energía en cantidad suficiente mejorando su función. Además el músculo entrenado tiene un consumo más económico (metabolismo anaeróbico durante más tiempo) pudiéndose traducir prácticamente en un aumento de la fuerza muscular. Como resultado final el gesto deportivo, el lanzamiento en este caso, puede ser más intenso y por lo tanto más eficaz. En síntesis, la hipertrofia muscular se caracteriza por:

- 1.º Vasodilatación de origen local.
- 2.º Vasodilatación de origen central.
- 3.º Aumento de la sangre circulante.

- 4.º Aumento del O<sub>2</sub> circulante y mejor utilización.
- 5.º Más cantidad de glucógeno en depósito.
- 6.º Mayor tamaño de las fibras musculares.
- 7.º Mayor presencia de ATP y fotocreatina.
- 8.º Facilitar la resíntesis de ATP (ADP + fosfato + O<sub>2</sub> + glucosa).

### 3.º EL BIOTIPO EN LAS POSIBILIDADES DEL LANZADOR

Aunque sea de una manera somera, hemos de referirnos al biotipo constitucional que debe tener hoy día un lanzador como punto de partida, con el fin de que quede encasillado adecuadamente en la actividad que le sea más idónea. Morfológicamente deben ser atletas pre-

cozmente altos de 180 a 190 cms. con gran envergadura, 180-200 cm. y con un excelente desarrollo muscular 90 - 100 - 110 - 120 kilos procurando que no sea confundido con el obeso, o sea que el panículo adiposo esté en la proporción normal. La dinamometría total debe dar datos de 450 hasta 600 kilos. Biológicamente aparecen como unos superdotados.

Desde el punto de sus reacciones, debe ser un hombre rápido —reacciometría simple entre 16 y 18 y bien coordinado— reacciometría compleja, 9 a 10 interdeciles sobre 10.

Nosotros hemos podido seguir a varios lanzadores nacionales destacados en relación con sus marcas, y he aquí sus datos biotipológicos más interesantes, obtenidos de las fichas médico-deportivas del C.I.M.D. de Barcelona.

Especialidad	Nombre	Edad	Marca	Altura	Peso	Envergadura	E I M I	P T S		Perimetro abdominal	Dinamometría total	I.R.	R.S.	R.C.
								INS	ESP					
FESO Record Europa 21,26 Record España 17,97	A.H.G.	23	17,97	188	105	193	103	115	110	94	442	3,6	21	10
	A.D.G.	24	17,37	177	99	182	90	116	95	89	400	3,8	18	10
	V.B.R.	17	13,53	184	106	190	96	123	111	103	475	3,	20	8
DISCO Record Europa 68,16 Record España 54,80	J.B.B.	27	54,80	185	83,6	194	98	114	99	83	405	3,9	18	5
	A.P.P.	30	47,62	186	93,2	186	98	112	96	95	410	3,8	23	10
MARTILLO Record Europa 76,60 Record España 66,88	A.P.P.	27	63,26	180	92,5	184	95	115	101	86	415	4,	22	10
	L.C.M.	30	58,64	179	93	191	97	118	107	89	480	3,1	19	10
	F.G.C.	25	57,92	177	92,2	180	95	110	99	92	425	3,	22	8
JABALINA Record Europa 94,08 Record España 80,08	F.T.L.	24	67,06	178	78,8	185	94	108	91	81	425	3,8	19	9
	C.O.T.	18	66,38	176	90	180	94	112	102	89	402	3,7	18	9
	M.M.L.	21	65,10	187	90	200	107	97	83	102	460	4,2	20	9

E I — M I = Espina ilíaca - Maléolo interno.

P. T. S. = Perimetro torácico superior.

I. R. = Índice de Resistencia (Wattios por kg. de peso).

R. S. = Reacciometría simple.

R. C. = Reacciometría compleja.

Del análisis de estos datos vemos que existen unas limitaciones claras en relación con la altura y el peso, así como con la dinamometría, derivándose en consecuencia unas marcas discretas en relación con las europeas y mundiales. Porque además estos lanzadores siguen un entrenamiento diario metódico, están en régimen de protección y son la élite nacional en cada categoría. He aquí pues que disponiendo de todas las posibilidades de progresión y desarrollo deportivo falta la posibilidad de desahacerlo adecuadamente. De lo cual podemos

arrojar del biotipo constitucional que no puede deducir ya la importancia de la elección de los superdotados biológicos a la hora de escoger o seleccionar atletas para estas especialidades deportivas. Y luego el entrenamiento y la técnica harán la progresión.

