

## DIETÉTICA PARA MONTAÑA

A nivel dietético se deben atender a los diferentes balances de sustancias del organismo. El balance hídrico es uno de los más importantes, dada la facilidad con que se puede producir una deshidratación en un deporte de resistencia que se desarrolla en un ambiente de alta montaña. Pero también debe atenderse al balance energético (glúcidos y grasas), al estructural en que destaca el proteico y el balance de macroelementos, microelementos, oligoelementos y vitaminas. Todos ellos poseen una gran importancia y un balance negativo puede conducir a un rápido descenso del nivel deportivo e incluso a consecuencias importantes sobre la salud.

### **Gasto energético en actividades de montaña**

Las tablas de consumo calórico dan sólo una idea aproximada del consumo energético, ya que es bien conocido que estos consumos tienen una influencia multifactorial al depender del nivel físico y técnico del individuo, del terreno (llano, pendiente u ondulado), peso, de la intensidad del esfuerzo, de la temperatura, del viento y de otros factores que le dan un gran margen de variabilidad, y por tanto son muy estandarizados en estudios científicos.

En general, las actividades que movilizan más grupos musculares importantes y que se realizan en terrenos en pendiente requieren mayor gasto energético que las que movilizan pocos grupos musculares o que se realizan en terreno llano. En el primer grupo tendríamos pues el esquí de montaña, las excursiones por alta montaña con bastones o la marcha con raquetas. Estas actividades suelen realizarse en situaciones de frío que aumentan aún más el consumo de calorías. El esquí de montaña además, al permitir descensos rápidos (terreno donde la movilización energética es menor), permite realizar encadenamientos largos con un gran porcentaje de tiempo de subida. Así, un alpinista que asciende a una montaña nevada con esquís suele tardar menos tiempo que el mismo alpinista ascendiendo a pie. La mayor autonomía que dan los esquís en el descenso permitirá al esquiador iniciar una nueva subida, antes que al alpinista a pie, con lo que rentabilizará mejor el tiempo de entrenamiento y aumentará su gasto energético.

CONSUMO ENERGÉTICO APROXIMADO PARA DIFERENTES ACTIVIDADES DE MONTAÑA		
Actividad	Consumo (kJulios/hora)	Consumo(kcal/hora)
Esquí de fondo (llano)	2500-4200	600-1000
Esquí de fondo (subida)	3300-5000	800-1200
Esquí de montaña	3300-5000	800-1200
Alpinismo	2900-4200	700-1000
Esquí alpino	1700-2900	400-700
Ciclismo de montaña	2900-4600	700-1100

Consumo energético horario: la tabla debe entenderse para un individuo de 75 kg de peso a un ritmo intenso, y el intervalo de variaciones es debida a factores diversos del individuo (nivel físico y técnico) del terreno (llano, pendiente u ondulado), intensidad, temperatura, viento y otros.

Las principales reservas de energía están localizadas en el tejido adiposo, el tejido muscular y en el hígado. Las reservas musculares de ATP y Creatín-fosfato muscular son muy escasas, lo que no quiere decir que no tengan una gran importancia biológica pues permiten reacciones muy rápidas en esfuerzos deportivos cortos o en otras situaciones como las de peligro. Las reservas de glucógeno muscular permiten esfuerzos de más larga duración y pueden utilizarse por vía anaeróbica (más intensidad) o por vía aeróbica (más duradera). También se utilizan durante el esfuerzo las reservas hepáticas de glucógeno y se movilizan las grasas. En esfuerzos de baja intensidad la movilización de grasas es mayor que en esfuerzos de alta intensidad en los que el organismo recurre a un combustible de rendimiento superior: el glucógeno. Los esfuerzos de larga duración conllevan una cierta desmusculación, ello tiene una componente adaptativa al esfuerzo, pero también una cierta contribución de las proteínas en la producción de energía.

### **Composición de los alimentos**

Las sustancias que ingerimos nos aportan los glúcidos, los lípidos, las proteínas, el agua, los iones minerales y las vitaminas que necesitamos. Los componentes que contienen energía están bajo la forma de glúcidos, lípidos y proteínas. Los dos primeros tienen un componente claramente energético, mientras que en las proteínas predomina el aspecto estructural o plástico.

### Glúcidos o hidratos de carbono

Su absorción rápida, su conversión bastante directa en energía, la ausencia de residuos nocivos en su combustión y el poseer la mayor producción de energía por volumen de oxígeno hacen que sea la fuente de energía más importante para la mayoría de deportistas:

- Monosacáridos. Glucosa (dextrosa) y fructosa (levulosa).
- Disacáridos. Sacarosa (azúcar de mesa), lactosa (azúcar de la leche) y la maltosa.
- Polisacáridos. Formados por muchas unidades de glucosa. Es la forma de almacenamiento de la glucosa en animales (glucógeno) y vegetales (almidón).

Atendiendo a su velocidad de absorción los monosacáridos y disacáridos se denominan glúcidos rápidos y los polisacáridos glúcidos lentos.

En la dieta normal debe incrementarse el consumo de polisacáridos (cereales y sus derivados, patatas, legumbres y sus derivados) en lugar de abusar de monosacáridos y disacáridos "sintéticos" (dulces, refrescos con azúcar, etc.). también encontramos glúcidos de absorción rápida en la miel, las frutas o la mermelada.

