

**RECOMENDACIONES DE NUTRIMENTOS
PARA LA POBLACION MEXICANA**



**DR HECTOR BOURGES
DR ADOLFO CHAVEZ
DR PEDRO ARROYO**

DIVISION DE NUTRICION I.N.N.

PUBLICACION L-17 - MEXICO, D.F. 1970

(3a EDICION - 1980)

INSTITUTO NACIONAL DE NUTRICION
DIVISION DE NUTRICION

RECOMENDACIONES DE NUTRIMENTOS
PARA LA POBLACION MEXICANA

Dr. Héctor Bourges

Dr. Adolfo Chávez

Dr. Pedro Arroyo

PUBLICACION L-17 DE LA DIVISION DE NUTRICION
INSTITUTO NACIONAL DE NUTRICION, MEXICO 1970

I N D I C E

	<u>Pag</u>
Definición de Recomendaciones	2
Consideraciones Históricas	3
Distinción entre Recomendaciones y Requerimientos Nutricionales	4
Propósito de las Recomendaciones	7
Grupos de Edades	9
Unidades Utilizadas	14
Recomendaciones de Energía	15
Recomendaciones de Proteínas	21
Recomendaciones de Calcio	30
Recomendaciones de Hierro	32
Recomendaciones de Vitamina A	35
Recomendaciones de Tiamina	37
Recomendaciones de Riboflavina	39
Recomendaciones de Niacina	40
Recomendaciones de Acido Ascórbico	43
Recomendaciones de Otros Nutrientes	44
Bibliografía	52

El Consejo Nacional de Investigaciones (NRC) de la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos publicó en 1968 sus nuevas recomendaciones dietéticas (1). Estas recomendaciones, presentan algunas innovaciones importantes; por primera vez se señalan cifras para vitamina E, piridoxina, cianocobalamina, folacina, yodo, fósforo y magnesio, y se proponen cambios notables con respecto a las recomendaciones previas para calorías, ácido ascórbico, tiamina y hierro.

Por otro lado, existe una necesidad creciente de contar con recomendaciones que tomen en cuenta las características de México y de su población, de la dieta que se consume, de la producción y disponibilidad de alimentos, y de los problemas nutricionales del país.

El Instituto Nacional de la Nutrición ha considerado oportuno el publicar nuevas recomendaciones dietéticas para México, corrigiendo las anteriores (2), aprovechando el reajuste de muchos conceptos previos causado por la publicación de las recomendaciones del NRC de 1968, y usando algunas de las innovaciones propuestas. En las recomendaciones para México se expresa la experiencia que el Instituto tiene sobre los problemas nutricionales del país, sobre las características de la población y sobre su dieta. Las recomendaciones de la FAO y de la OMS, así como las del NRC de 1968, y de muchos otros países (3,4) fueron a menudo tomadas en cuenta.

DEFINICION DE RECCMENDACIONES

Las recomendaciones dietéticas han sido definidas (3) como "expresiones numéricas, casi siempre en forma de promedio diario, de las cantidades que se consideran necesarias de cada nutrimento para mantener la salud de un individuo representativo de alguna de las varias categorías en que los miembros de una comunidad pueden dividirse para propósitos dietéticos"

La definición anterior es aceptable haciendo las siguientes consideraciones:

- a) El grado del conocimiento actual de la fisiología de los nutrimentos es diferente para cada uno de ellos y en muchos casos no es suficiente para dar recomendaciones. Así, debe esperarse un continuo cambio en las recomendaciones dietéticas conforme la investigación va dando mejores datos y va cubriendo nutrimentos de los que hoy se sabe relativamente poco.
- b) Las recomendaciones se dan para individuos sanos y este término es relativo, por lo que conviene definirlo en cada caso.
- c) Los individuos de una población difieren fisiológicamente entre sí. Las diferencias disminuyen si se les subdivide según edad, peso, ocupación, etc; aún así, persisten diferencias dentro de cada subdivisión, por lo que se utilizan promedios que deben considerarse como simples guías para aplicarse al grupo en general. De esta forma, es posible respetar al mismo tiempo las diferencias y las semejanzas entre los individuos y, sobre todo lograr que las recomendaciones sean operantes.