### 4.º COMO DEBE SER LA ALIMENTACION DE LOS LANZADORES

En general los lanzadores, más los de peso

y martillo que los de disco y jabalina, tienen un peso superior al que se admite como normal en relación con la talla, debido al predominio de la masa muscular, rompiendo así todas las fórmulas establecidas por diferentes autores entre peso y talla. En general podemos establecer para ellos estas relaciones prácticas de acuerdo con los datos obtenidos de las fichas médico-deportivas del Centro de Investigación de Medicina Deportiva de Barcelona.

Altura	Peso
Menos de 180	entre 80 y 90 Kg.
De 180 a 184	entre 91 y 100 Kg.
De 185 a 190	entre 101 y 110 Kg.
Mayores de 190	entre 110 y 120 Kg.

La alimentación de los lanzadores debe quedar dentro de las normas científicas tanto en la cantidad de calorías como en la proporción de los principios inmediatos. Como cifra máxima de calorías día se admite la de 4.500, aunque el sujeto pese más de 100 Kg. y la proporción deberá ser la que tenemos establecida como normal en una dieta atlética:

60 % de glúcidos
18 % de proteínas
22 % de lípidos

Se admite normalmente un 15 % de proteínas como suficiente y nosotros la hemos aumentado a un 18 % debido a las características peculiares de nuestro clima y pensando en el trabajo muscular de los deportistas de gran competición, y por tal motivo nunca deberá pasarse del indicado 18 %. Si aumentamos la proporción de glúcidos o de lípidos el individuo tiende a la obesidad, al almacenar productos que no ha transformado en calorías. Si aumentamos la proporción de proteínas, como éstas no se acumulan en forma de reservas se rompe el nivel de nitrógeno orgánico produciéndose una sobrecarga hasta su total eliminación.

Los glúcidos aseguran esencialmente el aporte energético y constituyen un alimento interesante de cara al esfuerzo ya que a través del glucógeno y del adenositrifosfato permiten la liberación de la energía necesaria a la contracción muscular. También tienen un pequeño valor plástico ya que contribuyen a la formación de radicales terciarios indispensables para la elaboración de ciertos ácidos aminados que entran en la constitución de las proteínas celulares.

Los lípidos poseen también un papel fundamentalmente energético y después de los últimos trabajos se da mucha importancia a la participación de los ácidos grasos no esterifica-

dos **AGNE**— ya que representan la forma ideal de transporte de la energía.

Del 22 % de lípidos que administramos en la dieta equilibrada, existen dos tipos de fuentes: los de origen animal y los de origen vegetal. Nosotros damos preferencia a las grasas de origen vegetal ya que son las que contienen menos ácidos grasos no saturados y entonces en la proporción lípidos animales-lípidos vegetales debe ser inferior a 1 y mejor cerca de 0.5.

Debe vigilarse el aporte de grasas en los lanzadores, pues de la misma manera que es la fuente rápida de aporte de calorías, también contribuyen a fomentar la obesidad, cuando hay una dieta hiperlipídica, o debido a una disminución del entrenamiento (periodos de vacaciones) ya que se utilizan menos calorías.

Las proteínas, que ya hemos indicado deben estar para los lanzadores en una proporción máxima del 18 %, son esencialmente alimentos plásticos, pero tienen también un pequeño papel calórico. Unas 500 calorías al día provienen del metabolismo de las proteínas y el resto se utiliza en la constitución y renovación de las diferentes células y estructuras. Sobre las proteínas recae la responsabilidad de funciones tan importantes como el crecimiento, la nutrición y la reproducción, e intervienen en la producción de sustancias tan fundamentales como las hormonas, las enzimas, los anticuerpos y además en la formación de la materia contráctil del músculo.

Las fuentes del aporte de proteínas más importantes son de origen animal: las carnes, los pescados, la charcutería, los huevos, la leche y los quesos. Estas proteínas son de categoría y con un gran valor biológico. Algunos alimentos vegetales poseen proteínas en pequeña cantidad de un papel biológico inferior: legumbres secas, cereales y pan.