### Lípidos o grasas

Su poder energético es el mayor de los alimentos y consumen más oxígeno por unidad de energía producida que los glúcidos. Su absorción es mucho más lenta que la de los glúcidos. A nivel dietético resulta interesante distinguir entre:

- Grasas de origen animal: principalmente son triglicéridos formados por una molécula de glicerina y por tres ácidos grasos saturados. El colesterol es otra grasa importante. Se encuentran en la leche, el queso, la manteca, etc.
- Grasas de origen vegetal: los triglicéridos están formados por ácidos grasos insaturados. Se aconseja mantener una proporción de 2 a 1 a favor de las grasas de origen vegetal. Se encuentran en el aceite, los frutos secos, etc.

El exceso de grasas en la alimentación aumenta el tejido adiposo y por tanto el índice graso del organismo. Los corredores de maratón tienen un índice graso muy bajo, pero en los practicantes de la alta montaña la posesión de una capa de grasa no tan delgada es propia de una aclimatación al frío ;¡no confundir el grosor del panículo adiposo con los "michelines"!.

### Proteínas

Están formadas por cadenas de aminoácidos. Su digestión es más lenta que la de glúcidos, queman más oxígeno por unidad de energía producida y deben eliminar el nitrógeno de sus moléculas como urea. Las proteínas tienen una función plástica o estructural (membranas de las células, tejido muscular...), funcional (enzimas, anticuerpos, hormonas peptídicas) y también energética. Es conveniente recordar que las proteínas de origen vegetal poseen en general carencias de aminoácidos esenciales por lo que los vegetarianos estrictos deben realizar combinaciones de alimentos o tomar soja que contiene abundancia de aminoácidos. La proteína animal posee gran cantidad de aminoácidos.

En general, los deportes de resistencia como los de alta montaña requieren una menor ingesta porcentual de proteínas y más hidratos de carbono que los deportes de fuerza. Las principales fuentes de proteínas son la carne, los huevos, el pescado y las legumbres.

Habitualmente conviene recordar que la mayoría de los alimentos contienen glúcidos, lípidos y proteínas, y es atendiendo a su porcentaje que se establecen como fuente prioritaria de unos u otros.

Las proporciones para un deportista de resistencia serían:

- 60-65% glúcidos
- 20-25% lípidos
- 15% proteínas

Estas proporciones son aproximadas y en general, el deportista medio de montaña posee suficiente autoconocimiento y cultura sanitaria como para evaluar su propia dieta.

Recordar lo dicho de que el consumo y el gasto energético están normalmente equilibrados. Si predomina el gasto se perderá peso y si predomina el consumo se aumentará de peso. Esto no es bueno ni malo en sí, pues la masa corporal tiene un componente estacional (se pesa algo más en invierno que en verano), diaria (se pesa más al acostarse que al levantarse) y puede variar según el período de entrenamiento en que se esté.

### Vitaminas

Las vitaminas son un grupo heterogéneo desde el punto de vista bioquímico de sustancias que tienen en común el no poderse sintetizar en el organismo y por tanto han de ser obtenidas del exterior:

- Vitaminas liposolubles, suelen encontrarse en alimentos de tipo graso.
- Vitaminas hidrosolubles, vitamina C y complejo vitamínico B.

### Iones o sales minerales

Se pueden clasificar en macroelementos, microelementos y oligoelementos según su importancia en la composición del organismo, lo que tiene una cierta relación con sus necesidades diarias.

### **El agua**

Más del 60% de la masa corporal de un organismo está formado por agua, que contiene los elementos hidrosolubles. Su exceso es eliminado por el aparato excretor, gracias al papel depurador de los riñones. Su falta afecta al equilibrio de los iones minerales, lo que va ligado a una descomposición general del organismo, ya que al aumentar la concentración salina varía la actividad enzimática y muchos mecanismos de regulación de nuestro organismo, como el de la temperatura resultan afectados. La relación entre el déficit hídrico y el rendimiento deportivo está muy estudiada, y todo el mundo coincide en que una ligera deshidratación produce ya un descenso apreciable del rendimiento. Una pérdida del 2% del peso corporal en agua (litro y medio para un individuo de 75kg) produce un descenso del rendimiento del 20%. Un 6% puede producir una cierta descoordinación nerviosa con afectación cerebral, y más allá del 10% implica una deshidratación muy severa con riesgo de muerte.

Durante el esfuerzo, la pérdida de agua se produce principalmente a tres niveles:

- Sudoración: el sudor tiene un efecto regulador de la temperatura.
- Respiración: el aumento de la frecuencia respiratoria producida durante el ejercicio elimina el CO<sub>2</sub> producido por las vías aeróbicas, pero también elimina vapor de agua. Ello puede conducir a una deshidratación a pesar de no haber sudado.
- Orina: la eliminación de agua por este medio suele estar inhibida durante el esfuerzo. La observación de la misma nos será una indicación de nuestro estado de hidratación, clara: buena hidratación, muy oscura: deshidratación.

