

## DE LA LITERATURA MUNDIAL

# *Conceptos de alimentación y dietética en el deporte*

(De la revista «Archivos de la Sociedad Chilena de Medicina del Deporte», núm. 3, Septiembre 1967).

Por considerar de mucho valor para el médico del deporte, los entrenadores, profesores y alumnos de educación física, hemos realizado un resumen de la muy interesante publicación del doctor A. F. Creff, Chef de Consultation en el Hospital San Miguel y profesor de la Escuela de Antropología y L. Bérard, Presidenta de la Asociación de Dietistas de Lengua Francesa, ambos de París. El libro, de 364 páginas, se titula: «Sports et Alimentation. Physiologie Nutritionnelle et Diététique des Activités Sportives», editado por Vigot Freres en 1963. Un verdadero tratado sobre la materia, lo más completo que conocemos hasta ahora. Debido a la índole eminentemente práctica de este libro, pensamos hacer sólo un análisis de la segunda parte, que está dedicada a tratar las necesidades energéticas y plásticas del atleta en general y el «valor deportivo» de cada uno de los alimentos. Quizás sea conveniente que dejemos para otra ocasión el singular problema del psiquismo en relación con la alimentación en el deporte y con las hormonas; también, dejaremos aquella parte práctica referente a los deportes y los problemas dietéticos que suscitan, las dietas que recomiendan durante el entrenamiento, durante el periodo de recuperación y durante el periodo de competición; tampoco nos ocuparemos de la dietoterapia en algunos estados que se presentan en los deportistas. Lo que traemos es, en suma, como un aperitivo para que se despierte el apetito de conocer los otros grandes temas que aborda este muy completo tratado, de tanta utilidad para el entrenador, para el

**DR. R. MIRANDA.**

Profesor Auxiliar de Nutrición y Dietética de la Cátedra de Medicina de la Universidad de Chile.

médico del deporte y, principalmente, para el deportista mismo, sea cual fuere el deporte a que se dedique.

### METABOLISMO BASAL

Se sabe que aumenta hasta en un 50 % más por la acción de algunos fármacos como: la cafeína, la adrenalina, el extracto tiroideo y los psicoestimulantes. El hecho de fumar un cigarrillo lo aumenta en un 20 %; la angustia y la ansiedad en un 50 % y más; la fiebre en un 7 % por grado de temperatura.

### REQUERIMIENTOS ENERGETICOS EN EL DEPORTE

Según Passmore y Durnin la actividad deportiva emplea entre 3.000 a 6.000 calorías por día. Existen variaciones según el grado de entrenamiento y de tensión que oscilan entre el 50 a 190 %.

Los autores, Creff y Bérard, admiten para un trabajo liviano, entre las competiciones, una proporción fluctuante entre 75 a 100 calorías por hora; en el trabajo mediano (durante el entrenamiento) entre 100 a 300 calorías; en el trabajo pesado (desarrollado en la competición) entre 300 a 500 calorías y durante el trabajo intenso (en las competiciones duras del waterpolo y esquí) unas 500 calorías.

Un 3 % de la ración alimentaria corresponde al requerimiento de la acción dinámico-específica.

Indican que «si bien se pueden calcular con precisión las necesidades básicas calóricas, en cambio, los requerimientos musculares y de la termorregulación escapan a precisiones tan regulares».

Estiman, y esto es de alto interés, que para determinar el peso ideal de un atleta es mejor considerar la armonía de las formas que la mejor de las tablas, las que a menudo inducen a error. A este respecto, señalan que el gasto calórico corresponde a la ración que mantiene el peso estable.

Es importante que todas las sustancias nutritivas sean proporcionadas por la dieta y que esta dieta sea bien equilibrada. Llama Gerber elementos «funcionales» a los prótidos, minerales, vitaminas y el agua. Veremos oportunamente los requerimientos en todos estos elementos. Por el momento diremos que los minerales son aportados en cantidades suficientes, sobre todo por la leche, frutas y cereales.

Designa como «analépticas biológicas en Medicina del Deporte» a las vitaminas del Primer Grupo: B<sub>1</sub> o tiamina, B<sub>6</sub> o piridoxina, B<sub>12</sub> o cianocobalamina y C o ácido ascórbico.

Estiman como óptimas una ración que para el período de entrenamiento proporcione 3.500 calorías.

Las encuestas alimentarias han demostrado que el deportista francés no se nutre adecuadamente. Algunos deportistas han corregido el hábito de abusar de las bebidas alcohólicas, de las grasas y de la carne; pero todavía mantienen el consumo excesivo de alimentos ricos en glúcidos y comen una cantidad insuficiente de verduras, frutas frescas y, sobre todo, de productos lácteos.

Son de interés las encuestas de Raquel W. Mays y Florencia S. Scouler, quienes demostraron en 60 atletas norteamericanos un mayor consumo calórico que los franceses, a base de una dieta hiperlipídica y relativamente hipoglucídica.

Consideran Creff y Bérard que la dieta del deportista debe ser equilibrada y a base de:

Glúcidos que den el 55 % del aporte calórico total; Lípidos que correspondan al 30 %, con un mínimo de 10 %, y Prótidos que correspondan al 15 %, con un mínimo de 7 %.

Lo cual correspondería en una ración básica de 3.500 calorías a:

480 g. de Glúcidos = 1.920 calorías.

115 g. de Lípidos = 1.035 calorías. Mínimo:  
39 g. = 350 calorías.

120 g. de Prótidos = 480 calorías. Mínimo:  
60 g. = 240 calorías.

(Se encuentran incluidas en las calorías proporcionadas por los glúcidos 140 calorías de las bebidas alcohólicas, o sea, el 4 % de la ración total).

Se ha demostrado en trabajadores que la desnutrición hace disminuir el rendimiento. Lo mismo ocurre con el insuficiente aporte energético (experiencias de Kraut y Ancel Keys).

Haggard y Greenberg demostraron que se producen distintos porcentajes de rendimiento en el cicloergómetro antes y después del desayuno y del almuerzo. Si suprimían el desayuno o el almuerzo no aumentaba el rendimiento. Esos mismos autores comprobaron en obreros que la producción de los que no toman desayuno es menor en la mañana que después del almuerzo. Cuando las comidas se aumentan a 5 en el día, el rendimiento es mayor.

Por otra parte, Keys, Pike y Hutchinson llegaron a la conclusión en sus estudios que una colación extra contribuía a aumentar la producción, lo cual atribuyen a un efecto psíquico.