La proporción proteínas animales-proteínas vegetales debe ser superior o igual a 1 y nosotros consideramos necesario aplicar para los lanzadores la relación 2/1. En cambio para los fondistas, los cuales precisan mucho potasio, puede ser aconsejada la utilización de proteínas vegetales, manteniendo la relación 1/1.

El porcentaje en gramos de proteínas en los alimentos más comúnmente usados es el siguiente:

Alimentos	%
Carnes (promedio) ... ..	20
Hígado ... ..	20
Jamón ... ..	22
Charcutería ... ..	30
Pescados ... ..	18
Huevos ... ..	13
Leche ... ..	3.5

Yogourt ... ..	3,4
Queso fresco ... ..	10
Queso seco ... ..	27
Pan ... ..	7
Harinas ... ..	9,5
Pastas alim. ... ..	12,8
Legumbres secas ... ..	23

Se ha hablado de un mínimo proteico de 0,5 a 1 gr. de proteínas al día en la alimentación, debajo de cuya cifra ya pueden presentarse signos patológicos por carencia. El óptimo proteico para nosotros y en relación con los lanzadores creemos debe ser de 2 gr. por kilo de peso y día, opinión que es compartida por la mayoría de autores interesados en el tema, y que prácticamente equivale a la proporción 18 % de las calorías totales.

He aquí unas valoraciones prácticas admitiendo como necesarias 4.500 calorías día y considerando el peso del atleta de 80, 90 y 100 kilos, que son el peso propio de los lanzadores según la edad:

4.500 calorías día, el 18 % son 810 calorías que transformadas en proteínas son 202 gramos (cada gramo de proteínas da 4 calorías).

De acuerdo con los 2 gramos por kilo de peso si el peso del atleta es de 80 kilos corresponden 160 gramos de proteínas día; si son

90 kilos corresponden 180 gramos y si pesa 100 kilos corresponden 200 gramos.

Siguiendo la proporción 2/1 proteínas animales-proteínas vegetales he aquí la correspondiente cantidad de proteínas según el peso del atleta:

En un atleta de 100 kilos: 200 gramos de proteínas día; 130 gramos de proteínas animales y 70 gramos de proteínas vegetales.

De los 130 gramos de proteínas animales 90 deben proceder de carnes (la carne tiene un 20 % de proteínas) que equivale a 450 gramos de carne cruda y 40 gramos serán de pescado u otros productos animales (huevos, queso) que corresponden a 200 gramos de producto.

En un atleta de 90 kilos, peso corriente de nuestros lanzadores, corresponden 180 gramos de proteína día y siguiendo la proporción 2/1, 120 proteínas animales y 60 proteínas vegetales. De las 120, 80 serán de carne cruda y 40 de pescado, que equivalen en la práctica a comer 400 gramos de carne y 200 gramos de proteínas animales no cárnicas.

Trasladado a las minutas diarias podemos considerar que en un tipo corriente de alimentación según el peso del atleta corresponde el siguiente aporte de carnes que es a fin de cuentas lo que más solicitan los lanzadores.

		80 Kg.	90 Kg.	100 Kg.
Desayuno		50 gr.	50 gr.	50 gr.
1. <sup>a</sup> comida	1er. plato	50 gr.	50 gr.	50 gr.
	2. <sup>o</sup> plato	150 gr.	175 gr.	200 gr.
2. <sup>a</sup> comida		100 gr.	125 gr.	150 gr.
		350 gr.	400 gr.	450 gr.

Este ha sido el gran caballo de batalla en la alimentación de los lanzadores, creyéndose empíricamente que el desarrollo muscular dependía esencialmente de la ingestión de carne en cantidades exageradas, llegándose en algunos casos a comerse al día más de 800 gramos. Como decíamos al principio de este trabajo el desarrollo muscular está vinculado al aporte de proteínas, pero la hipertrofia del músculo depende únicamente del entrenamiento, diríamos mejor de la calidad del entrenamiento dirigido específicamente a incrementar la potencia muscular. Porque a fin de cuentas lo que interesa no es una hipertrofia estática, sino una hipertrofia muscular dinámica, que se traduzca en un aumento del rendimiento deportivo. La hipertrofia muscular debe ser funcional de manera que con la hipertrofia a través del entrenamiento de la fuerza, se mejoran las funciones metabólicas del músculo, los depósitos de glu-

cógeno, la cantidad de sangre circulante y a fin de cuentas la utilización de glucosa, oxígeno y del ATP como fuentes fundamentales de energía.

