

Características de las cargas en el entrenamiento de alpinismo*

Joan Antoni Prat i Subirana

La actividad muscular que se desarrolla por medio del entrenamiento, origina en el organismo una serie de variaciones funcionales y bioquímicas no sólo como respuesta al desgaste producido en sí por el propio ejercicio, sino compensándolo en exceso para que en la aplicación de un nuevo estímulo de iguales características no se altere el nivel de homeostasis.

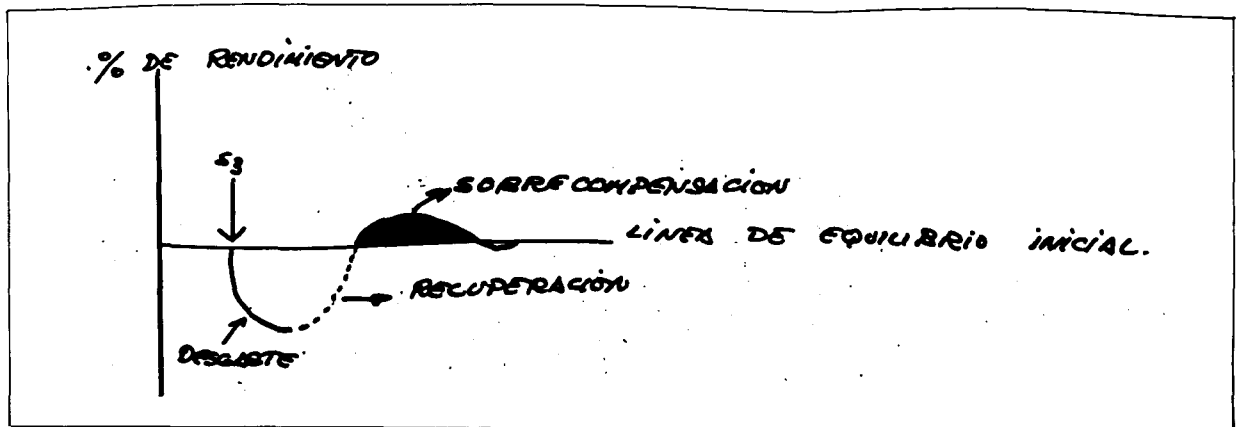
Siempre que la actividad física sobrepase el umbral de excitación provocará una respuesta adaptando al sujeto para aplicar estímulos de intensidad creciente (14,25). (Gráfico nº. 1).

El fundamento del entrenamiento deportivo viene representado por la sobrecompensación como respuesta del organismo elevando el nivel de homeostasis para que en el caso de aparecer un esfuerzo igual o inferior del realizado (cuantitativamente y cualitativamente) no haya alteración del equilibrio. Sin embargo se pueden aplicar estímulos de forma continuada aunque el proceso de recuperación y sobrecompensación del estímulo anterior no se haya producido o bien lo haya hecho parcialmente pero, al cabo de una serie de entrenamientos así efectuados, es necesario dar al organismo un periodo de

recuperación suficiente para que se produzca la compensación en exceso por efecto acumulado. (14,15). (Gráfico nº. 2).

Las adaptaciones que se producen tienen variaciones entre sí, en función de la naturaleza del estímulo aplicado (7). Haciendo una diferenciación entre tres tipos de entrenamiento, aeróbico, anaeróbico y de fuerza, cada uno de ellos presenta unas particularidades que lo diferencian de los demás originando efectos diferentes; ejemplo de lo expuesto puede ser el incremento del número de capilares que se produce fundamentalmente en el entrenamiento de

Gráfico nº. 1.— Compensación en exceso provocada por un estímulo de intensidad suficiente.



* Ponencia presentada en las "Jornadas de Medicina de Montaña" celebradas en Euskadi, mayo 1983.

larga duración o bien el volumen y la superficie de la membrana mitocondrial que aumenta en el caso del entrenamiento aeróbico y anaeróbico y disminuye con el entrenamiento de fuerza.

La hipertrofia muscular, efecto que se da en el entrenamiento anaeróbico y el entrenamiento de fuerza.

El incremento de los triglicéridos que se produce como resultado del entrenamiento aeróbico. La actividad de los enzimas glucolíticos disminuye con el trabajo aeróbico e incrementa con el ejercicio anaeróbico y de fuerza.

Sin embargo para adaptarnos a esfuerzos de carácter específico en función de la especialidad que realiza el sujeto es imprescindible realizar el balance de cuales son las principales cualidades que intervienen en el deporte en cuestión. (11)

Este análisis parte de dos premisas fundamentales. Por un lado determinar cual es el sistema energético mayormente requerido para realizar este deporte, y en segundo lugar que cualidad, desde el punto de vista de la coordinación neuromuscular, es necesario desarrollar.

En función del sistema energético mayoritariamente requerido se deberá tener en cuenta el tiempo de trabajo, la intensidad con que se realiza y las pausas, si las hay, durante el esfuerzo y el carácter de las mismas.