Consideran los autores del libro que estamos reseñando que es mejor repartir en 4 comidas los alimentos en los deportistas, (Keys y Pike recomiendan 5 comidas y Hutchinson, 6) con el fin de evitar 2 a 3 comidas mayores, las cuales traen una laxitud posprandial y quizás, una hipoglucemia secundaria. Insisten en que para los deportistas el ideal son 4 comidas, con una colación a las 11 A. M. Estiman importante que se coma a horas fijas y que la colación se haga en un lapso de 10 a 15 minutos y tanto las comidas como la colación deben hacerse con calma.

Reconocen que los hábitos de los anglosajones de hacer un buen desayuno son mejores que los de los franceses, porque se debe trabajar en la mañana después de una comida de la noche anterior, o sea, después de muchas horas en que nada se ha absorbido de alimentos. En este aspecto ya hemos señalado en otro trabajo sobre este tema la necesidad de «enriquecer» el desayuno entre nosotros por estas mismas razones.

No es necesario comer hasta hartarse. Lo que es muy importante para el deportista.

Haggard y Greenberg han demostrado que cuando se toma un buen desayuno el ritmo de producción es constante en las 4 horas del trabajo matinal y las 3 horas después del mediodía. Tuttle ha corroborado esto mismo al dar un desayuno de 750 calorías a 10 sujetos que trabajaban en el cicloergómetro, los que tenían una «performance» mejor que cuando se les suprimía el desayuno.

En consecuencia, el desayuno es una comida importante, que debe representar la cuarta parte de la ración energética cotidiana; pero no es necesario hacer del desayuno una de las comidas principales.

Tuttle y Daum han comprobado que en el 75 % se aumenta la capacidad de trabajo debido al consumo regular de desayunos de 750 calorías.

### SOBRE EL TABACO

Dan algunas informaciones interesantes como las de Karvonen, Keys y Brozek, quienes han confirmado una colesteroemia más alta en los fumadores que en los que no fuman.

Es bien sabido que el fumar quita el apetito y aumenta el metabolismo basal. Por otra parte F. Venulet y Z. Moskwa demostraron que el tabaco descompone la vitamina C, lo cual da por resultado una fatigabilidad muscular que atribuyen a un retardo en la eliminación del ácido láctico. Además, Durand y Audinot probaron que mientras más tabaco se consume más baja es la ascorbimemia. El etilismo empeora esto y la retención de ácido ascórbico se hace mal e irregular.

Berry atribuye al tabaco fenómenos hipoglucémicos durante el ayuno en fumadores, los que se traducen por lipotimias con cefaleas y ansiedad.

Finalmente, según Blackburn, el tabaco disminuye la capacidad vital pulmonar y aumenta la relación aire residual/capacidad total.

Todo lo que hemos dicho que no se aconseje el uso y abuso del tabaco en los atletas; pero, conceden los autores del libro, el fumar uno o dos cigarrillos de vez en cuando no es perjudicial.

### EL PROBLEMA DEL ALCOHOL

Se sabe que produce 7 calorías por gramo y que se utiliza por el organismo para el gasto calórico de base hasta un 50 %; pero no se emplea para los gastos que ocasiona el trabajo muscular y para combatir el frío, como generalmente se cree.

El alcohol no debe sobrepasar en calorías más del 10 % de las calorías totales de la dieta so pena de favorecer los fenómenos de intoxicación etílica crónica, los que lesionan el sistema nervioso central con las consecuencias correspondientes.

En conclusión, para una ración media de 3.000 calorías corresponde a un medio litro de vino de 10°.

### VALOR DE GLUCIDOS EN LA ALIMENTACION DEPORTIVA

Señalan Creff y Bérard que no son aconsejables los productos de pastelería para los deportistas, porque el huevo crudo o las cremas que se emplean pueden dar intoxicaciones. Recomiendan, en cambio, las leguminosas secas descortizadas y en puré no más de una a dos veces al mes. Nos parece un tanto estricta esta medida dietética para nuestros hábitos.

En cuanto al azúcar, preconizan unos 60 a 80 gramos en el período de entrenamiento y 100 gramos en el período de actividad.

A la miel la consideran un «alimento interesante» (produce 320 calorías por 100 gramos) para los deportistas. La recomiendan a los ciclistas para azucarar el contenido de sus cantimploras. En otro trabajo sobre este mismo tema dimos una fórmula que llevaba este alimento precisamente para ciclistas. Comprendemos el valor energético que tiene en otros deportes también. No deberíamos descuidarla en las dietas que prescribimos habitualmente.

En cambio, no son partidarios del chocolate (500 calorías por 100 gramos, posee cantidades apreciables de complejo vitamínico B y de vitamina D), por la dificultad de digerir las grasas que contiene. No lo aconsejan habitualmente y de hacerlo bien dicen que debe darse en pequeñas cantidades, salvo en deportes como el alpinismo, la espeleología y el esquí.

Los confites (250 a 300 calorías por 100 gramos) los consideran una «forma agradable de consumo de azúcar».

Si la dieta sobrepasa en alimentos ricos en glúcidos más allá del 55 % de las calorías, se originan molestias digestivas, a saber: meteorismo, estreñimiento seguido de diarreas, dolores cólicos, molestias que son provocadas por la lentitud de la digestión y de la absorción. Además, disminuyen el apetito los alimentos ricos en glúcidos y son podres en calcio; producen desequilibrio de la dieta por la inapetencia hacia los otros grupos de alimentos; aumentan el peso corporal; modifican el medio bucal dando acidez, causa de las caries dentarias (pululación del micrococcus acidophilus); el consumo de azúcares purificados tiene peligro por ser carentes en tiamina, vitamina que interviene en la función de una enzima que actúa en la degradación de la glucosa a nivel celular; se puede originar una baja del glucógeno hepático y muscular, el metabolismo glucídico es bloqueado en el estado de ácido pirúvico que da aumento de la lactacidemia y también de la piruvicemia, baja la reserva alcalina por la acidosis y se producen alteraciones de la cronaxia, fenómenos que engen-

dran las perturbaciones nerviosas del beriberi.

Indican los autores que las calorías de los azúcares puros no deben pasar el 10 % de la ración calórica total. El mínimo de glúcidos lo estiman entre 50 a 60 gramos, proporción que estimamos baja para el aprovechamiento adecuado de los lípidos, para evitar la acidosis y mantener el equilibrio acetógeno y el equilibrio nitrogenado.

La relación glúcidos/lípidos consideran que no debe bajar de 4/1.