### **SOBRE EL EQUILIBRIO HIDROSALINO**

- Debemos aportar el agua perdida durante el esfuerzo.
- En ambientes secos podemos deshidratarnos sin aparición de sudor.
- Después del entrenamiento tomar líquidos hasta recuperar el peso inicial.
- Los colores claros absorben menos la radiación solar y disminuyen la sudoración. La sensación de sed aparece cuando ya existe una cierta deshidratación.
- Añadir sales minerales al agua obtenida de la nieve (buscar aditivos con un amplio abanico de iones), sobre todo en ambientes muy secos como los de alta montaña. Evitar tomarla muy fría pues puede producir trastornos intestinales.
- El exceso de mono o disacáridos en el líquido retrasa la absorción de agua en el tubo digestivo.
- En ambientes fríos no sobrepasar la cifra de 100 gramos de glúcidos/litro (10%). En ambientes templados (10-15°), reducirla a 50 gramos/litro (5%).
- Por sudor y orina se pierden iones minerales que hay que reponer.

### **La alimentación en una salida de fin de semana a la alta montaña**

La programación dietética de la salida deberá basarse en la obtención de agua (nieve, torrentes, fuentes, etc.) y en la elección de alimentos de alto nivel energético que pesen poco y nos garanticen una dieta equilibrada. Por ello se buscarán alimentos deshidratados (el agua ya la pondrá la montaña nevada) y con pocos envoltorios que deberemos subir y bajar. Habrá dos comidas importantes: desayuno y cena. Hay que recordar que además de constituir una dieta equilibrada tenemos que llevar alimentos que nos apetezcan. En personas poco entrenadas, el esfuerzo produce una pérdida de apetito.

El desayuno ha de ser importante, con abundancia de glúcidos de cadena larga (pan, cereales, galletas) que mantendrán elevada la glucosa durante más tiempo y no darán una digestión pesada. Debe evitarse el exceso de glúcidos de cadena corta (azúcar, mermelada) pues la llegada en masa de glucosa a la sangre produce la liberación de insulina y el consiguiente descenso de glucosa. El café y el té producen un claro efecto estimulante, favoreciendo el metabolismo de las grasas, pero también pueden tener un efecto diurético. Hay que beber en abundancia antes de salir, pues la pernoctación en alta montaña produce deshidratación (ambiente seco, deshidratación) sobre todo si se duerme en un lugar caliente (habitaciones con calefacción = descenso de la humedad relativa).

A lo largo del día se irán tomando alimentos ligeros ricos en glúcidos (galletas, barras energéticas) cada 60-90 minutos evitando la ingesta de cantidades importantes durante el esfuerzo (mejor comer poco y frecuentemente, que mucho y cuando nos notemos sin fuerzas). En esfuerzos por debajo de las dos horas la energía que llevan los aditivos del agua suelen ser suficientes. La fruta es un buen alimento, pues está equilibrada en glúcidos, lleva agua y suele aportar fibras celulósicas. Es su contra tiene que resulta muy pesada.

La cena debe completar la dieta recuperando en lo posible lo perdido a lo largo del día, poniendo atención a las sales minerales y al agua. Aquí se podrá aumentar algo la ingesta de lípidos y proteínas, pero prestando atención a que son más indigestos, recordando que si se ha llegado a una cota muy alta, el organismo puede notar la falta de oxígeno, pues ésta dificulta la digestión y absorción de alimentos. Aumentar la ingesta glucídica y disminuir la proteica. Evitar infusiones y poner atención a tomar algo de fibra vegetal, necesaria para el tránsito intestinal.

## RECOMENDACIONES

- La preparación de la salida empieza dos o tres días antes llevando una dieta equilibrada y rica en hidratos de carbono para llenar las reservas de glucógeno.
- Planificar los alimentos que vamos a ingerir con anterioridad a la salida. No participar en una salida que nos ponga al límite o que está por encima de nuestras posibilidades.
- Verificar antes de salir que llevamos agua suficiente, planificando los lugares de avituallamiento.
- Salir a un ritmo muy suave, lo que facilitará el calentamiento progresivo de nuestro organismo y la utilización de las grasas corporales, ahorrando las reservas de glucógeno.
- Beber antes de tener sensación de sed.
- Ir comiendo en pequeñas cantidades durante el recorrido.
- Llevar la cantimplora a mano o un dispositivo de dispensación de líquido (tipo camel-back) para poder beber de forma constante.
- No beber más de 250ml de una vez.
- Durante el esfuerzo tomar bebidas hipotónicas (menor concentración de sales que el organismo).
- Añadir hidratos de carbono al agua pero sin excedernos en su concentración osmótica.
- Guardar una reserva de alimentos y líquidos para emergencias.
- Adaptar la dieta a nuestro paladar siempre y cuando sea una dieta equilibrada.
- Después del ejercicio recuperar los iones perdidos mediante bebidas isotónicas.
- Tomar alimentos ricos en polisacáridos (glúcidos de absorción lenta como arroz, espagueti, pan, etc.)
- Reducir la ingesta de proteínas en las comidas posteriores a un esfuerzo intenso.
- Recordar que un individuo entrenado puede realizar grandes esfuerzos con las reservas energéticas de su organismo si está equilibrado desde el punto de vista hidrosalino.

*Extraído de "ENTRENAMIENTO para deportes de MONTAÑA" Jordi Canals, Maite Hernández, Jacques Soulié. Ediciones Desnivel, 2004*

## MECANISMOS DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA

Cualquier movimiento de nuestro cuerpo lleva asociado un consumo de energía, que llamamos gasto energético. Incluso en el más absoluto reposo nuestro organismo consume energía pues, lógicamente, la actividad del cuerpo no se puede detener totalmente. Este gasto de energía recibe el nombre de metabolismo basal. En condiciones de esfuerzo, el gasto metabólico puede superar fácilmente en más de 15 veces el metabolismo basal.