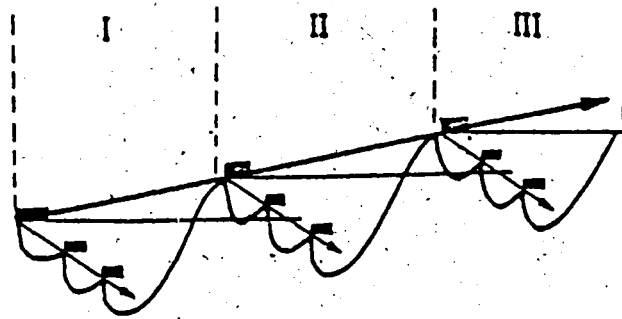
Sistemas energéticos

El potencial energético en forma de ATP que tenemos en la célula muscular aunque elevado, es en cierta medida escaso y sólo permite actividades cuyo tiempo de duración sea muy corto.

Las cantidades de ATP presentes en el músculo en reposo alcanza concentraciones de 5 a 6 milimoles kg^{-1} de peso de músculo fresco. (2).

Las reservas de fosfógeno muscular se utilizan en forma parcial durante el esfuerzo hasta un nivel del 80% de los valores basales.

Gráfico n.º 2.— Sobrecompensación por "efecto acumulado" de Entrenamiento.



PHOSPHATE BATTERY

ATP - CRP

STORED IN THE MUSCLE

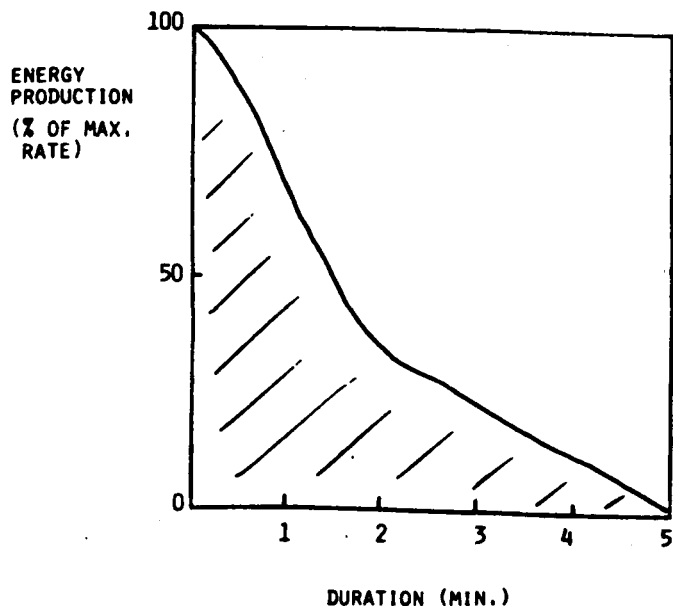


Gráfico n.º 3.— Relación entre la duración del esfuerzo y la producción de energía merced al ATP y CP de la célula muscular.

Gráfico n.º 4.— Relación entre la duración del esfuerzo y la producción de energía, merced a la glucólisis anaeróbica.

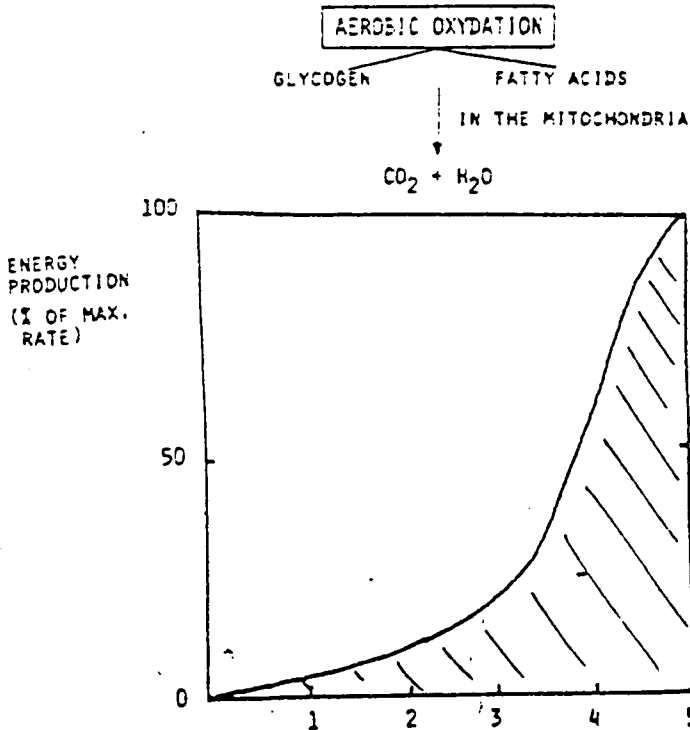
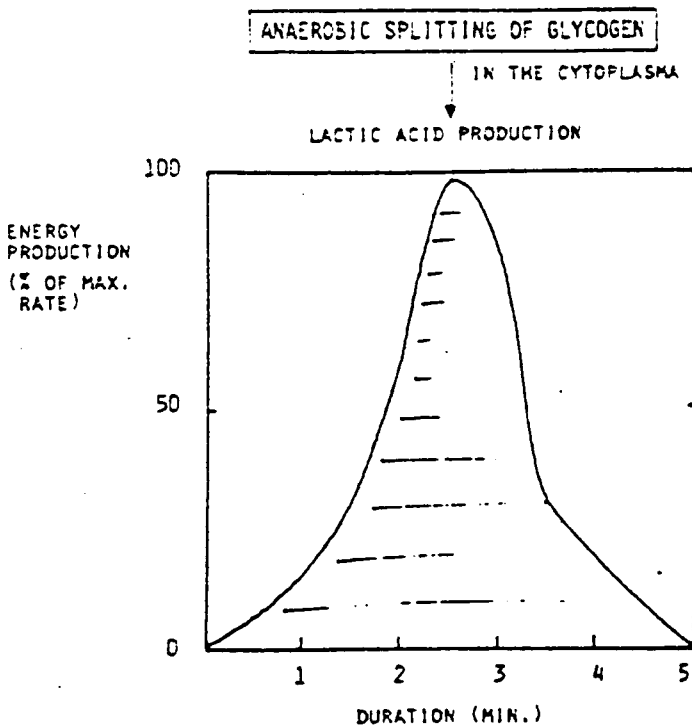