Tocante a la fatiga muscular, que se traduce por una baja de la glucemia, manifiestan que existen dos clases de sujetos: los que en el esfuerzo presentan una hipoglucemia y corrigen los malestares consiguientes con un aporte de alimentos ricos en glúcidos y aquellos que no tienen más que débiles modificaciones de la glucemia, porque son excelentes sus posibilidades neuroendocrinas de glucorregulación. Por lo tanto, un aporte de glúcidos en este tipo de atletas es inútil.

Parece indispensable, en consecuencia, conocer en cada deportista las variaciones que pueden tener en la glucemia durante el esfuerzo.

Tales variaciones se explican por la cantidad de glucosa que utiliza el músculo, la cual de 0,121 gramos por litro de sangre en reposo sube a 0,136 durante el trabajo. El consumo de glucosa sube de 1 a 20 por el músculo.

Es probable que los glóbulos rojos constituyan reservas de glucosa que pasarán al plasma durante el trabajo muscular.

En ayunas el esfuerzo ocasiona una rápida baja de la glucemia a la media hora, por debajo de 0,70 gramos y se manifiestan los síntomas de fatiga, malestar, ansiedad, sudores, lipotimia y obnubilación.

Si antes del esfuerzo se da azúcar, entonces se retarda la ocurrencia de las molestias hipoglucémicas; pero no mejora la «performance». Ahora bien, si se administra azúcar durante todo el tiempo que dura el esfuerzo, se mantiene la glucemia a un nivel relativamente estable y no aparecen las molestias propias de la hipoglucemia. Tampoco se produce un mayor rendimiento en estos casos.

Davison y Passmore concluyen en sus trabajos que es útil dar 50 gramos de azúcar por hora en los sujetos que desarrollan una actividad de larga duración, además de agua y minerales.

Todavía más, en esos estudios se demostró que dando alimentos proteínicos fuera de alimentos con glúcidos al comienzo del esfuerzo y tomando la precaución de suministrar azúcar cada hora, las variaciones de la glucemia no tuvieron importancia.

Tampoco varió la glucemia cuando se administraron desayunos que llevaban alimentos ricos en prótidos, glúcidos y lípidos.

En la víspera de la competición no producen una impregnación las dietas hiperlipídicas, ni las hiperglucídicas, ni las hiperproteínicas. Para los autores la ración del atleta debe ser siempre bien equilibrada.

Respecto a la rapidez de absorción de los azúcares, recomiendan al atleta en la víspera y en la mañana de una prueba el empleo de una dosis de levulosa y durante la prueba la glucosa, cuya absorción es selectiva y rápida.

Para calcular lo que se necesita en la práctica, dan la siguiente ecuación:

1 g. de glucosa = 4 calorías. Una caloría permite un trabajo de 425 kgm. Por lo tanto, 1 g. de glucosa permite un trabajo de 1.700 kgm.; pero sólo 1/5 de la energía es transformada en trabajo, entonces 1 g. de glucosa no permite más que 340 kgm. Ahora bien, una hora de natación corresponde a 34.000 kgm., es decir, equivale al consumo de 100 g. glucosa. Conclusión: para nadar una hora es preciso ingerir antes de la prueba 100 g. de glucosa. Para nadar 10 horas se necesita 1 kilogramo de azúcar.

Podemos resumir en dos palabras la importancia de los glúcidos en la nutrición del deportista: *Los glúcidos son las sustancias nutritivas fundamentales del músculo.*

## LOS PROTIDOS EN DIETETICA DEPORTIVA

Estas sustancias poseen cualidades energéticas y protectoras o plásticas de gran valor en el deportista. Recordemos que son esenciales para la célula y el organismo, que forman la materia contráctil del músculo y que desarrollan trabajo mediante la energía química que produce. Intervienen en la nutrición, crecimiento y reproducción, entran a constituir hormonas, enzimas y anticuerpos e intervienen en el transporte de O<sub>2</sub> y H.

Aunque no se almacenan como los glúcidos y lípidos, se encuentran en depósito en el hígado, músculo, tejido subcutáneo y sangre (como prótidos plasmáticos).

La fuente de prótidos son los productos cárneos y entre éstos deben evitarse las carnes grasas, las frituras y las salsas grasas, porque son de difícil digestión. También se prohíben los caldos. Se han de preferir las preparaciones sencillas. Entre las vísceras sólo aconsejan el hígado, una vez por semana, por su valor en nucleoproteínas. Entre los productos de charcutería, sólo el jamón, aunque tienen los mismos inconvenientes de la carne de cerdo. Permiten las

carnes de pollo, conejo y pichón de paloma (contienen entre 6 a 12 % de grasas).

Se manifiestan contrarios a una dieta hiper-cárnea.

En cuanto a los pescados aconsejan evitar los grasos (anguila, atún, salmón) y adoptar las mismas precauciones que con las carnes. En cuanto a los moluscos y crustáceos (mariscos) los dan una vez por semana, a causa del contenido en purinas.

En cuanto al huevo, el fresco es más digerible y lo aconsejan cocido en agua o duro o escalfado.

La ración modelo que preconizan comprende:

250 a 300 gramos de carne al día (es decir, 125 a 150 gramos por comida, de animal o de ave);

Hígado una vez por semana;

Pescado 2 a 3 veces por semana;

Huevos 4 a 5 por semana en diversas formas.

Consideran que la leche es un alimento casi completo, la que, en general se tolera bien por los deportistas; en las preparaciones que llevan almidón (caldos, entremeses), la caseína coagula en grumos finos de más fácil digestión. En la ración que preconizan dan 400 gramos de leche + 60 gramos de quesos variados. La consideran indispensable por ser una fuente de calcio. Indican doblar la ración láctea en los adolescentes.

Establecen un mínimo práctico, que va de 0,70 - 0,80 gramos y aun 0,30 gramos de prótidos por kilogramo de peso y por día, o sea, de 20 a 30 gramos para un sujeto de 70 kgs. Hindhede y Sherman mantuvieron durante un tiempo a atletas en buen estado con 30 gramos de prótidos exclusivamente vegetales.

$$\text{La relación de } \frac{\text{Prótidos animales}}{\text{Prótidos vegetales}} > 1.$$

Una depleción proteínica causa una disminución de la eficiencia física y psíquica, perturbaciones glandulares y de los órganos que influyen en el equilibrio atlético.

Concluyen en que el alimento del esfuerzo sostenido es, pues, el alimento proteínico.

Recordamos que una dieta debe ser suficientemente rica en prótidos para evitar que sea insípida y, a la larga, mal tolerada.