Es bien conocido que los nutrientes absorbidos por el organismo a partir de los alimentos serán la fuente de energía para realizar una actividad. En definitiva, y simplificando el complejo conjunto de reacciones metabólicas humanas, podemos decir que todas las fuentes de energía de nuestro cuerpo sintetizan unas moléculas ricas en energía que se llaman ATP. Sin embargo, la reserva de ATP en las fibras musculares es reducida y sólo permite la realización de movimientos durante un tiempo muy corto, siempre inferior a los 10 segundos. Para la realización de esfuerzos más prolongados, nuestro organismo moviliza moléculas ricas en energía (glúcidos, lípidos y proteínas) permitiendo la recarga de ATP.

Esta movilización de reservas se realiza mediante dos grandes grupos de reacciones: las vías aeróbicas y las vías anaeróbicas. Como su propio nombre indica, las vías aeróbicas necesitan del oxígeno del aire para la producción de energía y en cambio las vías anaeróbicas producen energía independientemente del oxígeno del aire. El tiempo que podemos sobrevivir sin respirar es corto, y lógicamente serán las vías aeróbicas las que suministrarán la energía necesaria para las actividades normales de la vida y por extensión para el esfuerzo prolongado. Las vías anaeróbicas resultarán pues efectivas durante tiempos cortos permitiendo una gran intensidad en el movimiento, pero deberán actuar junto a las aeróbicas en esfuerzos de mayor duración. Sin embargo, los esfuerzos de mayor duración van asociados a intensidades más bajas. Resumiendo, cuanto más larga sea la duración de un esfuerzo, mayor será la contribución de las vías aeróbicas de producción de energía, pero la intensidad máxima del esfuerzo será menor.

**VÍAS ANAERÓBICAS:** no utilizan el oxígeno del aire para obtener energía. Existen dos tipos, según produzcan o no ácido láctico como catabolito o sustancia de desecho (ácido láctico = lactato).

**Vía anaeróbica aláctica o fosfagénica:** produce energía a partir de moléculas ricas en energía con enlace fosfato (ATP) permitiendo esfuerzos de gran intensidad (saltos, sprints, levantamiento de pesos, etc.), pero de corta duración (5-15 segundos). Una vez agotadas estas moléculas, tardan unos 90 segundos en recuperarse.

**Vía anaeróbica láctica:** produce energía a partir de glucosa o glucógeno produciendo ácido láctico como residuo. Permite esfuerzos de gran intensidad, si bien menores que en la vía anaeróbica aláctica, aunque durante un periodo más largo (90-120 segundos). La propia producción de ácido láctico constituye un factor limitante de esta vía, ya que altera el equilibrio de nuestro organismo que no puede soportar concentraciones muy altas de esta sustancia. El nivel máximo de ácido láctico depende de cada individuo y es un factor entrenable. Después de la utilización máxima de esta vía, se requieren unos tres minutos para poder ser reutilizada. Permite esfuerzos como las carreras de 400 metros en atletismo, la superación de un tramo muy inclinado y expuesto, el avanzar a una larga fila de corredores u otras.

**VÍAS AERÓBICAS:** permiten la realización de esfuerzos de media o baja intensidad durante periodos de tiempo muy prolongados. En ellas, existe un equilibrio entre la entrada y el consumo de oxígeno. Se utilizan en esfuerzos como los 10.000 metros o la maratón en atletismo, las carreras de ciclismo en ruta, o las excursiones de varias horas por la montaña, ya sean a pie, con esquís o con raquetas. Las reservas energéticas de nuestro organismo permiten una autonomía enorme de estas vías. Obtienen energía a partir de las reservas de nuestro organismo, principalmente de glucosa y glucógeno (intensidad relativamente alta), o bien de grasas y también de proteínas (intensidad relativamente baja).

Las vías aeróbicas y anaeróbicas coexisten durante el esfuerzo y lo que varía es el porcentaje de utilización de unas u otras.

Cuando obtenemos energía a partir de glúcidos, el rendimiento energético es muy bueno y se requiere un menor volumen de oxígeno por unidad de energía producido que cuando el combustible utilizado son lípidos (grasa) o proteínas. Además, la combustión de los glúcidos

resulta muy limpia, pues los catabolitos producidos son dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) que se elimina por vía respiratoria y agua que el organismo ya pierde en exceso por la sudoración o la respiración. Por otra parte, el ácido láctico producido como residuo de la vía anaeróbica láctica puede ser reciclado, siendo reutilizado como combustible de la vía aeróbica, con lo que se "limpia" el tejido muscular de dicha sustancia, ésta es una de las razones por las que resulta altamente recomendado andar o correr muy suave después de una competición. De esta manera los músculos solicitados durante la misma a alta intensidad, vuelven a ser utilizados a baja intensidad y el ácido láctico formado eliminado.