Gráfico n.º 4 B.— Duración del esfuerzo y producción de energía merced a la vía oxidativa.

Otro compuesto de alto valor energético es el “fosfato de creatina” (CP), el cual abunda en las células musculares. Su función principal es la regeneración del ATP liberándose creatina. Ambos procesos se complementan para la obtención de energía en condiciones de anaerobiosis y sin formación de lactato.

Las reservas de CP aunque también son insuficientes para mantener un trabajo muscular durante un largo periodo de tiempo, pueden ser movilizadas en su totalidad.

Desde un punto de vista calórico esta fuente energética rica en fosfato almacenado en el músculo oscila entre 5-8 Kcal (número total de Kcal en un hombre de 75 kgr. de peso y que posee aproximadamente 20 kgr. de masa muscular). Estos depósitos pueden aumentar en función del entrenamiento pero dentro de unos límites. (16).

Las reservas energéticas que utiliza el músculo: ATP y CP, son escasas y en pocos segundos se habrán agotado estos mecanismos, en una media de 18 a 20 segundos.

Como por otra parte debe proseguir la resíntesis del ATP a partir del ADP ya que los músculos continúan su actividad, se pone en marcha otro mecanismo de obtención de energía, cual es la oxidación de los lípidos y de los hidratos de carbono.

La primera parte de la oxidación de los hidratos de carbono es la llamada Glucólisis Anaeróbica que tiene lugar en el citoplasma celular.

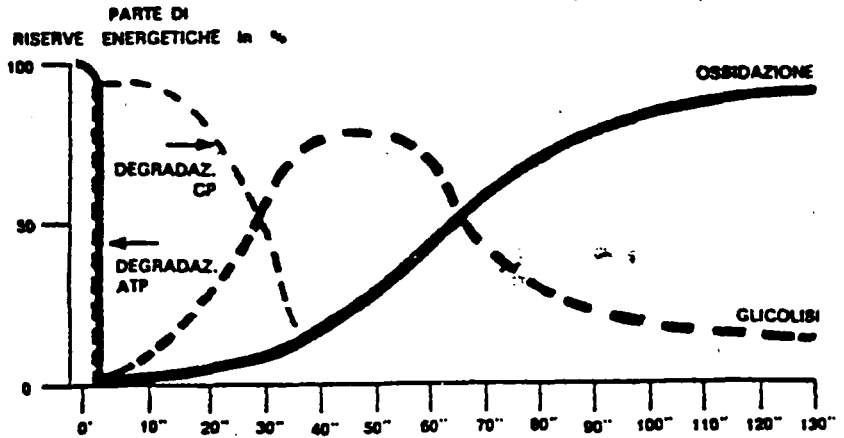
El glucógeno muscular almacenado en la célula es fosforilado y se convierte en glucosa 1 P. llegando en su degradación hasta el piruvato que en ausencia del oxígeno se reduce a lactato.

Merced a este proceso se puede producir un monto de energía entre 30 y 100 Kcal. dependiendo de la tolerancia del sujeto y de su grado de entrenamiento. Con lo cual se consigue incrementar el tiempo de duración del trabajo muscular de algunos segundos a algún minuto aunque la intensidad de realización del ejercicio vaya disminuyendo progresivamente. (13).

La energía merced a los procesos aeróbicos

Es en el interior de las mitocondrias donde se realizan los procesos aeróbicos. El piruvato entra en ellas por medio de la acción del sistema enzimático piruvato deshidrogenasa favoreciendo la unión del ácido pirúvico y el coenzima A produciéndose el acetil coenzima que también se produce en la "B" oxidación de los ácidos grasos llegando en una vía común al ciclo del ácido tricarboxílico o ciclo de KREBS. Los procesos aeróbicos permiten al individuo el poder mantener el esfuerzo de larga duración aunque el nivel de intensidad del esfuerzo sea cualitativamente menor, sin embargo es mucho más eficiente desde un punto de vista mecánico al actuar los mecanismos aeróbicos. Se obtendrá al cabo de un cierto tiempo un estado de equilibrio entre el aporte y el consumo de oxígeno por parte del sujeto permitiendo que la actividad se prolongue bastante.

Fig. 5.— Actuación de los procesos de degradación del ATP, fosfocreatina (CP) la glucólisis anaeróbica y la vía oxidativa en función del tiempo de duración de la actividad y la parte de reserva energética en tanto por ciento. (KEUL, 1969).