En el crecimiento, la lactancia, el embarazo y el entrenamiento deportivo los prótidos no se destruyen antes que las otras sustancias nutritivas, sino que sólo es quemada la fracción que el organismo no ha utilizado para la formación de nuevos tejidos.

En el período de entrenamiento se funde la grasa de reserva y la masa muscular aumenta

de volumen. El estudio del equilibrio nitrogenado en un individuo que vuelve a entrenarse, demostró que ganaba 2 a 3 gramos de N diariamente durante 2 a 3 meses, lo que representa un promedio de 100 gramos de N, o sea, alrededor de 700 gramos de prótidos ó 3.500 gramos de músculo (Jonxis ha descrito atletas que han aumentado 8 kgs. solamente en músculos); pero al final del período de entrenamiento se produce el equilibrio nitrogenado y haga lo que haga el atleta no puede aumentar más su masa muscular.

La hipertrofia muscular se debería más bien a las reservas proteínicas de la hemoglobina y la seroalbúmina. Por esto Yamagi ha pensado que el aumento de la masa muscular se hace a expensas de los prótidos sanguíneos.

Para favorecer el anabolismo proteínico y para evitar el agotamiento de las «reservas», aconsejan los autores aumentar la ración proteínica hasta 1.50 ó 2 gramos por kg. de peso, pero sólo en el período de entrenamiento y sin desequilibrar la ración total. Muchos autores están de acuerdo en esto, en particular Muller y Jonxis. En ningún caso debe pasarse este nivel. El profesor Prokop también concuerda y señala que sobrepasar los 2 gramos de prótidos por kilogramo de peso produce el riesgo de llevar a fenómenos de sobrecarga rápidamente.

Es interesante señalar que es inútil modificar la alimentación en el período de entrenamiento para conseguir un rendimiento superior. Cuando se quiera aumentar los prótidos en la ración debe hacerse en forma progresiva, porque si se hace bruscamente se produce fatiga rápida por aumento de los catabolitos proteínicos y Sénécal ha advertido que el dar grandes cantidades de carne en una dieta hasta entonces equilibrada puede llevar a fenómenos hipoglucémicos.

Como los catabolitos de la fatiga muscular son neutralizados en el hígado y riñón, se habrá de comprobar el aumento de trabajo para dichos órganos cuando la dieta es hiperproteínica. Además, las grandes cantidades de carne llegan a ser tóxicas por las bases púricas que contienen. Por otra parte, este tipo de dieta trae un aumento de la neoglucogénesis, un déficit de piridoxina, un aumento del requerimiento de vitamina K y, si se acompaña, esta dieta de un exceso de líquido se originan más tempranamente fenómenos ateromatosis que los que produce una ración hiperlipídica y normoproteínica.

Si la alimentación es exclusivamente vegetariana se arriesga carenciar al organismo en aminoácidos indispensables, lo cual haría imposible las síntesis necesarias para la reparación y el mantenimiento de los tejidos.

Una pregunta se impone ahora: ¿puede esperarse el estímulo de la potencia física de un sujeto cuando se da un suplemento en prótidos?, ¿puede aumentarse la «performance» de un deportista que está correctamente nutrido habitualmente con la administración de prótidos? Se ha propuesto para ello la glicocola que es dada por la gelatina en dosis de 20 a 80 gramos. Los resultados han sido contradictorios. Al parecer se beneficiarían los sujetos carentes de glicocola. Los autores del libro dan 50 gramos de gelatina (la cual contiene 25 % de glicocola) a deportistas que realizan grandes esfuerzos, con la impresión de que el rendimiento puede mejorarse, aunque la experiencia es muy empírica. Se explicaría el efecto porque la gelatina, fuera de glicocola contiene 10 aminoácidos, entre los cuales los ácidos aspártico y glutámico y la arginina.

Por consiguiente, desde el punto farmacodinámico puede admitirse que la suplementación proteínica de una dieta equilibrada anteriormente, podría mejorar el rendimiento.

En el curso de esfuerzos prolongados se consumen prótidos y, a pesar de un aporte notable de prótidos, el equilibrio nitrogenado no se hace positivo durante el trabajo muscular, sino que durante el reposo. Con una serie de interesantes experiencias el profesor Chailley-Bert, Plas, Pahardy y Bugard han probado el aserto anterior. Además, Chailley-Bert y Plas demostraron fenómenos hormonales durante el esfuerzo prolongado (una elevación de las hormonas anabolizantes suprarrenales, la cual hace posible la reconstitución plástica de los prótidos tisulares a partir de los prótidos alimentarios).

Como conclusión diremos que los prótidos desempeñan un papel plástico y energético muy importante en la Dietética Deportiva. De aquí que sea fundamental mantener el equilibrio cuantitativo y sobre todo cualitativo de la ración. Son catabolizados muy pronto durante el esfuerzo muscular, sea este corto prolongado. Por cuanto el equilibrio nitrogenado se hace negativo durante el trabajo muscular, se debe satisfacer el requerimiento proteínico con una ración óptima para el atleta que corresponde al 15 % en una relación de prótidos animales / prótidos vegetales  $> 1$ .

Todavía hay nociones empíricas en la nutrición proteínica que son convenientes de aclarar.

## LOS LÍPIDOS EN DIETÉTICA DEPORTIVA

Los lípidos celulares forman el 10 % del peso seco de los tejidos. Un hombre de 70 kg. alimentado normalmente tiene 10 kg. de grasa de reserva, la que puede dar 100.000 calorías contra 50.000 de las «reservas» de prótidos y sólo 3.000 del glucógeno. De aquí la importancia energética que tienen.

Tienen interés para la Dietética del Deporte los aceites vegetales y la manteca de cerdo. Se empleará, aconsejan Creff y colaboradora, la manteca de cerdo cruda o poco calentada.

No siempre es de buena calidad la nata fresca, la cual prefieren no emplearla en los períodos de competición. La margarina tiene ventajas por el punto de fusión (34°) y podrá emplearse para hacer salsas, darla «braisé» y en pastelería.

Las frutas oleaginosas (almendras, maní y nueces) sirven en deportes como el alpinismo y la espeleología.

Recomiendan en la ración modelo: manteca de cerdo, 30 g. Grasas vegetales (aceites y margarinas): 35 g.

No deben emplearse las preparaciones a base de grasas (mayonesas, «sautés», frituras) muy frecuentemente y se excluirán en los períodos de entrenamiento y de competición.