Los deportes de alta montaña tienen una gran componente aeróbica, principalmente en itinerarios con subidas largas y algo más anaeróbico en competiciones con varias subidas cortas. Durante el ascenso, la energía de tipo anaeróbico se utiliza solamente en determinadas ocasiones, como el paso rápido por un lugar expuesto a caída de aludes o séracs, la superación de unos metros difíciles o para avanzar a un grupo. Dependiendo del tipo de itinerario, terreno encontrado y nivel técnico del individuo puede haber producción de ácido láctico y creación de deuda de oxígeno durante el descenso, pero en general la bajada debe ser un tramo de recuperación física. Por ello, gran parte del entrenamiento físico de los deportes de montaña está dirigido a la mejora de la capacidad aeróbica del individuo, es decir a la mejora de las condiciones de producción de energía en presencia de un aporte equilibrado de oxígeno.

*Extraído de "ENTRENAMIENTO para deportes de MONTAÑA" Jordi Canals, Maite Hernández, Jacques Soulié. Ediciones Desnivel, 2004.*

## ASPECTOS GENERALES DEL ENTRENAMIENTO

La mejora de la condición física general pretenderá siempre lograr una transferencia positiva hacia la condición física específica para un determinado deporte. Es decir, la condición física general prepara el terreno y conseguirá unos efectos positivos para desde allí conseguir una buena condición física específica. Al hablar de transferencia, se debe entender los efectos positivos o negativos que una situación o actividad determinada tendrá en situaciones venideras. El entrenamiento de un deportista de montaña debe tener en cuenta, al igual que en cualquier otro deporte, cuatro características:

- 1.- **Sobrecarga:** el entrenamiento debe producir un estímulo que mejore la adaptación del individuo al esfuerzo. Subir en 60 minutos los 400 metros de desnivel de la suave colina cercana a nuestra localidad puede ser una buena manera de mejorar la forma física.
- 2.- **Acomodación:** la repetición constante de un mismo entrenamiento a lo largo de un período de tiempo largo va a producir una acomodación del organismo al mismo y una ausencia de mejora. Debe lucharse siempre contra la acomodación a un esfuerzo mediante cambios cuantitativos o cualitativos. Al cabo de un período de tiempo más o menos largo, los 400 metros de desnivel en 60 minutos dejarán de producir mejora en nuestro organismo, por lo que habrá que variar la calidad o la cantidad del entrenamiento.
- 3.- **Especificidad:** cada deporte necesita un entrenamiento específico. El entrenamiento físico de un corredor de 100 metros difiere mucho del de un deportista de montaña. El entrenamiento de los deportes de gran fondo, como las travesías de montaña a pie y el esquí de montaña deben incluir elementos diferenciales importantes si bien presentan una buena transferencia a nivel físico entre ellos.
- 4.- **Individualización:** el entrenamiento debe estar adaptado a cada individuo. No hay que copiar a ciegas entrenamientos de otros deportes ni individuos. El entrenamiento seguido por un campeón olímpico conducirá a una rápida degradación física a un deportista que se inicie en el mismo deporte.

### La sesión de entrenamiento

Una sesión de entrenamiento debe componerse de varias fases:

- 1.- calentamiento y flexibilidad.
- 2.- parte principal (trabajo programado para la sesión: ejercicios de musculación general, desarrollo de la capacidad aeróbica, técnica, etc.).
- 3.- ejercicios de recuperación (estiramientos).

El calentamiento se compone de ejercicios que permiten obtener un estado óptimo de preparación psico-física y motriz para el trabajo programado en la sesión. Prepara al deportista fisiológicamente y psíquicamente para esfuerzos posteriores más intensos, previniendo así la aparición de lesiones.

El calentamiento aumentará progresivamente la actividad general del organismo incluyendo los sistemas circulatorio y respiratorio, la actividad metabólica muscular y la actividad nerviosa (coordinación, agilidad). Empezaremos por una corta actividad inicial suave (andar, correr, foquear, bicicleta, etc.) durante unos minutos, unos ejercicios de movilidad articular y una pequeña sesión de estiramientos suaves para estimular su elasticidad. Calentaremos de forma específica todos los músculos del cuerpo que posteriormente trabajaremos.

En general, el calentamiento debe ser aeróbico, de baja intensidad y gradual pudiendo contener algunas fases más intensas pero de corta duración (menos de 7-8 segundos) (anaeróbicos alácticos), pero no más prolongados que puedan solicitar la vía aneróbica láctica y debe incluir ejercicios de movilización articular y flexibilidad. No tiene que producir ningún tipo de fatiga física ni psicológica, debiendo evitar la producción de ácido láctico.

Una vez realizada la parte principal del entrenamiento, deben realizarse ejercicios de recuperación.

Cuando realices una salida a alta montaña con esquís, raquetas o a pie es válido todo lo comentado para una sesión de entrenamiento. Muchas veces el ritmo de salida de un grupo es demasiado alto, sobre todo después de un viaje más o menos largo en coche, y deben realizarse las fases de calentamiento y flexibilidad al inicio, y los ejercicios de recuperación al final.

## **Formas de entrenamiento**

Uno de los principios básicos del entrenamiento es que éste debe estar relacionado con la actividad deportiva para la que se está siendo preparado. Atendiendo a este principio describimos las formas más usuales practicadas para el entrenamiento de los deportes de montaña. Según las distintas variables de tiempo e intensidad, podremos utilizar estos métodos para entrenar distintas condiciones físicas (fuerza-resistencia, resistencia anaeróbica, aeróbica, etc.). la utilización variada de estas formas a lo largo de los diferentes períodos de la temporada aumentará la variedad del entrenamiento y disminuirá la monotonía producida por los entrenamientos repetidos con el mismo método y en el mismo lugar.