La resistencia

Definida por muchos como la capacidad de soportar la fatiga (12) se halla directamente relacionada con el sistema energético mayoritariamente requerido para llevar a cabo dicha actividad. Por consiguiente es-

ta la podemos subdividir en los mismos apartados anteriores dado que un esfuerzo de corta duración requiere una capacidad de soportar la fatiga diferente que para una prueba de larga duración por consiguiente y en función de los tiempos de duración para los distintos procesos energéticos se podrá indicar (11).

DURACION DEL ESFUERZO	SISTEMA ENERGETICO MAYORITARIAMENTE REQUERIDO	CAPACIDAD
(Gráfico n.º 3) 0 a 30 segun.	La vía mayormente utilizada es el ATP y CP produciendo una deuda de oxígeno alactacida.	RESISTENCIA FOSFOGENICA RESISTENCIA ALACTACIDA
(Gráfico n.º 4) 30 seg. a 1	La fuente energética anterior - la glucólisis anaeróbica (deuda lactacida)	RESISTENCIA GLUCOLITICA o RESISTENCIA LACTACIDA
(Gráfico n.º 4) 1'30 a 3 min.	Las fuentes energéticas mayoritariamente requeridas serán las obtenidas por combinación procesos aeróbicos y anaeróbicos	RESISTENCIA MIXTA
(Gráfico n.º 5) - 3 min.	La fuente energética requerida es la vía aeróbica.	RESISTENCIA AEROBICA

Se establece así una correlación entre el tiempo de duración de la actividad, el tipo de actividad y la fuente energética más utilizada para dicha actividad.

En el caso del alpinismo se puede considerar como fundamental el desarrollo de la capacidad de resistencia aeróbica y de resistencia mixta en segundo lugar. Por consiguiente el objetivo básico a desarrollar será el incremento de la capacidad aeróbica del sujeto lo cual lleva implícito una serie de adaptaciones y requerimientos particulares. (Gráfico n.º 6.)

Coordinación neuromuscular

Desde el punto de vista de la Función Neuromuscular, tres son las cualidades que forman este apartado: fuerza, velocidad y flexibilidad.

El deporte en cuestión podemos indicar que fundamentalmente a nivel específico requiere de la cualidad de fuerza siendo las otras dos de menos importancia.

La fuerza muscular como expresión externa de un trabajo físico se puede desarrollar a diferentes niveles. Por ello, en el campo deportivo y partiendo de un análisis básico, se subdivide la fuerza en tres grados diferentes en función de la carga a movilizar.

$$F = P + \left(1 - \frac{a}{g}\right)$$

de donde F = Fuerza a desarrollar.

de donde P = magnitud de la resistencia o masa que se debe superar en kgr.

de donde a = aceleración que se imprime a la sobrecarga.

de donde g = fuerza de la gravedad.

cuando la P = máxima, el sujeto se encuentra que debe desplazar una masa límite dentro de sus posibilidades y en tal caso siempre aplicará la misma aceleración con lo que el resultado será el desarrollar un trabajo denominado de fuerza MAXIMA.

Cuando el valor P es inferior al máximo y la aceleración que se aplica al movimiento es igual a la máxima, resultará que en este caso el trabajo será de FUERZA EXPLOSIVA denominado comúnmente de POTENCIA.

Cuando la masa a mover sea inferior a la máxima y la aceleración que se aplica también es inferior a la máxima, en este caso se estará desarrollando la FUERZA RAPIDA.

Así como se ha indicado anteriormente que la Resistencia depende fundamentalmente del sistema ener-