Como ya dijimos deben cubrir el 30 % de las calorías totales, o sea, cerca de 120 g. en una dieta de 3.500 calorías.

Debemos recordar que los lípidos no son solamente energéticos; pueden formar glúcidos. Así, un gramo puede dar 1,65 g. de glucosa con pérdida de sólo 2 y media calorías.

El papel que desempeñan en el metabolismo muscular ha trastocado los conceptos que se tenían hace 10 años.

Tienen un papel plástico por ser componentes primordiales de las células activas e indispensables son para la vida celular. Además se sabe ahora la función de los triglicéridos en el transporte de electrolitos, en particular los de cadena corta y saturados, los que activan el mecanismo de la «bomba de sodio» en las células musculares. Modifican el equilibrio de la relación

K intracelular	y	Na extracelular
K extracelular		Na intracelular

disminuyendo la tasa de Na intracelular (Cheek, Malinck, Holt, 1961).

Son importantes para el equilibrio del apor-

te calórico normal ya que evitan el consumo de grandes cantidades de glúcidos. Además, son indispensables por ser vectores de vitaminas liposolubles.

El colesterol se necesita también porque entra en la formación del núcleo de las hormonas sexuales y córtico-suprarrenales, es decir, se necesita en los que se encuentran sometidos al frío o en los deportistas que desarrollan ejercicios musculares intensos. Se encuentra en los huevos, mantequilla, queso y no se precisa mayor suplemento.

Recordad que un exceso conduce a la obesidad.

En el período de entrenamiento es condición capital el perder el peso superfluo hasta llegar al peso normal en el momento de competir.

Contrariamente a lo admitido, no basta el trabajo muscular para bajar de peso. ¡El efectuar 20 saltos a la altura de un metro, representa el valor calórico de 5 g. de grasas solamente! Otro ejemplo dado por Sir A. Abraham: para perder una libra de grasa se requieren 19 horas de marcha y ¡para perder 500 g. se necesitaría correr 43 millas a la velocidad de 10 millas por hora como un corredor de marathón!

Por lo tanto, habrá de recurrirse a un régimen de adelgazamiento respetando los requerimientos nutritivos y satisfaciendo la sensación de hambre del deportista.

En cuanto a la ateromatosis, el profesor Chailley-Bert y colaboradores han demostrado que el poder colesterolítico de la sangre aumenta en razón de la actividad física, es decir, disminuiría la colesterolemia en la actividad física, lo cual sería un factor peyorativo en cuanto a la enfermedad arterial en los que hacen vida sedentaria.

Para la utilización de la grasa se necesita una suficiente cantidad de prótidos en la dieta.

Se ha llegado a establecer la participación que tiene en el trabajo muscular mediante los ácidos grasos no esterificados, los que proveen por molécula 3 veces más energía que una molécula de glucosa. ¿Cómo se utilizan? Pues bien, a nivel del miocardio por este músculo que tiene un rico equipo enzimático que utiliza prácticamente todos los nutrimentos: desde luego la glucosa, el glucógeno 70 a 445 mg. por 100 de músculo cardíaco por hora. Aún aprovecha el ácido pirúvico (Braun y Menéndez); utiliza también los aminoácidos; pero, sobre todo el corazón utiliza los ácidos grasos, los cuerpos cetónicos, y este consumo se eleva con la lipemia. Según Bour dicho consumo se hace del 57 % de ácidos grasos.

También el músculo esquelético consume ácidos grasos no esterificados en el ejercicio muscular; los cuerpos grasos son catabolizados durante el esfuerzo de manera relativamente rápida.

Cuando el organismo dispone de mucha glucosa metabolizable, no se utilizan estos ácidos grasos y las grasas no oxidadas van a constituir las reservas adiposas. Ahora, si la reserva glucídica es baja el organismo recurre a la neoglucogénesis a partir de los lípidos con consumo de ácidos grasos no esterificados.

La relación	Lípidos animales	3
	Lípidos totales	5

asegura el trabajo al músculo. Sin embargo, no deben darse dietas exclusivamente a base de vegetales.

En ciertas condiciones excepcionales (raids polares, tiempos de guerra) y en algunas actividades físicas (natación de profundidad, buceos) y en ciertas eventualidades de permanencia en agua fría (esquí náutico, remar en canoas, espeleología y «yatching» en velero liviano) debe darse una ración más rica en lípidos.

## REQUERIMIENTOS DE AGUA

En el organismo humano se produce el movimiento de 10 litros de agua:

Secreción de saliva ... ..	1.500 cc.
Jugo gástrico ... ..	2.500 »
Bilis ... ..	0.700 »
Jugo pancreático ... ..	0.700 »
Jugo intestinal ... ..	3.000 »
Otras secreciones y agua de los alimentos ... ..	2.300 »
<b>TOTAL ... ..</b>	<b>10.700 cc.</b>

El agua de las excreciones representa:

Orina ... ..	1.400 cc.
Excremento ... ..	0.100 »
Pulmones ... ..	0.500 »
Piel ... ..	0.400 »
<b>TOTAL ... ..</b>	<b>2.400 cc.</b>

Obligadamente habrá de reemplazarse esta cantidad de agua. AGUA Y BEBIDAS. El agua potable es verdaderamente indispensable. Se necesita por lo menos un litro al día.

Cl. Vincen ha dicho que «la vida es una deshidratación desde la juventud a la vejez. El recién nacido contiene 85 % de agua, el viejo extremo no contiene más de 60 %».

No aconsejan el empleo habitual de las aguas minerales en el deportista, salvo casos particulares. Pueden usarse en los esfuerzos físicos largos para reparar la reserva alcalina y luchar contra la acidosis de la fatiga.

En casos de sed y deshidratación debidas a actividades físicas intensas o a la acción del calor, se puede satisfacer la sed dando pequeñas cantidades de agua, porque si se dan grandes cantidades se aumenta la transpiración.

La exfoliación de ClNa se caracteriza por la fatiga, la palidez, la disnea y la taquicardia. Para combatirla debe beberse poco durante el esfuerzo, debería hacerse en mayor cantidad de agua caliente y salada antes para obtener una buena reserva de ClNa y de líquido.

La sal puede agregarse a las bebidas o a los jugos de verduras crudas (zanahorias) o a los caldos de verduras cocidas.

Es conveniente respetar la costumbre de dar una sopa, en especial en la comida de la noche.

En cuanto al café, una taza contiene cerca de 0,12 g. de cafeína. El abuso trae como consecuencia insomnio y nerviosidad. Dicen los autores del libro que en pequeñas dosis y tomado caliente después de las comidas, favorece la digestión y la diuresis (por la teobromina).

