

LA NUTRICION EN LAS GRANDES ALTURAS

Dr. Augusto Castelló Roca

Me complace presentar a Vds. un resumen de los estudios previos y experiencia posterior, conseguidos, en la nutrición de los montañeros españoles que se trasladaron a los Andes del Perú, y que debido a sus características particulares, considero de interés.

En alta montaña, la dificultad del terreno, la necesidad de llevar grandes cargas, precisan un gasto energético considerable, que puede llegar a 500 calorías por hora durante la marcha y a 550 calorías en la escalada. (Cifras dadas por los autores ingleses que Asesoraron la Expedición al Cho-Oyu).

El aumento de las combustiones orgánicas, intimamente ligado al esfuerzo físico, equivale a un aumento en el consumo de oxígeno que puede llegar, en una escalada de mediana dificultad, a 10 veces el consumo base. No debemos perder nunca, de vista que el esfuerzo se realiza en una altura donde la captación de oxígeno es difícil, situación que debe valorarse, pues no todos los alimentos para metabolizarse, consumen la misma cantidad de oxígeno, por ello será necesario conocer que los prótidos consumen un 13 % más de oxígeno que los glúcidos y un 8 % más que los lípidos. Friedman da las siguientes cifras:

Consumo de O ₂ de los Glúcidos	=	1
Consumo de O ₂ de los Lípidos	=	1,06
Consumo de O ₂ de los Prótidos	=	1,15

por ello los glúcidos representan el mejor alimento energético.

Esto no quiere decir que la alimentación de los montañeros tenga que estar, casi exclusivamente, formada por hidratos de carbono; dicho proceder constituiría a la larga un gravísimo peligro para la integridad física del montañero. La dieta debe ser equilibrada, nunca debe emplearse, exclusivamente, uno solo de estos principios inmediatos, para proporcionar las calorías necesarias.

Importantísimo resulta cuidar el suministro de agua. En el llano, se ha calculado que el organismo humano viene a perder por la orina, transpiración, perspiración y heces unos 2,5 litros de agua; pero en la montaña, debido a la sequedad del aire y al aumento de la frecuencia respiratoria, se precisa suministrar, para compensar las pérdidas y evitar un transtorno electrolítico, unos 3,5 a 5 litros de líquido diarios.

En alta montaña, el hombre se enfrenta con tres problemas: La altura, el frío y el esfuerzo. Por ello, los experimentadores han investigado que tipo de alimentos resultan más favorables para luchar contra uno de estos factores.

ESTUDIOS EN RELACION CON LA ALTURA.

La altura, en sus efectos generales, y desde el punto de vista que estudiamos, determina: 1º- Una importantísima pérdida de agua. 2º- Una distensión de los gases intestinales, especialmente en los individuos con regímenes predominantemente glúcidos. 3º- Hay una prolongación del tiempo de vaciado del estómago y una disminución de la secreción salivar y de ácido clorhídrico gástrico.

King, Bickerman y colb. de la Universidad de Minnesota, realizaron, en 1948, una experiencia que podemos considerar definitiva, en el apoyo a la utilización de los glúcidos. La mayor producción de gases, que un regimen de este tipo provoca y su consiguiente distensión en la altura, en alta montaña tiene muy poca importancia, por la lentitud con que se gana altura. Es por contra muy de tener en cuenta, en los aviadores que bruscamente se trasladan de 0 a 6.000 m. o más.

ESTUDIOS EN RELACION CON EL FRIO

La acción del frio sobre el organismo, exige a este un aumento en el gasto de calorías, habiéndose demostrado, en una cuidadosa experiencia realizada en Chicago. Se constató también que la vitamina C ayuda a resistir el frio y que el alcohol carece de todo efecto en la lucha contra el frio.

Quedó sentado que los lípidos, son los alimentos que mejor permiten resistir el ataque de las bajas temperaturas.

ESTUDIOS EN RELACION CON EL ESFUERZO

Datan, nada menos que de 1865, los primeros estudios realizados sobre la clase de alimentos que se consumen durante el esfuerzo. En aqueñ año, Fick y Wislicenus realizaron en ayunas la ascensión al Faulhorn, habi'endose nutrido el dia anterior, solamente de glúcidos y lípidos. Tras la ascensión, demostraron, que la cantidad de proteínas destruidas, solo equivalía a un tercio del trabajo realizado.

Actualmente, gracias principalmente a los estudios de Plass y Bougard, se há revalorizado el papel de las proteínas en el esfuerzo muscular. A pesar de ello, las especiales circunstancias en que se desarrolla el esfuerzo en alta montaña, particularmente por la situación de hipóxia, interesa obtener la energía de los glúcidos, que consumen menos oxígeno, por tanto, en las grandes alturas, seguimos considerando a los h. de c. como la base esencial para el suministro de energía para el trabajo muscular.