En general, cuando más se acerque el objetivo de la temporada, más específico debe ser el entrenamiento.

### Excursiones a pie por la montaña (con o sin bastones)

Desde excursiones por baja montaña hasta actividades alpinísticas de diferente índole.

Actividad altamente específica sobre todo si se practica con bastones de esquí que tendrán carácter impulsor en la subida (trabajo de brazos y tronco) y amortiguador en el descenso.

Excelente trabajo a nivel general y específico tanto con respecto a la alta montaña como al esquí de montaña. Presenta una componente física y técnica de piernas (grandes cuestras, terrenos variados) y de brazos posibilitando el trabajo con movimiento alternativo o simultáneo de estos últimos. Permite grandes variaciones a nivel de perfil de terreno, duración e intensidad.

Si la forma física lo permite, correr por terreno suave y andar por las cuestras utilizando bastones.

El clavado simultáneo de bastones es muy utilizado en grandes cuestras. Alternar la pierna de ataque, ya que existe la tendencia inconsciente en muchos individuos de descargar de trabajo a la más débil.

Atención al descenso, donde la debilidad de la musculatura cansada puede provocar daño articular.

### Correr

Ningún requerimiento de material con excepción de calzarse unas zapatillas. La masa muscular implicada en el movimiento es alta y presenta una buena componente específica. El trabajo cardiovascular es muy importante.

Riesgo de lesiones de desgaste articular, gran sollicitación muscular, imposibilidad de trabajo prolongado (varias horas diarias) en individuos de elevada masa muscular.

Alternar con otras formas de entrenamiento para evitar lesiones por desgaste y sobrecarga muscular.

Evitar descensos prolongados a alta velocidad.

Si el perfil del terreno es acusado llevar bastones de esquí (impulsión a la subida, amortiguación en el descenso).

### Bicicleta

Permite realizar entrenamientos de muy larga duración (varias horas) con un mínimo impacto articular o muscular, e incluso se puede utilizar como forma de recuperación o mantenimiento de lesiones producidas en otros deportes. En bicicleta es factible realizar una gran variedad de formas de entrenamiento, incluyendo recorridos de muy distinto tipo (montaña o llano, carretera o todo terreno). Puede ser utilizada por personas sedentarias incluso con exceso de peso.

Requiere una cierta habituación. No es un medio específico para los deportes de montaña como el andar con bastones o el esquí en sus diferentes formas.

Alternar el pedalear sentado con pedalear de pie. La frecuencia natural de pedaleo de un deportista de montaña suele ser inferior a la de un ciclista, siendo este hecho para algunos entrenadores positivo al producir mayor transferencia con los deportes de montaña (no entramos en consideraciones de rendimiento ciclista).

### Esquí de fondo

Muy recomendable para todos los deportistas de alta montaña, al ser un deporte poco traumático, que permite entrenar con facilidad todas las formas de resistencia con intervención de casi todos los mismos grupos musculares del esquí de montaña, provocando una carga muscular relativamente ligera. Elimina los riesgos objetivos y subjetivos que la alta montaña presenta a inicios de temporada. Además la transferencia tanto física como técnica es muy



importante. Conviene combinar la práctica de la técnica clásica y la de patinaje de forma equilibrada, dando la importancia que se merece a la clásica, menos rápida pero más similar al esquí de montaña.

Otros: patines de ruedas, esquí alpino, esquí de ruedas, natación, etc.

#### RECAPITULANDO

- No empieces a entrenar sin supervisión médica.
- Sé progresivo en el inicio del entrenamiento y en los cambios del mismo (paso de esquí a carrera a pie, bicicleta a musculación, etc.).
- Realiza siempre un buen calentamiento antes de iniciar el núcleo del entrenamiento.
- Salir a entrenar, tirando desde el principio es signo de poca cultura deportiva. Para rendir al máximo, los deportistas de élite necesitan un calentamiento más largo que los individuos poco entrenados.
- Adapta tu entrenamiento en función de las condiciones meteorológicas. En días de viento, mucho frío o malas condiciones el desgaste producido al organismo puede debilitarlo, haciéndolo más sensible a una infección y rompiendo los beneficios del entrenamiento.
- Si te planteas cada entrenamiento como una competición, cuando llegues al día de la misma estarás pasado de forma.
- Realiza las actividades que requieran gran coordinación neuro-motora (técnica, velocidad, fuerza) al inicio del entrenamiento.
- No intentes trabajar todo (mejora de la capacidad aeróbica, anaeróbica aláctica, láctica, técnica, etc.) en una misma sesión.
- Realiza estiramientos en cada sesión de entrenamiento.
- No entres duro con fiebre o estados infecciosos agudos y consulta a un médico después de una vacunación.
- Entrena suave si estás resfriado o después de una enfermedad o un largo periodo de inactividad.
- Recuerda que a nivel físico el entrenamiento representa un desgaste para el organismo y que el efecto beneficioso se produce durante el periodo de recuperación. Recupérate convenientemente.