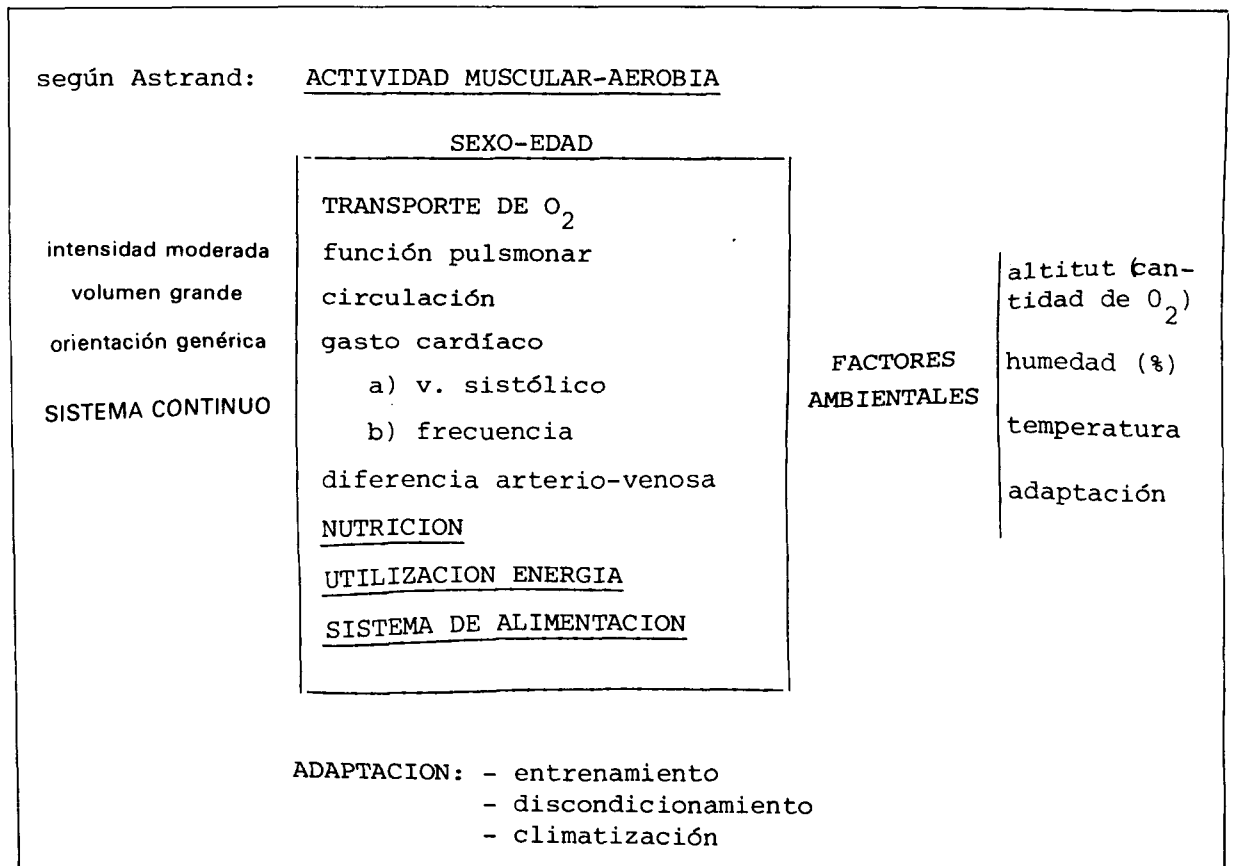


Gráfico n.º 6.— La actividad muscular aeróbica (ASTRAND, 1973).

gético mayoritariamente requerido, la fuerza dependerá de la estructura del músculo y de su reparto de fibras de contracción rápida (FT) o bien de contracción lenta (ST) sin embargo, los trabajos de fuerza máxima y de fuerza explosiva utilizarán básicamente como fuente energética la primera de las vías expuestas, es decir, ATP y fosfocreatina.

Sin embargo la tercera forma de trabajo de fuerza denominada FUERZA RAPIDA, dependerá de la magnitud de la carga a vencer y también de la duración del grado de tensión o del número de contracciones que realice el sujeto, en síntesis, del tiempo a emplear para aplicar dichas cargas, para que dependa de una u otra fuente de energía.

En el caso del alpinismo, fundamentalmente requiere un desarrollo de la fuerza rápida sobre los otros dos componentes, aunque ello no quiera significar que la mejora de dicha fuerza no suponga una mejora de los otros dos tipos expuestos anteriormente.

Para el desarrollo de los trabajos de fuerza se deben tener presente las formas de contracción del músculo (25), dado que ello representará modelos o posibilidades diferentes de trabajar las masas musculares, y a su vez un mayor o menor desarrollo del grado de la fuerza humana. (Gráfico n.º 7.)

Como muestra el gráfico n.º 7, la relación del grado de fuerza con el tipo de contracción y la velocidad de movimiento, muestra que el mayor nivel de fuerza se desarrolla en las contracciones excéntricas y el menor en las concentraciones concéntricas.

Al relacionar la velocidad de ejecución con el tipo de contracción, se observa que es menor en las contracciones excéntricas debido fundamentalmente por tratarse de movimiento de desaceleración y movimiento a favor de la acción de la gravedad, mientras que en la contracción concéntrica, el músculo provoca una aceleración del movimiento de las palancas óseas, y que cuanto más rápido es el movimiento, menor es la capacidad de desarrollo de fuerza por parte del sujeto.

Estas consideraciones generales tienen gran importancia dado que en el estudio y planificación del entrenamiento deportivo para una u otra especialidad, no sólo es importante conocer el tipo de fuerza a desarrollar sino también cómo desarrollarla en función de los diferentes tipos de contracción muscular.

En función de las diferentes especialidades del alpinismo, cada una de ellas hará hincapié en uno u otro tipo de contracción para el desarrollo de la fuerza muscular en cuestión y posiblemente sea en la especialidad de la escalada acrobática cuando

mayor incidencia tenga uno u otro tipo de contracción o combinación de ambas, isotónica e isométrica, aunque el ser humano combine de por sí en la mayor parte de los movimientos tipos de contracciones que KARPOVICH denominó HETEROTONICOMETRICAS. (9).

Características de las cargas de resistencia

Dado que fundamentalmente hemos indicado que para el alpinismo el tipo de esfuerzo, en cuanto a la cantidad de resistencia se refiere, es aeróbico y en segundo lugar mixto, exponemos en las tablas siguientes las cargas empleadas en función de las diferentes clases de entrenamiento. (13,22)

Cálculo de la intensidad de trabajo

La intensidad representa el factor cualitativo del ejercicio. Dado que el trabajo del alpinista lo hemos cifrado fundamentalmente aeróbico, será necesario trabajar a unos límites óptimos para aumentar el potencial oxidativo. El cálculo de la intensidad se puede determinar por medio de la frecuencia cardíaca, relacionando fundamentalmente la frecuencia con que trabaja el sujeto con respecto a la frecuencia de KARVONEN (1,8-10,18).