En este sentido se ha demostrado la utilidad de la vitamina B 1, que al intervenir en el metabolismo de los hidratos de C. facilita su mejor asimilación y aprovechamiento. Tambien la vitamina C resulta favorable.

La consecuencia práctica de estos estudios fué preparar las raciones de alta montaña, teniendô en cuenta que:

- 1º-. Los glúcidos representan el mejor alimento para la altura.
- 2º-. Es necesario dar vit. B 1 para facilitar el metabolismo de los hidratos de carbono.

3º.- La cantidad de agua debe ser aumentada.

4º.- Los lípidos son el mejor alimento contra el frío.

5º.- Hay que aumentar la ración en tiempo muy frío.

6º.- Los glúcidos y los lípidos son los mejores alimentos para la energía muscular.

7º.- El sudor, junto con el agua de la bebida sin sales, provoca un déficit de cloruro sódico, por lo que es imprescindible administrarlo, aunque sea en forma de tabletas.

Hay que tener en cuenta, que por los 6.000 m., es la regla perder el apetito, solo algunos privilegiados escapan a esta norma general. Naturalmente una menor ingestión de alimentos comporta un déficit calorico que impide la recuperación de las energías gastadas, compromediendo las posibilidades y la salud de los escaladores.

La función digestiva, mucho antes de los 6.000 m., ya se vé comprometida. Hartmann, Hepp y Luft a 4.000 m. en el Nanga Parbat, demostraron una disminución de la acidez gástrica. Por su parte Staempflin y Endtner, en estudios sistemáticos realizados en la Jungfrauoch, encuentran una franca disminución de la secreción gástrica, especialmente en los tres primeros días de permanencia en la altura. Simultáneamente hay enlentecimiento en el vaciamiento gástrico, que observan ya a los 2.400 m.

Hay que procurar que la alimentación sea digerible, particularmente rica en glúcidos y cuidando no dar grasas difíciles de digerir, pues inhiben el funcionamiento gástrico. En este sentido son muy útiles las grasas vegetales (aceite de oliva).

A medida que se asciende, aparece progresivamente una pérdida de apetencia por la carne, persistiendo aun el deseo de tomar alimentos dulces. Por encima de los 7.500 m., practicamente los únicos alimentos que pueden engullirse són líquidos.

Durante las ascensiones se adelgaza rápidamente, pero la recuperación también es rápida, si se realiza en sujetos bien aclimatados, en campamentos situados a unos 5.000 m. como máximo. Este adelgazamiento está influido por tres factores: la deshidratación; las perturbaciones digestivas y la acción del frío, que dá lugar a una considerable pérdida de grasas y a la fusión de las masas musculares, en razón de los transtornos del metabolismo de las proteínas en alta montaña.

El campamento base no debe situarse más allá de la altura anteriormente citada, pues podría comprometerse la recuperación de los montañeros. Es en el campamento base donde debe suministrarse a los escaladores los alimentos frescos y las proteínas imprescindibles para su recuperación, ya que las raciones consumidas en la altura, tienen un deficit calorico sobre las 4,500 calorías calculadas, por hombre y por día.

Sorprenderá ver que las raciones de altura, que señalo en el apéndice, son hipocalóricas y con predominio casi exclusivo de alimentos

azucarados. Esta tendencia ha sido utilizada, más y más, en estos últimos tiempos. Los ingleses en el Everest, en 1953, daban una ración de asalto de 2.100 calorías. En Francia, las raciones preconizadas por la O.F.R.A. (Office Français de Recherches d'Altitude) es de 2.600 calorías.

Estas raciones se completan en la permanencia en el campamento base y eventualmente en los campamentos avanzados, que hayan podido ser bien abastecidos de víveres y material de cocina.

ESTABLECIMIENTO DE LA RACION

Alimentación en el campamento base. Ya he indicado la misión de este campamento, en lo que hace referencia a la alimentación, por ello los menús serán variados, apetitosos y lo más adecuados al gusto de los montañeros. Resulta imprescindible la colaboración de un buen cocinero. No puede ignorarse que el apetito está disminuido en las grandes alturas, jugando por tanto un importante papel en el estímulo de este apetito, la variedad, sabor, aspecto y olor, de los alimentos que se ofrecen.

Hay que proporcionar unas 4.500 calorías, a través de una dieta equilibrada, en la que deben estar los principios inmediatos contenidos, en estas proporciones:

Prótidos	100 grs.
Lípidos	120 "
Glúcidos	700 "

además hay que facilitar un mínimo de 3,5 a 5 litros de líquido y un suplemento de vitamina C y B1.