*Ración de entrenamiento, competición y recuperación.* — Los datos aportados son válidos para el lanzador especialmente en los períodos de entrenamiento, en los cuales la cantidad de trabajo realizado es intenso, refiriéndonos a atletas de alta competición que hacen entrenamiento diario de dos a cuatro horas. La vigilancia de la alimentación debe estar en función del peso, de acuerdo con el período o etapa de entrenamiento en el curso de la temporada deportiva. De 4.000 a 4.500 calorías día y con la proporción indicada de glúcidos, prótidos y lípidos. Como media práctica hemos de valerlos siempre del promedio semanal, ya que las variaciones diarias son lógicas y las diferentes minutas pueden compensarse.

Durante la fase de competición aconsejamos la vigilancia estricta del aporte de proteínas, debido a su demostrada intervención calórica y sobre todo obedeciendo a recientes trabajos que demuestran la utilización de aminoácidos durante el esfuerzo, de forma que el aporte per-competitivo de las mismas mejora su utilización. Seguramente el futuro de la alimentación deportiva está en la administración de proteínas de fácil absorción durante el esfuerzo, además de agua, glucosa, sodio y potasio.

Durante el período de competiciones, en general los atletas y los lanzadores suelen disminuir el peso adquiriendo lo que se llama «peso de forma», entendiéndose que han ido eliminando, quemando grasas, agua, etc. y el organismo se ha situado en una fase de «equilibrio nutricional». No obstante debe vigilarse la pérdida de peso, ya que puede ser debida a una sobrecarga de competiciones, a un aumento de viajes, cambios de alojamiento y alimentación, dormir menos, aumento de la fatiga y tensión psíquica, propia de la responsabilidad del atleta ante la competición. Estos factores son negativos en el rendimiento deportivo y deben evitarse por parte del entrenador o responsable.

Existe una dieta de recuperación, ya que por el esfuerzo realizado se han creado una serie de necesidades; se ha gastado una cantidad de energía que debe reponerse a través del aporte glucídico, lipídico y proteínico; de igual manera hay que reponer las pérdidas hídricas, minerales y vitamínicas; deben restablecerse los mecanismos de regulación neuro-muscular y los metabolismos endocrinos debidos a los esfuerzos intensos; debe ser pagada la deuda de oxígeno y sobre todo deben eliminarse los metabolitos propios de la fatiga.

La ración inmediata a la competición debe ser hipocalórica, asegurando el aporte de agua, sodio, potasio, glucosa, sales minerales, con un régimen alimenticio con pocas proteínas y en general no pasar de las 2.000 calorías considerando que el apetito está disminuido. También hay que asegurar el aporte de vitaminas B<sub>6</sub> y B<sub>12</sub>.

Al día siguiente se administrarán alimentos hasta alcanzar las 2.500 calorías que sean fácilmente absorbibles, que no hayan excesivas proteínas considerando que aún no se ha recuperado el apetito normal.

A los dos días, una vez recuperadas y equilibradas todas las «deudas», se establecerá un régimen hipercalórico de 4.500 a 5.000 calorías apoyado en que el apetito está aumentado y restableceremos la proporción convenida de glúcidos, prótidos y lípidos.

*Los períodos de descanso. La obesidad.* — En

los períodos de descanso los lanzadores suelen acumular grasas o adiposidades y por tanto aumentan de peso. Ello es debido a que se mantiene el apetito y la ingestión de alimentos y ha disminuído el consumo de calorías produciéndose un ahorro a expensas del aumento de los depósitos de grasas.