El té posee iguales propiedades que el café, pero más atenuadas; contiene 0,03 g. de teína por taza. En consecuencia, el té puede consumirse en mayor cantidad que el café.

El peligro de intoxicación se puede evitar con el café descafeinado y el té desteinado.

El té y el café con leche los estiman indigestos e indican que deben evitarse; producen estado nauseoso y, a veces, vómitos. La leche integral caliente es menos digerible que a la temperatura ambiente; igualmente la leche helada, la que acelera el tránsito intestinal y provoca diarreas frecuentemente. La leche natural o adicionada de jarabe representa la forma más agradable y digerible.

Los jugos de fruta deben consumirse bien diluidos en agua (en promedio 10 a 15 volúmenes). Contienen poca vitamina C.

Las bebidas de soda tienen los mismos inconvenientes de las bebidas gaseosas y no las aconsejan a los deportistas en entrenamiento o en competencia.

**BEBIDAS ALCOHOLICAS.** — Se sabe que el alcohol produce 7 calorías por gramo y 5,6 calorías por grado y por 100 c. c. No es utilizado por el músculo. Los especialistas en Nutrición aconsejan dar en forma moderada las bebidas alcohólicas: medio litro de vino de 10° como máximo para un adulto sedentario y de 750 g. a un litro para un trabajador de fuerza. En

Dietética Deportiva se debe ser más moderado: para cuidar el equilibrio nervioso y nutritivo no debe sobrepasar la dosis de 20 g. de alcohol por día, que se cumple con un cuarto de litro de vino de 10°, cantidad que produce 140 calorías.

La cerveza tiene un título alcohólico entre 2 a 5° y produce 400 calorías por litro. La eliminan porque puede traer flatulencia, eructos e irritación intestinal.

No aconsejan los licores y los aperitivos.

Las bebidas acuosas se deben dar lejos de las comidas y no durante ellas.

## REQUERIMIENTO DE MINERALES

Los alimentos sazonados llevan 5 a 15 g. de ClNa (5 a 8 g. de Na puro) y de 3 a 5 g. de K. Los requerimientos son infinitamente menores: 0,50 g. para el K y de 3 a 5 g. para el ClNa.

Pierden Cl y Na los deportistas en los sudores profusos o diarreas intensas, pérdida que causa fatiga, calambres e insomnio.

Bersley ha señalado la acción beneficiosa del caldo salado para los calambres de los futbolistas después de partidos.

Taylor dice que se necesitan 2 a 3 g. de sal por litro de sudor para que no baje el rendimiento y éste mejora cuando se da sal en las comidas antes de la competición.

Un aumento de la kalemia se origina durante el trabajo muscular intenso y, también, en el caso de excitación simpática. De aquí el peligro del empleo de simpático-miméticos, los que aumentan considerablemente el K plasmático y retardan mucho la vuelta a lo normal después de la competición. Contrariamente, la administración de gran cantidad de fármacos a base de desoxicorticosterona, con el fin de producir «doping», acarrea una hipokalemia responsable de la fatiga e ineficacia muscular.

Para compensar las pérdidas de ClNa y de K por el sudor, después de un esfuerzo, no basta con dar agua salada, es preciso administrar también K. Además, la hipoglucemia intensa se acompaña de hipokalemia, por lo cual no basta con dar azúcar al atleta agotado y en hipoglucemia, sino que debe dársele K.

La determinación de la kalemia permite juzgar el estado de fatiga de un sujeto.

Thibault recomienda durante los esfuerzos prolongados los higos secos, los dátiles, las pasas y los damascos, que son ricos en K.

En cuanto al *magnesio*, el requerimiento es de 0,27 g. por día (Sherman). Una alimentación normal lleva entre 500 a 800 mg., lo cual es suficiente. La carencia se puede observar en una alimentación exclusivamente a base de ce-

reales (los fitatos lo hacen insoluble e incapaz de absorberse a nivel del delgado), carencia que se manifiesta por fenómenos convulsivos y accesos tetaniformes, los que desaparecen modificando la alimentación.

Tiene importancia el *fósforo* en el proceso o de fosforilación, por el que deben pasar todas las moléculas para ser quemadas.

Los requerimientos de fósforo según Sherman, son de 0,88 g. por día a un deportista en actividad, lo cual representa con un margen de seguridad de 50 % alrededor de 1,30 g. por día, cantidad que es largamente cubierta por la dieta normal.

Entre las funciones más importantes del *azufre* se ha señalado la eliminación de las toxinas de la fatiga.

El *yodo* regula la actividad metabólica celular general, el funcionamiento neuromuscular y metabolismo de la nutrición, con inclusión de los minerales y el agua. Se requieren 100 a 200 microgramos por día. Se encuentra en los mariscos, pescados, frutas y verduras verdes.

Se proscribire el repollo, porque se le ha incriminado la manifestación de bocios a causa de las sustancias que contiene, las que inhiben la formación de la hormona tiroidea.

Entre los oligoelementos, el *flúor* se requiere en la dosis de 1,5 mg. por día; el *zinc*, que entra en la composición de la insulina y en la síntesis de algunas hormonas, sin ser la coenzima, se precisa entre 9 a 24 mg. por día; el *cobalto*, contenido en la vitamina B<sub>12</sub>, interviene en la síntesis de la hemoglobina, se requiere el aporte de 0,0002 mg.

En cuanto al calcio y al *fósforo*, la dieta estaría equilibrada cuando la relación Ca/P sea 800 mg./1.200 mg. = 0,7.

El joven necesita una mayor dosis de Ca: 1.000 a 1.500 mg.

Son los productos lácteos los que se necesitan para suministrar el calcio requerido.

El *hierro* es esencial para mantener la vida. La alimentación cubre los requerimientos. Pueden producirse estados subcarenciales en algunos períodos del entrenamiento en los que el organismo necesita un mayor volumen de sangre para irrigar una masa muscular importante, o en las actividades físicas de montaña. Estados que deben corregirse y que se presentan con más frecuencia en individuos cuya alimentación se basa en la leche y derivados, los que son pobres en Fe y Cu.

Por otra parte, será interesante corregir en las mujeres en competición durante el período menstrual la pérdida de Fe. Además, no debe

suministrarse sangre en el período de entrenamiento y, sobre todo, en el período de competición, a menos de compensar la pérdida de Fe.