Los menús, en el campamento base, deberán adaptarse a tres tipos:
a) - Menú del día de descanso. b) - Menú del día anterior a la ascensión.
c) - Menú a la vuelta de la ascensión.

Tal como se ha expuesto anteriormente, el mejor generador de la energía muscular, lo constituyen los glúcidos, por ello, el día antes de la ascensión, el "menú b" tiene que ser muy rico en hidratos de carbono, aun a costa de desequilibrar la ración. Esto permitirá que, cuando los montañeros emprendan la ascensión, cuenten con una reserva adecuada de glúcidos.

Durante la marcha, los músculos que trabajan sufren un desgaste, tanto más acentuado cuanto mayor sea el esfuerzo y dificultad que la ascensión presente. Este deterioro celular necesita, para recuperarse, abundantes proteínas, por ello debemos procurárselas, en el menú, de esta forma el "menú" c" tiene que contener sustancias protéicas en mayor cantidad que normalmente.

El "menu a", tal como ya indicaba, estará compuesto principalmente por alimentos frescos, verduras, carne, huevos, y lo que se pueda obtener en el país.

La sequedad del aire de la alta montaña, constituye uno de los factores climáticos más importantes, La evaporación del agua a través de la piel y mucosas está facilitada. La sequedad tan desagradable de nariz y faringe que experimentan los montañeros, constituye la prueba.

La evaporación del agua por vía respiratoria está muy aumentada. La presión intraocular baja, lo que significa una disminución del volumen del "humor acuoso". Existe por tanto una deshidratación general del organismo en montaña, que debe compensarse con la ingestión de abundante líquido y sales.

El agua que se utiliza es de fusión de nieve, prácticamente destilada, por ello hay que añadirle los principios minerales que le faltan. Son muy útiles los lithines, en esta labor de substitución.

Se ha hablado y aun sigue discutiéndose, la utilidad de las vitaminas añadidas en la alimentación en alta montaña. La sola acción de los rayos solares en aquellas alturas, ya origina un aumento de vitaminas: D en la sangre y en la piel. Wolf, en Davos (1.700 m.) ha encontrado un considerable aumento de vit. A. Artificialmente, la vit. C por su acción defensiva y la vit. B 1 por su intervención sobre el metabolismo de los h. de carbono, están consagradas ya por todos los médicos de las Expediciones de altura. La aparición de la vit B 15 con su acción favorecedora de la fijación de oxígeno, nos ha sido de muchísima utilidad.

ALIMENTACION DURANTE LA MARCHA.-

Se apoya sobre dos premisas: 1ª- Facilitar el mayor número posible de calorías y 2ª- Reducir el peso de los alimentos. (Los alimentos empleados serán todos de fácil digestión).

Se basa la ración primordialmente en glúcidos y además de fácil licuefacción. El hambre molesta poco, por contra la sed es intensísima. Una saliva espesa y filante reclama agua. El zumo de naranja, es la mejor bebida, aconsejada por Oudot y Wyss-Dunant, ya que actúa como bebida-alimento y medicamento a la vez; por su contenido en ácido cítrico resulta muy útil para combatir la alcalosis.

En el apendici, doy la composición de la ración de altura y de la de vivac, en la que se incluyo todo lo necesario para una cena caliente y un desayuno, también caliente.

Alimentos suplementarios o de "lujo". La experiencia de las expediciones europeas en Himalaya y Andes, nos señala la conveniencia de disponer de una serie de alimentos escogidos por los propios escaladores, según sus gustos particulares y que crean que pueden desear en un momento dado. Por ello se les mandó una carta, solicitando que cada uno de ellos indicase lo que deseaba para poder adquirirlo. En general, de todo lo que escogieran, se tenía que dar preferencia a los zumos de fruta, jarabos y cremas semi-líquidas.

La cocción de los alimentos en el campamento base, así como la preparación de las comidas calientes en los vivacs, exige una economía de combustible, evitando con ello peso y volumen. En el campamento base, se utilizó butano, pero en los vivacs, se recomendó usar propano, ya que a más de 5.000 m. el butano se licua y es difícil su combustión. También se aconsejó el Primus de bencina, que hasta hace pocos años, daba resultados excelentes.

El manejo de ollas o marmitas a presión, es imprescindible, por la economía de todo orden que representa.

Un accidente, un descuido, en fin, mil circunstancias, pueden dar lugar a que se pierda la mochila con todo lo en ella contenido; por tanto, consideré necesario, que en la gran bolsa del anorak, llevarsen los escaladores, una ración de emergencia, solo a utilizar cuando la situación lo exigiese y que permitiese sostenerse unas 24 - 48 horas. Esta ración de emergencia viene detallada en el apéndice.

COMENTARIO FINAL.