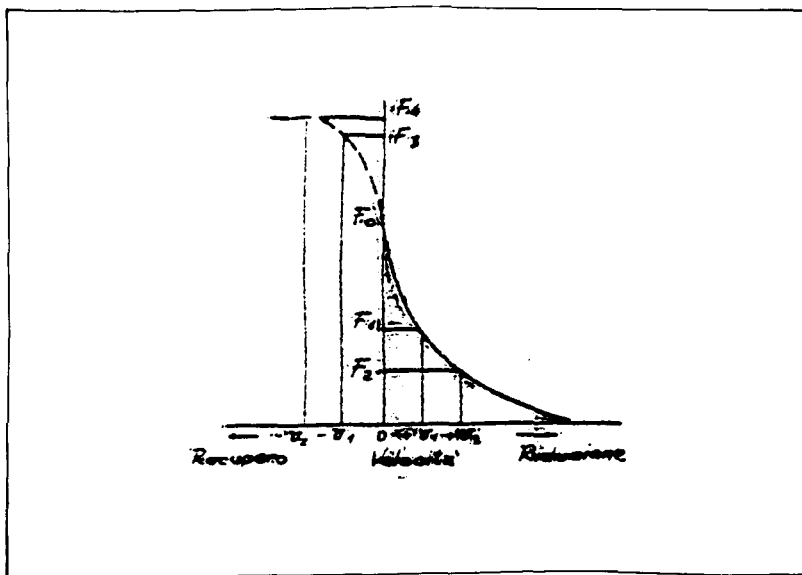


Gráfico n.º 7.— Relación entre la fuerza muscular, la velocidad y el tipo de contracción.

1.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS CARGAS Y SISTEMAS DE ENTRENAMIENTO A EMPLEAR.

Grupo	Forma de acción del entrenamiento	Clase de entrenamiento	Características de la carga física				Características complementaria
			intensidad (%)	duración de ejercicios (min.)	duración de descanso (min.)	nº de repeticiones	
I	aeróbica "para"	continuo anaeróbico	70	0,5-1,50	—	—	se aprovechan todas las clases de ejercicios cíclicos
		continuo variable de repetic.	20-80 70-80	0,5-90 5-10	— limitada al final pulso de 120/min.)	— 2 a 6-8	
		intervalos:					
		a) circulatorio	80	1-3	0,5-1,5	10 y más	ininterrumpidamente, sin distribución en series, pulso 160/min., descanso entre series de 5 a 8 min., número de series de 2 a 8.
		b) en series	80	1-3	0,5-1,5	de 5 a 8 repeticiones en serie	

Tabla 1.— Característica de las cargas de entrenamiento para el desarrollo de la Resistencia Aeróbica, aplicando los métodos continuo, intervalico y de repeticiones (NAGLACK, 1977).

Grupo	Forma de acción del entrenamiento	Clase de entrenamiento	Características de la carga física				Características complementaria
			intensidad (%)	duración de ejercicios (min.)	duración de descanso (min.)	nº de repeticiones	
II	"mixta" aeróbica	continuo anaeróbico	80	10-30	—	—	se aprovechan ante todo ejercicios especiales
		continuo variable de repetic.	50-90 80-90	15-45 3-10	— ilimitada (al final pulso de 120/min.)	— 2-6	
		intervalos:					
		a) circulatorio	85-90	0,5-1,5	0,5-1,5	10 y más	pulso durante los ejercicios 160/min.; al final del descanso 130-140/min.; descanso entre las series 6 min. aprox.; número de series 2-4; descanso 3 min. aprox.; número de series 2-4; descanso 3 min. aprox.; número de series 2-4
		b) en series	85-90	0,5-1,5	0,5-1,5	5-6 repeticiones en serie	
		c) sprint	90-95	0,2	0,2-0,5	3-4 repeticiones en serie	
		intervalico		(5-10)			

Tabla 2.— Características de las cargas de entrenamiento para el desarrollo de la Resistencia Mixta (Aeróbico-Anaeróbica) aplicando los métodos: continuo, intervalico y de repeticiones (NAGLACK, 1977).

Frecuencia cardíaca trabajo — Frecuencia cardíaca reposo

Coefficiente de intensidad =

Frecuencia cardíaca máxima — Frecuencia cardíaca reposo

La frecuencia cardíaca máxima viene representada por el valor de 220 — edad.

La frecuencia cardíaca de reposo se puede determinar después de estar el sujeto tumbado durante un tiempo de quince minutos y sin haber realizado ejercicio previamente.

Para un sujeto de 20 años y con una frecuencia cardíaca de reposo de 70 pulsaciones/minuto, el coeficiente de intensidad no debe superar el 0,75 que representa trabajar con un techo máximo de 175 pulsaciones por minuto, siendo idóneo realizar el trabajo entre 0,6 y el 0,8 de coeficiente de intensidad.

En función de los estudios realizados (29,3,4,5,21) éstos muestran que para aumentar el potencial oxidativo del individuo, debe trabajarse a intensidades elevadas (máximo de 0,8 para realizar el esfuerzo en condiciones aeróbicas) mientras que trabajos de larga duración y poca intensidad (valores inferiores al 0,4 de coeficiente de intensidad), los incrementos que se obtienen de la capacidad aeróbica, son poco importantes.