*Extraído de "ENTRENAMIENTO para deportes de MONTAÑA" Jordi Canals, Maite Hernández, Jacques Soulié. Ediciones Desnivel, 2004.*

## **EL ENTRENAMIENTO AERÓBICO produce adaptaciones:**

### **A nivel general:**

- Aumento del volumen de las cavidades del corazón (mayor capacidad ventricular).
- Aumento ligero del grosor de la pared cardíaca (aumento del miocardio).
- Mantenimiento de la relación grosor pared/volumen cavidad.
- Mejora de la eficiencia respiratoria.
- Mejora del intercambio arterio-venoso de oxígeno y metabolitos.
- Aumento de las reservas de glucógeno hepático.
- Aumento de la capacidad aeróbica del individuo (mejor captación de oxígeno en los pulmones, mejora del transporte y de la captación y utilización de oxígeno por el músculo), lo que se traduce en una mayor producción de energía por unidad de tiempo, permitiendo correr o subir más rápido.

### **A nivel local (muscular):**

- Aumento de la capilarización muscular.
- Aumento del número de mitocondrias.
- Aumento de la concentración enzimática de enzimas del metabolismo aeróbico.
- Aumento de las reservas de glucógeno.

## **EL ENTRENAMIENTO ANAERÓBICO produce adaptaciones:**

### **A nivel general:**

- Aumenta el grosor de las paredes ventriculares (no se incrementa el volumen ventricular).
- Aumenta la relación grosor de la pared/volumen cavidad cardíaca.

### **A nivel local (muscular):**

- Aumento de la concentración enzimática de enzimas del metabolismo anaeróbico.
- Permite soportar niveles superiores de lactato<sup>1</sup>.
- Mejora la eliminación del lactato.

## **PRINCIPALES ADAPTACIONES DEL SISTEMA RESPIRATORIO Y CARDIOVASCULAR EN LOS DEPORTES DE RESISTENCIA**

### **Zona pulmonar.**

- Aumento de la superficie respiratoria.
- Mejora de la capacidad de difusión del oxígeno.
- Ampliación de la red capilar pulmonar.
- Mejora del paso de oxígeno a la sangre (economía respiratoria).

### **Corazón.**

- Disminución de las pulsaciones en reposo.
- Aumento del volumen cardíaco.
- Mejora de la circulación coronaria.

### **Sangre.**

- Incremento del volumen sanguíneo.
- Disminución del hematocrito (por incremento de plasma)<sup>2</sup>.
- Disminución de la viscosidad.
- Incremento de la capacidad de amortiguamiento de pH.

### **Circulación periférica.**

- Mejor capilarización (formación de nuevos capilares).
- Riego sanguíneo muscular adaptado al esfuerzo.

<sup>1</sup>Dos falsas creencias sobre el lactato:

1.- el lactato sólo se produce durante el ejercicio muy intenso. Esto es falso, pues nuestro organismo siempre produce algo de lactato, ya sea por una cierta contribución de las vías anaeróbicas a la producción de energía, o debido a que los eritrocitos no poseen mitocondrias y producen lactato.

2.- el lactato es un veneno para nuestro organismo. El lactato es un combustible excelente y el músculo miocárdico (corazón) posee grandes cantidades de mitocondrias que utilizan el lactato previo paso a piruvato para producir energía. En realidad, el principal efecto limitante del lactato viene dado por la producción de hidrogeniones ( $H^+$ ) que se producen en la cadena metabólica cuya simplificación sería: *glucosa (neutra)*-> *ácido pirúvico*-> *ácido láctico*-> *lactato* +  $H^+$

Esta producción de hidrogeniones ( $H^+$ ) acidifica nuestro organismo (baja el pH) disminuyendo la actividad enzimática y alterando la permeabilidad celular y la transmisión del impulso nervioso, además de otros efectos.

<sup>2</sup>La práctica de deportes de montaña a altitud produce un incremento del número de glóbulos rojos o eritrocitos y por consiguiente del hematocrito (volumen celular/volumen sanguíneo en %).

## **ALGUNOS FACTORES IMPORTANTES PARA TENER UN BUEN RENDIMIENTO EN LOS DEPORTES DE MONTAÑA**

### **Factores fisiológicos:**

- Buen nivel de producción de energía en actividad de larga duración (alto VO<sub>2</sub> máx y buena utilización del VO<sub>2</sub> máx).
- Alto porcentaje de fibras de contracción lentas (resistentes a la fatiga).
- Buen nivel de economía de marcha (a pie, con esquís, raquetas, etc.).
- Buena capacidad de movilización de glucógeno y grasas.
- Buena gestión de la temperatura corporal (evitar deshidrataciones y sobrecalentamientos).

### **Factores de entrenamiento:**

- Buena programación y periodización del entrenamiento realizada de forma individualizada.
- Gran volumen de actividades de larga duración a intensidades medias (zona del umbral aeróbico o menor) que dan gran autonomía, resistencia a la deshidratación y al desfallecimiento, y a las inclemencias del clima (calor, frío, viento,...).
- Buena preparación a nivel muscular y técnico.
- A nivel de alto rendimiento se deberá programar adecuadamente la mejora de la capacidad aeróbica (trabajo en la zona del umbral anaeróbico) y el desarrollo de las capacidades anaeróbicas.