## REQUERIMIENTOS VITAMINICOS

Cuando la alimentación es variada, no se producen problemas de déficit vitamínicos, salvo en las ocasiones en que los deportistas sigan dietas inverosímiles, como ocurre después de una «performance».

Diversos estudios realizados en vegetarianos han demostrado una avitaminosis B<sub>12</sub> (Wocker, Badenoch y Sinclair), han comprobado una baja de cianocobalamina en la sangre Banerjee y Chatterjea; además de la carencia en metionina y triptófano, en el 21 % se ha confirmado una arriboflavinosis (Guggenheim, Weiss y Fostick).

Se indican las vitaminas (Gounelle y Blondin) con dos fines:

1.º En dosis *de carga o de mantención*, lo mismo que en el embarazo, crecimiento y vejez.

2.º En fuertes dosis como *sobrecarga* para estimulación metabólica.

Como analépticas biológicas en Medicina del Deporte clasifican Creff y Bérard al Complejo vitamínico B (en especial la tiamina, la piridoxina y la cianocobalamina) y el ácido ascórbico o vitamina C.

**TIAMINA.** — En la carencia se ha comprobado hiperglucemia e hiperlactacidemia. En consecuencia, participa en el equilibrio de la glucemia y favorece la reserva de glucógeno en el hígado (Mde. Randoín y colaboradores); además, permite la síntesis de los lípidos a partir de los glúcidos; favorece la transmisión del flujo nervioso, inhibiendo la colinesterasa y activando, por consiguiente, la acetilcolina, que es estimulador nervioso; tiene múltiples acciones sobre las otras vitaminas, disminuye el consumo de vitamina C (Mitolo); en fuertes dosis ocasiona vasodilatación capilar y un aumento del consumo de O<sub>2</sub>; actúa en los tejidos endocrinos, en la inhibición hepática de los estrógenos y bloquea la formación de sustancias histamínicas; finalmente, tiene una acción vicariante con respecto al ácido ascórbico (retarda la aparición del escorbuto).

En práctica deportiva se le utiliza en los deportistas de buenos rendimientos por la euforia muscular y la tardía manifestación de la fatiga (Gounelle; Joliffe; Hoepmayer; Stepp y Bourne; Hane; Le Bideau; McCornick; Formoza).

Otros creen, sin embargo, que no tiene tales efectos, los que atribuyen en suma al estado de saturación o de precarencia en los sujetos a experimentación.

Cuando hay saturación toda suplementación es inútil. El exceso se elimina por la orina. En cambio, es favorable su administración en aquellos que tienen carencia «indirecta» (en los atletas que se alimentan con azúcar refinado y pan muy blanco y en los que consumen bebidas alcohólicas, lo que es más grave, puesto que la carencia de tiamina del alcoholismo conduce a una propensión desgraciada, a una mayor ingestión de alcohol (Mardones y Natividad Segovia; Brady y Williams). Además, sufren de carencia los que padecen colitis crónica y los que se alimentan de pescados, mariscos o carne crudos, por la tiaminasa que se produce y la cual destruye la tiamina; ciertos medicamentos (sulfamidados y antibióticos, sobre todo), los que modificando la flora intestinal pueden, por alteración de la absorción, originar carencias frustradas.

El requerimiento de un adulto no deportista es de 1,5 mg. por día. Los autores dan después de equilibrar la dieta 5 a 10 mg. diariamente, en el período de trabajo muscular intenso. Estiman peligroso dar dosis mayores y sólo recomiendan darla durante las comidas, porque la absorción es menor cuando se administra en ayunas. **PIRIDOXINA O VITAMINA B<sub>6</sub>**. Interviene en el metabolismo de los glúcidos, favorece la neoglucogénesis, pues se ha demostrado que las dietas hiperglucídicas producen un ahorro de piridoxina; interviene también en el metabolismo de los lípidos, favoreciendo la transformación, para la reserva, y la utilización de los ácidos grasos esenciales; es capital el papel que desempeña ante los prótidos: es vectora de la codecarboxilasa, integrante de las decarboxilasas (del triptófano, precursor de la serotonina y del ácido glutámico, éste, a su vez, es precursor del ácido gamma-amino-butírico, ambos de importante papel en el funcionamiento del sistema nervioso); también esta enzima, la codecarboxilasa o piridoxalfostato, es parte integrante de las *transaminasas*, las que intervienen en la conversión de los prótidos en ácidos grasos combustibles, o en la síntesis de los prótidos a partir de derivados glucídicos.

La piridoxina, además, contribuye a mantener la integridad de la célula nerviosa y de la mielina. Su carencia trae la degeneración de las fibras mielínicas radicales y medulares.

Como favorece la utilización de los prótidos como fuente de energía, tiene interés para la Dietética Deportiva, pues permite el aumento

en prótidos de la ración cuando las circunstancias lo exigen. En cuanto a la actividad fisiológica, esta vitamina mejora el metabolismo muscular. El profesor Chailley-Bert y sus colaboradores F. Plas y Duchenay, demostraron que mejora el metabolismo del corazón en deportistas (ciclistas, patinadores y jockeys).

Cuando la dieta es equilibrada se necesitan 4 mg. de piridoxina por día; pero en trabajo muscular intenso, en particular cuando se acompaña de un régimen hiperproteínico, los requerimientos aumentan considerablemente. Se preconizan entre 15 a 30 mg. por día «per os» en el período de competición. No es conveniente dar mayor cantidad, porque el exceso no se aprovecha y es eliminado por la orina rápidamente; además, puede ser tóxico.

**COMPLEJO VITAMÍNICO B.** — Los experimentos de Egaña y cols. han demostrado que una dieta pobre en este Complejo produce fatiga general, disminución de la resistencia y del poder de recuperación. Con la levadura de cerveza desaparecieron esas molestias. Otros numerosos estudios que se citan, señalan resultados divergentes, lo cual atribuyen los autores al estado nutritivo del sujeto, igual como en el caso de la tiamina. Sin embargo, todos los autores concuerdan en que la demanda del Complejo Vitamínico B es suficientemente importante durante el ejercicio muscular para dar un aporte moderado. **ACIDO ASCORBICO.** No es sintetizado por el hombre, quien debe recurrir a las verduras y frutas crudas. Se requiere todos los días, porque fuera de no sintetizarse, tampoco es capaz de mantenerse en reserva en el organismo humano.

Debido al poder óxido-reductor que tiene, desempeña un papel preponderante en el transporte del H indispensable para la nutrición celular. Por esta razón se encuentra estrechamente ligado a la mayoría de los metabolismos.