SHEPHARD y Col. (24) indican que para la mejora del VO₂ máximo, es necesario efectuar ejercicio de larga duración cuyo máximo consumo de oxígeno se sitúe alrededor del 60 al 70% de la máxima capacidad aeróbica del sujeto.

Sin embargo los datos que se emplean no sólo en intensidad como factor cualitativo, sino también la duración del trabajo y la frecuencia como factores cuantitativos para mejorar de forma óptima la aptitud aeróbica, no son valores absolutos, sino relativos a cada sujeto dado que una de las mayores dificultades en establecer criterios de trabajo es la variabilidad de respuestas individuales, lo cual hace que el entrenamiento sea un proceso individualizado (3).

El volumen de trabajo

El volumen representa el factor cuantitativo del ejercicio realizado,

es decir, estará representado siempre por una magnitud sea en el tiempo que se ha tardado en realizar el esfuerzo, sea en la cantidad de metros que se habrán recorrido o bien el total de kgr. que ha desplazado en una sesión.

Un incremento progresivo de la cantidad de trabajo (19) siempre que la intensidad sea idónea, supondrá también al principio del entrenamiento una mejora de la condición motriz del sujeto. Sin embargo si sólo se va a un aumento del factor cantidad sin modificar la intensidad del ejercicio, el organismo responderá al cabo de un cierto tiempo con una estabilización del rendimiento dado que las adaptaciones que vaya consiguiendo merced a su trabajo, no son tenidas en cuenta cuando no se cambia la intensidad. (Gráfico n.º 8.)

MELLEROWICZ (17) indica que la relación entre el rendimiento y el incremento progresivo de la cantidad de trabajo a una intensidad dada, no es una función lineal, sino que a partir de un punto se estabiliza la capacidad del sujeto y ello implica que es necesario incrementar la intensidad del trabajo dado que la intensidad anterior no representa que llegue al umbral de excitación.

“PROKOPP” (23) intentó disminuir el tiempo necesario para que el

individuo adapte el entrenamiento e incremente el grado de rendimiento.

Frecuencia semanal de las sesiones de entrenamiento

Otro de los factores a considerar es el número de sesiones semanales a las que debe someterse el sujeto. En el caso de individuos sedentarios se han observado importantes incrementos de la capacidad aeróbica bajo la influencia de 2 a 4 sesiones semanales. Sin embargo, después de un periodo de 7 semanas de entrenamiento se empiezan a acentuar las diferencias entre los que sólo entrenan dos veces por semana con respecto a los que lo hacen 4 veces por semana, y éstas se acentúan todavía más, a las 20 semanas de haber iniciado el entrenamiento.

En los deportes de larga duración (la élite deportiva) prácticamente no se observa ningún día de descanso total durante la semana siendo el entrenamiento un proceso continuado, variando únicamente la intensidad de realización del esfuerzo. (26).

De las observaciones se desprende que de 5 a 6 días de entrenamiento semanales son el número óptimo de sesiones para obtener el máximo beneficio e incrementar el rendimiento físico de los sujetos (3).

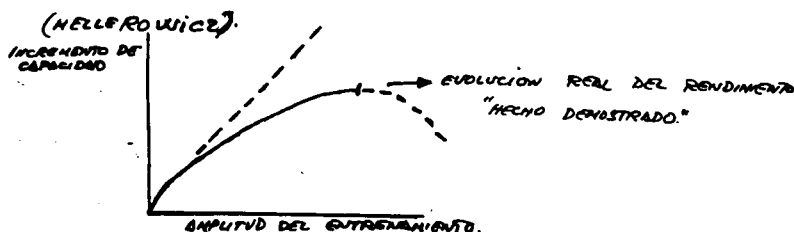


Gráfico n.º 8.— Relación entre la amplitud de entrenamiento (volumen) y el incremento de la capacidad de rendimiento.