Es conveniente que los lanzadores, que suelen ser grandes comedores, en los períodos de descanso disminuyan el aporte calórico que deberá reducirse a 3.500 calorías y mantengan el trabajo muscular a través de un entrenamiento suave. Nosotros incluso aconsejamos que no practiquen la actividad atlética habitual y se dediquen a otros deportes, en especial de asociación, en los que su rendimiento no está «vigilado». Los entrenadores deben dar instrucciones a este respecto y que quede asegurado un trabajo físico de mantenimiento de la condición física general, recomendándoles una reducción del aporte de grasas y glúcidos en la ración de vacaciones. Esta será la mejor manera de evitar la obesidad de los lanzadores que siempre aparece al final de las vacaciones, con la consiguiente sobrecarga de grasas acumuladas, la pérdida de la condición física, y el tener que someterse a un período de adelgazamiento al empezar la temporada atlética.

*El aporte vitamínico* debe quedar asegurado y por lo mismo vigilarse. En una ración normal debido a sus múltiples componentes suelen entrar todas las diversas vitaminas, en especial cuando se trata de alimentación para deportistas: se toman verduras, ensaladas, frutas, mantequilla, pescados, carnes, quesos, leche, legumbres, cereales, etc. A título de recuerdo y dirigidas a mantener su participación en el metabolismo intermediario de los diferentes alimentos y asegurar el intercambio biológico en el funcionalismo muscular hemos de resaltar la importancia de la vitamina C y de las del grupo B especialmente B<sub>1</sub>, B<sub>6</sub> y B<sub>12</sub>, a las que nosotros damos categoría de vitaminas específicas en el deporte. Incluso recomendamos periódicamente su administración en forma de preparados farmacéuticos, siempre bajo control médico, en especial durante el período invernal, para disminuir los procesos patológicos por enfriamiento; en los períodos de intenso entrenamiento para asegurar el aporte suficiente, aunque de una forma discontinua; y en los períodos competicionales para contrarrestar el «stress» de la lucha agonística y recuperarse más fácilmente de la fatiga, agregándole además aspartato o gluconato de potasio. Incluso para evitar que tomen otros productos engañosos o sustancias estimulantes que entran dentro del «dopage» y que además son francamente perjudiciales. No hay que despreciar el efecto de

sugestión que producen en determinadas circunstancias y ambientes —durante los encuentros nacionales e internacionales— la administración de un simple polivitamínico y defatigante sobre todo si el atleta lo está buscando o psíquicamente lo necesita. Es otro problema a resolver por el médico deportivo durante las competiciones.

##### 5.º LAS IDEAS NEFASTAS. — LA DIETA HIPERCALORICA Y LA DIETA HIPERPROTEINICA. — LOS ANABOLIZANTES

La lucha para mejorar el record ha ido introduciendo en el entrenamiento todo tipo de técnicas hasta llegar a la dedicación exclusiva, entrenando en algunos casos 8 horas diarias. Los entrenamientos específicos de los lanzadores basados en aplicaciones diversas del «Pover Training» han llegado a sesiones que parecen insuperables y había que buscar nuevos caminos para mejorar la fuerza y el desarrollo muscular. ¿Qué se puede hacer para que un lanzador después de entrenar al máximo, de alcanzar y superar su marca, siga elevando su «performance»? Para resolver esta pregunta se han ido introduciendo nuevas aplicaciones y le tocaría el turno a la alimentación deportiva; primero con los regímenes hipercalóricos de hasta 10.000 calorías, creando una sobrecarga digestiva que por muy equilibrada que esté no consigue sus propósitos, sólo contribuye a un aumento de las reservas grasas y obliga a una metabolización de productos innecesarios con sobrecarga del funcionalismo hepático, renal, etcétera. Después, introduciendo dietas hiperproteínicas, en especial dando grandes cantidades de carne —de 800 a 1.000 gramos diarios pensando que la carne se transforma en músculo. Esto se sigue haciendo bastante hoy día entre los lanzadores autodidactas con pocos conocimientos científicos. Ya hemos indicado como límite superior de proteínas, los 2 gramos por kilo de peso y día, procurando no pasar del 18 % del aporte calórico total y cumpliéndose la relación 2 proteínas animales, 1 proteínas vegetales.