*Extraído de "ENTRENAMIENTO para deportes de MONTAÑA" Jordi Canals, Maite Hernández, Jacques Soulié. Ediciones Desnivel, 2004.*

Un deportista no competitivo con una disponibilidad de practicar 90' de deporte dos días entre semana, y un fin de semana de cada dos, más la mañana del sábado del otro fin de semana puede mantener un nivel físico bueno si complementa las sesiones de resistencia con el acondicionamiento muscular y no descuida la técnica:

Martes	Jueves	Sábado	Domingo
20' carrera + acond. muscular (clase gimnasia, entrenamiento por estaciones)	60' actividad resistencia continua intensidad 50-70% VO <sub>2</sub> máx.	180' actividades resistencia continua intensidad 50-60% VO <sub>2</sub> máx.	–
Martes	Jueves	Sábado	Domingo
Elementos de velocidad + 60' actividad resistencia continua intensidad 50-70% VO <sub>2</sub> máx.	30' carrera + acond. muscular (clase gimnasia, entrenamiento por estaciones)	Actividad programada (técnica + resistencia)	Actividad programada (técnica + resistencia)

Los elementos de velocidad pueden ser puros o insertados dentro de un deporte de equipo. Debe complementarse con actividades físicas (abdominales, andar, flexiones...) los días no ocupados por sesiones. Para un programa de iniciación disminuir volumen e intensidad, manteniendo si es posible el número de sesiones.

#### CONSEJOS PARA EL ENTRENAMIENTO DE LA RESISTENCIA

- Calentar de forma adecuada, empezando la sesión de entrenamiento de la resistencia una vez finalizado el calentamiento.
- Al inicio de la temporada realizar salidas largas y a una intensidad baja.
- Programar la carga de entrenamiento de resistencia de forma adecuada. Son muy normales los sobreentrenamientos en los individuos muy motivados o con mucho tiempo libre.
- Salvo motivos justificados, no entrenar la resistencia en horas de mucho frío o calor.
- No establecer un tiempo de control de entrenamiento sin calentar (desde casa hasta la loma tardaba 35' el año pasado y ayer lo hice en 34'). Muchas veces la mejoría no existe y más bien se trata de un calentamiento peor hecho.
- Llevar ropa de abrigo y líquido. El entrenamiento de resistencia en condiciones de deshidratación aumenta el riesgo de tendinitis. El tendón de aquiles es especialmente susceptible.
- Evita llevar material en malas condiciones. Puede provocar lesiones en entrenamientos largos.
- Evitar las sesiones seguidas de entrenamientos que produzcan gran sobrecarga muscular y/o articular.
- Al acercarse el periodo competitivo aumentar la intensidad y disminuir el volumen total de entrenamiento.
- Evitar realizar entrenamientos de alta intensidad en condiciones de mucho frío.
- En el periodo competitivo debe prestarse especial importancia a la recuperación. La resistencia se debe haber trabajado en el periodo preparatorio y no se puede mejorar la resistencia de martes a domingo.

## CONSEJOS PARA EL ENTRENAMIENTO DE LA TÉCNICA

- No intentar asimilar una técnica cuando se está cansado.
- No explicar una técnica a un individuo agotado.
- Tomar un descanso cuando el número de errores supere lo habitual (tropezones, caídas con esquís, falta de atención, etc.).
- Realizar las sesiones técnicas inmediatamente después del periodo de calentamiento.
- Asesorarse con personal especializado.
- Evitar movimientos bruscos y excesivamente amplios o cortos.
- Utilizar material en buenas condiciones y similar al utilizado el día de una salida importante.
- Trabajar la mejora técnica en las salidas largas a baja intensidad (por debajo o al umbral aeróbico).
- Trabajar la técnica en distintos terrenos y a distintos ritmos.
- Trabajar por segmentos (andar con crampones sin piolet, esquiar sin bastones, etc.).
- No esperar asimilar al 100% un movimiento en diez minutos. La maestría del gesto se va ganando a lo largo de los días y de los años.
- Adquirir una buena técnica nos permitirá una gran economía de fuerzas, mejorará nuestro rendimiento en condiciones de fatiga y será un bagaje para toda la vida.

## CONSEJOS Y CONCEPTOS PARA LA MEJORA MUSCULAR

- Realizar un calentamiento general y específico apropiado antes de iniciar la sesión de musculación.
- Trabajar con cargas apropiadas a nuestro nivel. Una carga demasiado pesada incrementa el riesgo de lesión. Trabajar los grandes músculos antes que los pequeños.
- No recargar los mismos grupos musculares para trabajar la fuerza (a diferencia de cuando se busca una gran hipertrofia muscular).
- La alternancia de grupos musculares permite un incremento de la carga de trabajo debido a la componente específica de la fatiga muscular. La secuencia: piernas-brazos, piernas-brazos, permite mayor trabajo que: brazos-brazos, piernas-piernas.
- El entrenamiento en circuito también llamado por estaciones trabaja 10 ó 12 ejercicios en vistas a mejorar la fuerza y la resistencia.
- El entrenamiento en circuito está recomendado para el mantenimiento de la forma física general y también es utilizado principalmente en deportes de resistencia.
- Realizar movimientos en todo lo que permita la articulación.
- Fortalecer los músculos que puedan incrementar el riesgo de lesión en caso de caída. (atención a los músculos del cuello. Su debilidad puede provocar consecuencias muy graves).
- Trabajar siempre los músculos abdominales y lumbares. Su fortaleza evita dolores de espalda y lesiones.
- En individuos jóvenes o inactivos conviene realizar un largo trabajo de acondicionamiento muscular antes de trabajar con cargas y evitar esfuerzos máximos.
- Las percusiones repetidas producidas en los saltos (o también bajando corriendo por la montaña) pueden producir cambios degenerativos del cartílago articular.