En cuanto a los glúcidos, el consumo de ácido ascórbico debe ser proporcional al de ellos (Mde. Randoin).

Interviene en el metabolismo de la tirosina; es necesario para la fosforilación de la B<sub>2</sub>, conjuntamente con la B<sub>1</sub>; favorece la hematopoyesis, mediante la maduración de los glóbulos rojos y la reabsorción indispensable del Fe para la formación de la hemoglobina; sirve de trasiación entre vitaminas y hormonas (corticosuprarrenales, cuerpos lúteos de los ovarios y de la hormona testicular), por lo cual tomaría parte activa en la síntesis de las hormonas esterólicas con función cetónica, como la esoxicorticosterona, la corticosterona, la progesterona y la testosterona; aumenta el glucógeno del

hígado y del músculo; aumenta el ácido creatinofosfórico del fosfágeno muscular.

Desde el punto de vista fisiológico se ha demostrado que tiene una acción sobre el tono general, la forma física y la resistencia a la fatiga. Brunner ha comprobado en soldados una disminución más rápida de los calambres y del cansancio después del esfuerzo en aquellos que recibían la vitamina en comparación con grupos testigos.

Se ha demostrado que cuando el trabajo muscular es intenso, entonces se produce una caída del ácido ascórbico. Borman registró un descenso de la ascorbinemia entre un 21 a un 37 % después de una carrera de 3 a 10 km.

Para alcanzar un nivel de 15 mg. por litro de ascorbinemia se requiere un aporte con la alimentación de 75 a 100 mg. diariamente de esta vitamina C. Consideran los autores como necesaria una cantidad de 150 a 300 mg. por día para los deportistas, dosis que mantendría una ascorbinemia óptima. Mayores cantidades, sobre los 300 mg., ocasiona trastornos (diarrea, insomnio, excitación, perturbaciones acidóticas, bradicardia y calambres, trastornos que son síntomas propios de un sujeto hipervitaminado).

Como no se reserva, debe darse a lo largo del día en las comidas.

**CIANOCOBALAMINA O VITAMINA B<sub>12</sub>.** — Tiene función en el anabolismo proteínico, en el crecimiento y mantenimiento del peso; tiene una acción enzimática en el metabolismo de lípidos y de glúcidos (normaliza la piruvicemia);

posee acción lipotropa (elabora colina y metionina por transmetilación) que protege a la célula hepática; interviene en el metabolismo del P, e indirectamente en los procesos enzimáticos mielínicos.

Se encuentra en los alimentos de origen animal, sobre todo en el hígado, en donde se halla de reserva, razón más que suficiente para no ser exclusivamente vegetariano.

Estiman razonables las dosis de 150 a 200 gammas por día.

Continúan analizando el valor que para los deportistas tienen el ácido pantoténico, la biotina, el ácido fólico, la niacina y las vitaminas liposolubles.

### REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS DEL DEPORTISTA

Expresan la siguiente convicción los autores: «Una ración alimenticia para el entrenamiento, bien equilibrada, no puede ser carencial en vitaminas». En el caso de carencia débese equilibrar la dieta; si persistiera, buscar la causa de la mala absorción.

En el período de competición se necesita dar vitaminas, porque no hay tiempo para corregir la afección causante de la hipovitaminosis y porque la actividad física significa fuerte consumo de vitaminas.

En el cuadro siguiente damos los requerimientos vitamínicos para un deportista que ingiere una ración que le proporciona entre 3.500 a 5.000 calorías.

		Hombre sedentario	Deportista
Vitaminas Analépticas	Tiamina	1,5 mg.	5 — 10 mg.
	Piridoxina	4 »	15 — 30 »
	Cianocobalamina	2 — 5 gamas	100 — 200 gamas
	Vitamina C	75 — 100 mg.	150 — 300 mg.
Otras Vitaminas Hidrosolubles	Riboflavina	2,5 mg.	10 — 15 mg.
	Niacina	20 »	30 — 50 »
	Ac. pantoténico	10 »	20 — 30 »
	Biotina	5 »	10 — 20 »
Vitaminas Liposolubles	Axeroftol	2.000 — 6.000 U. I.	50.000 U. I.
	Calciferol	400 U. I.	400 U. I.
	Tocoferol	10 — 30 mg.	30 — 50 mg.
	Acidos grasos no saturados	1 % de la ración calórica total	8 — 10 % de la ración calórica total

Finalmente, se manifiestan a favor de la polivitaminoterapia con equilibrio, en proporcio-

nes armónicas y de acción sinérgica siempre que la alimentación sea equilibrada.

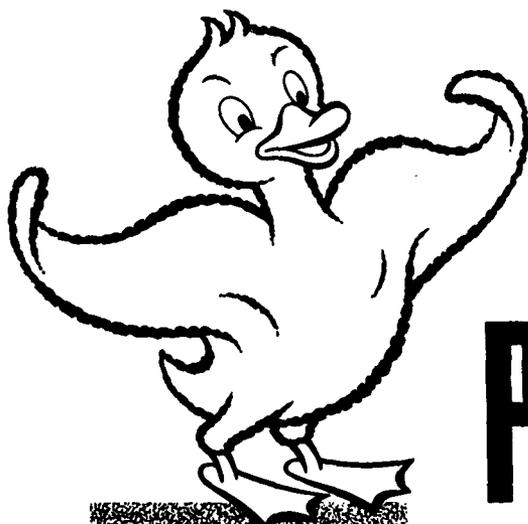
# Pantovit



Reune la totalidad de las vitaminas lipó e hidrosolubles.  
Alta concentración; estabilidad y conservación perfectas.

## FÓRMULA

Vitamina A	30.000 ui
Clorh. Aneurina	24 mg
Riboflavina (Vit B <sub>2</sub> )	12 mg
Piridoxina (Vit B <sub>6</sub> )	18 mg
Vitamina B <sub>12</sub>	12 γ
Pantenol	60 mg
Nicotinamida	120 mg
Sulfato de rutina	60 mg
Ácido ascórbico	600 mg
Vitamina D <sub>3</sub>	4.200 ui
Acetato de tocoferol	24 mg
Biotina	120 γ
Cloruro colina	600 mg
Excipiente c. s. p	60 cc



**WANDER**

# Pantovit

concentrado  
polivitamínico  
en sol. no alcohólica

**SABOR MUY AGRADABLE**

**S. A. E. WANDER** Rbla. de Cataluña, 18 • Tel. 22 47 28 • BARCELONA-7