Como bien dice CREFF «nos parece útil para favorecer el anabolismo proteico que permite la constitución de proteínas musculares y para evitar la disminución de las «reservas proteicas», aumentar la ración protídica del atleta hasta un máximo de 2 gramos por kilo de peso y día, pero sólo en período de gran entrenamiento y sin desequilibrar la ración total. Igualmente opina VAN NORDEN: «La facultad de hacer mucha masa muscular, de protoplasma

activo depende, no del ofrecimiento alimenticio hecho a los tejidos, y sí de la cualidad de los elementos celulares a los cuales esta oferta es hecha». Lo cual quiere decir que es el entrenamiento mucho más que el aumento de prótidos lo que permite «hacer el músculo». Las únicas reservas proteínicas relativas que puede disponer el organismo son la hemoglobina y la seroalbúmina.

Todas las experiencias que se han hecho para comprobar si existe una estimulación del potencial físico de un sujeto dándole un suplemento de proteínas de rápida utilización: aminoácidos preparados, gelatinas (porque contienen un 25 % de glicocola), han dado resultados contradictorios y lo único que puede tener base científica es la acción farmacodinámica de ciertos aminoácidos, que dados como suplemento alimenticio puede mejorar el rendimiento.

Y llegamos finalmente a la administración de anabolizantes para modificar el trofismo muscular. Esta técnica se ha introducido recientemente en el deporte con el fin de aprovechar su acción específica sobre las funciones anabólicas del músculo. Primero se utilizó la hormona masculina, la testosterona, aprovechándose de la acción anabolizante y su influencia sobre la hipertrofia muscular, aunque por sus características androgénicas tiene el inconveniente de los efectos virilizantes y de estímulo sexual. Después se han ido perfeccionando más estos preparados hormonales al objeto de disminuir la acción virilizante, pero manteniendo su beneficio sobre el músculo y el mejoramiento de la potencia física. Es un tema polémico, y nosotros creemos que su utilización indiscriminada entra dentro de la categoría del «dopado». Estos fármacos deben estar sólo en manos del médico deportivo, que es el único capacitado para poderlos aplicar adecuadamente sea o no atleta. El médico puede administrar siempre cualquier fármaco que persiga alcanzar la normalidad de un equilibrio fisiológico perdido. Los anabolizantes pueden tener una indicación médica durante el período de entrenamiento cuando haya que restablecerse una alteración fisiológica, cuando se haya atrofiado el desarrollo muscular, o esté en déficit al que corresponda biotipológicamente por alguna causa patológica, como son algunas enfermedades intercurrentes, también por secuelas de anteriores regímenes alimenticios deficitarios, y sobre todo por trastornos hormonales o desequilibrios endocrinos especialmente en el período del desarrollo puberal y postpuberal. Por el único y exclusivo fin de mejorar el desarrollo muscular a un atleta ya superdotado, creemos que no es lícita la administración de anabolizantes. Para restablecer una normalidad bioló-



gica perdida o un equilibrio endocrino no desarrollado, creemos que sí. La aplicación de anabolizantes a los lanzadores sin necesidad terapéutica y con el único fin de aumentar el desarrollo muscular, aunque lo consiga, sin embargo no tiene asegurado el aumento de la fuerza y menos de la fuerza aplicada al esfuerzo deportivo. Y además nadie le libra de los efectos secundarios y perjudiciales que suelen tener la mayoría de anabolizantes por muy perfeccionados que estén. Repitámoslo una vez más: sólo el entrenamiento específico mejora el desarrollo muscular que el lanzador necesita.

Como es lógico debe prohibirse el uso de anabolizantes en las lanzadoras, a las que se

ha estado tratando en algunos países en los que el culto a la fuerza y al músculo es importante, y en donde el conseguir grandes marcas internacionales puede tener un desarrollo social y una proyección política. Las mujeres con anabolizantes mejoran mucho su desarrollo muscular y de fuerza, pero creemos que atenta contra su condición de mujer, le desvía biológica y hormonalmente y por lo tanto consideramos que su práctica es antideportiva y merece su prohibición. La ciencia y la investigación médica tienen un gran camino y un buen campo de aplicación en el terreno deportivo lícito, para mejorar y aumentar la biología y la fisiología del hombre y de la mujer. A través de la medicina deportiva seguiremos sirviéndoles.

# BOI-K aspártico

terapéutica potásica pura  
sin antagonismos iónicos  
con acción defatigante



GRAFIFARMA



25 mEq de K =	975 mg.
Vitamina C.	500 mg.
Acido L-aspártico	350 mg.