Bibliografia

- 1.- American College of Sports Medicine.- Position statement on the recommended quantity and quality of exercises for developing and maintaining fitness in healthy adults. *Med. Sci. Sports*, 1978, 10 (3), VII-X.
- 2.- Astrand, Per-Olof.- *Manuel de physiologie de l'exercice musculaire*. Paris. Masson, 1973.
- 3.- Cunningham, D. A. and Hill, J. S.- Effect of training on cardiovascular response to exercise in women. *J. Appl. Physiol.* 1975. 39, 891-895.
- 4.- Costill, D. L.- *Le course de fond*, Paris, Vigot, 1981.
- 5.- Donoso, H., Quintana, G., Rodriguez, A., Godoy, G.- Cambios en algunas características morfológicas y respuestas funcionales en 11 remeros seleccionados nacionales al término de 8 meses de entrenamiento. *Arch. Soc. Chil. Med. Dep.*, 1981, 26, 6-11.
- 6.- Ekblom, B.- Effects of physical training on circulation during prolonged severe exercise. *Acta Physiol. Scand.* 1970, 78, 145-158.
- 7.- Howald, H.- Training induced Morphological and functional changes in skeletal muscle. *Int. J. Sports Med.* 1982, 1.º 3; 1-12.
- 8.- Karnonen, M.; Kentala, E.; Mustala, O.- The effects of training on heart rate. *Ann. Med. Exper. Fem.* 1957, 35, 307-315.
- 9.- Karpovich. *Physiology of muscular activity*. W.B. Philadelphia Saunders Co., 1966.
- 10.- Kasch, F. W.- *Exercise physiology laboratory manual*. San Diego: Fred W. Kasch, 1970.
- 11.- Kemper, H. 4e. *Seminaire Européen de Recherche sur l'évolution de la Valeur physique*. Strasbourg, Conseil d'Europe, 1982.
- 12.- Larson, L. A.; Michelman, Herbert.- *International Guide to fitness and health*. New York, Crown Publishers, Inc., 1973.
- 13.- Mathews, Donald.; Fox, Edward.- *Interval training*. Philadelphia, 1974. W. B. Saunders.
- 14.- Matveiev, L. P.- *El proceso del entrenamiento deportivo*. Buenos Aires. 1980. Stadium.
- 15.- Smatveyev, L. P.- *Periodización del entrenamiento deportivo*. Madrid. INEF, 1977.
- 16.- McDouglas, J. D.; Ward, G. R.; Sala, D. G.; Sutton, J. R.- Biochemical adaptation of human skeletal muscle to heavy resistance training and immobilization. *J. Appl. Physiology*, 1977, 43, 700-703.
- 17.- Mellerowicz, H.; Smodlaka, V.- *Ergometry. Basic exercise testing*. Munich, 1981, Urban and Schwarzenberg.
- 18.- Mercier, D.; Leger, L.- Determination et controle de l'intensité d'entraînement du coureur. *Track and field journal*, 1982, 13, 20-23.
- 19.- Mercier, D.; Leger, L.- L'évaluation de la puissance aerobique maximale du coureur. *Track and field journal*, 1982, 13, 15-18.
- 20.- Montesinos, R.; Montero, J.; Guajardo, J. Hernández, D.; Valenzuela, Z.; Maulen, J.- Modificación de la capacidad física en adultos sometidos a entrenamiento de resistencia aeróbica. *Arch. Soc. Chil. Med. Dep.*, 1980, 25, 17-23.
- 21.- Montesinos, R.; Prat, J.A.- Variación de la capacidad de trabajo en mujeres sedentarias sometidas a entrenamiento físico. *Deporte 2000*, 1981, 125, 72-74.
- 22.- Prat, J.A.; Cedrún, B.; Montesinos, R.- Función cardio-respiratoria submáxima en respuesta a un entrenamiento intenso en jugadores de hockey. *Apunts d'educació física i medicina esportiva*, 1982, XIX, 74, 101-107.
- 23.- Prokop.- *Novedades en entrenamiento*. Madrid. INEF. 1974.
- 24.- Shephard, Roy, J.- *Endurance and fitness*. Toronto, 1977. University of Toronto Press.
- 25.- De Vries, H.- *Laboratory experiments in physiology of exercise*. Dubuque, 1971. W. C. Brown Co.
- 26.- Zaciorkin.- *Le qualità fisiche dello sportivo*. *Atletica Leggera*. 1970. Milano.
- 27.- Zanon, Sergio.- *La corsa prolungata in atletica*. *Atletica Leggera*. 1977. Milano.

BOI-K aspártico

COMPRIMIDOS EFERVESCENTES

TERAPEUTICA
POTASICA
DEFATIGANTE

SIN ACCION
SOBRE EL SISTEMA
NERVIOSO CENTRAL

INDICACIONES

Prevención y recuperación de los estados de fatiga muscular inherentes a la práctica deportiva.

Estados patológicos consecuentes al deporte (calambres, hipotonía e hiporreflexia muscular, miopatías hipopotasémicas).

Depleciones potásicas causadas por deshidrataciones debidas a hiper sudoración, elevada temperatura ambiente, esfuerzo físico, prevención de los síntomas de fatiga laboral aumentando el rendimiento (Medicina de Empresa).

Estados de tensión síquica nociva y persistente que provoca astenia. «Surmenage» por actividad profesional con pérdida de sueño o descanso.

Estados pre y postoperatorio. Estados inflamatorios crónicos e infecciosos.

Estados carenciales, ya sean primarios o secundarios consecuentes a regímenes dietéticos.

Cardiopatías de etiología hipopotasémica, que requieran una reposición intensiva de potasio.

Muy interesante en Geriátria.

DOSIS

De 2 a 4 comprimidos diarios, o más, disueltos en una pequeña cantidad de agua, pudiéndose mezclar con zumo de frutas u otro tipo de alimentación líquida, tomándolos preferentemente durante las comidas, y una vez haya terminado la efervescencia.

CONTRAINDICACIONES

Síndromes que cursen con oliguria (diuresis inferiores a 500 c.c. diarios).

PRECAUCIONES Y EFECTOS SECUNDARIOS

No se conocen.

PRESENTACION

Cajas con 20 comprimidos efervescentes.

P.V.P.: 237 Ptas.



25 mEq de K = 975 mg.
Vitamina C 500 mg.
Acido l-aspártico 350 mg.
por comp. efervescentes



LABORATORIOS B.O.I.

Padre, 370 - Tel. 256 08 23 - BARCELONA-13
Galilea, 25 - Tel. 447 78 02 - MADRID-15