Al regreso de la expedición se remitió a cada montañero un cuestionario, orientado a obtener una información exacta, sobre los resultados de la alimentación a que habían sido sometidos. (Modelo cuestionario en el - apéndice).

Los resultados de la encuesta aconsejan, en la próxima expedición, realizar algunas modificaciones en la alimentación, especialmente aumentando los jarabes y líquidos siruposos, que son los más anhelados en las alturas superiores a los 6.500 m.

La obtención de agua, por fusión de nieve, creó un problema que no se resolvió, por cuyo motivo los escaladores, en los campamentos de altura, siempre vivieron con déficit de hidratación, que compensaban en el campamento base. Es necesario por tanto, estudiar un procedimiento, que en la próxima expedición, solucione el problema.

La cantidad, digestibilidad, comodidad de transporte, fueron excelentes, aunque considero que es necesario evitar la monotonía de los menús, así como modificar el sistema de envasado.

He considerado que podía ser de interés comunicarles, aunque haya sido en esquema, la alimentación de nuestros montañeros, en las ascensiones andinas, debido a que se aparta totalmente de los menús conocidos en otros deportes, y ante la proximidad de organizarse una expedición española al Himalaya.

RACION DE ALTURA

=====

<u>Alimento</u>	<u>Gramos</u>	<u>Calorias</u>
Galletas dulces	100	363
Galletas saladas o sosas	50	200
Chocolate con leche y avellanas	50	271
Dátiles	100	314
Frutas secas (pasas, avellanas)	50	245
Azucar terrón	50	193
Leche condensada o polvo	100	300
OVOESPORT	65	

Continuación..... RACION DE ALTURA.-

Caramelos (menta, limon, etc.)	25	107
Quesitos (2 porciones)		184
Zumo de fruta (en bote)		49
Lithines		
<u>T O T A L E S</u>	580	2.226

=====

RACION DE VIVAC

=====

(Para un dia, una noche y un desayuno)

<u>Alimento</u>	<u>Gramos</u>	<u>Calorias</u>
Galletas dulces	100	363
Galletas saladas	200	410
Chocolate con leche	100	500
Quesitos (4 porciones)	100	350
Frutas secas	100	285
Azucar	150	537
Leche en polvo	200	600
Cacao	50	150
Ovoesport	65	

Dos porciones de Nescafé
Lithines " 4 - 5 sobre "

The en sobres (2 o 3)
Pemmican o lata de carne
Una lata de guisantes
Un paquete de mantequilla
Una lata mermelada

Zumos de fruta.
Caramelos
Jarabe.

Peso aproximado 1.115 grs. 3.292 calorías

=====

RACION DE EMERGENCIA

Ovo-esport	dos paquetes	130	grs.
Azucar		50	"
Leche en polvo o condensada		50	"
Pemmican o similar		50	"
Miel		50	"
Chocolate con leche		100	"
Kola Astier (comprimidos)			
Nescafé			
Aspirinas			
Simpatina			
Cerillas (en bolsa impermeable)			
Papel higiénico			
Un pequeño bote de aluminio, un tripode plegable y combustible solido.			

=====

CUESTIONARIO SOBRE ALIMENTACION

=====

¿ Fueron monótonos los menús del campamento base ?.

Si así fué ? ¿ Como cree podría evitarse ?.

¿ Perdió el apetito ? ¿ A que altura ? ¿ Lo recuperó?.

¿ Cree influyó la condimentación y presentación de los menús ?.

¿ Aumentó su apetito?.

RACION DE ALTURA.- ¿ Le pareció suficiente ?.

¿ Ha sido difícil de

ingerir ?.

¿ La encontró monótona ?.

¿ Tenía sensación de ha-

berse alimentado poco ?.

¿ Cree que estas raciones le han mantenido

en pleno rendimiento y conservado sus energías ?.

La cantidad de zumos de frutas: ? Fué suficiente o insuficiente?.

¿ Le funcionaron bien los butanos en la altura ?.

Pudo tomar sus 3 a 5 litros de agua al día ?.

¿ Si no pudo: cree que

le hacía falta ?.

¿ Tenía necesidad del coñac

en la altura ?.

¿ Presentó trastornos digestivos atribuibles a las

raciones de altura ?.

¿ Que modificaciones aconsejaría realizar a estas dietas ?.

¿ Encontró a faltar algo ?.

¿ Cree sobraba algo?.

En las raciones: ¿ Encontró algún alimento en malas condiciones ?.

¿ Le era cómodo desempaquetarla y comerla ?.

¿ Le era cómodo su transporte en la mochilla ?.

¿ Se desmenuzaron las galletas ?.

¿ La leche condensada a - 20° se

podía extraer bien de los tubos ?.

Las raciones del Vivac fueron sufici-

entes para su nutrición?.

=====