CONSIDERACIONES HISTÓRICAS

Desde que el hombre empezó a interesarse por la relación entre alimento y salud, comenzó a dar opiniones que se convertían en recomendaciones dietéticas. Un buen ejemplo es la ordenanza establecida en 1795 por la marina británica de llevar en todos los barcos ingleses frutos cítricos durante las travesías largas a fin de prevenir el escorbuto.

Entre los sajones, las primeras recomendaciones formales fueron las del Dr. Edward Smith en 1872(3), quien a solicitud del Privy Council of Britain, aconsejó "una ingestión mínima diaria de 4300 g de carbón y 200 g de nitrógeno", consejo que acompañó de una serie de menús que cumplían dichos requisitos.

En 1881, el notable nutriólogo alemán Voit, realizó una encuesta de las dietas de un gran número de obreros sanos y bajo la razonable premisa de que el hombre sano consume una dieta adecuada, llegó a la conclusión de que la dieta de un hombre adulto, realizando trabajo moderado, debería contener alrededor de 118 g de proteínas, 56 g de grasa y 500 g de carbohidratos (3000 Cals).

A través del tiempo las recomendaciones han ido siendo afinadas y mejoradas, haciéndoseles responder a las necesidades de cada época. Las recomendaciones son especialmente necesarias en épocas de crisis o catástrofe en que una distribución eficiente de los alimentos disponibles es vital; por ello, quizá los mayores esfuerzos en el campo de las recomendaciones han sido realizados durante las guerras mundiales. Desde la creación de la ONU, organismos especiales como la FAO y la OMS han publicado, y revisado periódicamente, recomendaciones dietéticas que intentan ser aplicables al mundo entero.

Además de las agencias internacionales, en muchos países existen organismos que dictan las normas nutricionales para el país mismo. El ejemplo más conocido es el del NRC en los EE.UU., cuyas recomendaciones gozan de amplio prestigio y se aplican en muchos otros países.

DISTINCION ENTRE RECOMENDACIONES Y REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

Estos dos términos connotan conceptos diferentes que conviene aclarar. El requerimiento, ó expresado más adecuadamente, la necesidad de un nutrimento, "es la expresión numérica de la cantidad que un individuo dado, en un momento y condiciones específicas, necesita para mantener la salud y un estado nutricional óptimo".

Las necesidades de nutrimentos son altamente individuales, como lo son muchas otras características fisiológicas. Además, las necesidades de cada individuo para un nutrimento dado, varían a través del tiempo, en función del estado fisiológico ó patológico en que se encuentre, con el grado de disponibilidad de otros nutrimentos, y con las características del medio ambiente que le rodea, especialmente el clima y la geografía.

No obstante esta gran variabilidad, los valores obtenidos para un grupo de individuos tienden a agruparse en una distribución bastante cercana, para la mayoría de los nutrimentos, a una distribución gaussiana, de manera que se pueden calcular el promedio, la desviación estándar y otras expresiones estadísticas.

Los valores estadísticos mencionados no pueden ser usados directamente con propósitos comparativos ó para diseñar metas de disponibilidad de alimentos, ya que es necesario hacer las siguientes consideraciones:

a) No se deben usar las necesidades promedio, puesto que, por definición, aproximadamente la mitad de la población tiene necesidades mayores.

b) Si se usan las necesidades promedio mas dos desviaciones estándar, se cubren las necesidades del 98.5% de la población, pero aún es necesario dar un margen extra para cubrir pérdi-

das, deterioro y desperdicio de alimentos, para compensar en caso de una posible inferioridad en la eficiencia de utilización de los mismos y para cubrir situaciones ambientales inesperadas.

c) Es necesario por lo tanto describir, en la terminología adecuada, las cifras que se recomiendan. Siempre debe aclararse si son mínimas, medias o máximas, si están basadas en promedios o medianas y si consideran desviaciones o permiten un margen de seguridad.

De la aplicación de las consideraciones anteriores a los grupos de población se obtienen las recomendaciones dietéticas. Estas son valores que se aplican a grandes grupos ó a poblaciones enteras de regiones y países. Generalmente se basan en las necesidades promedio de la población, mas dos desviaciones estándar, a lo cual se agrega una cantidad como margen de seguridad. Este margen es muy variable y en su diseño, además de razones fisiológicas, se toman en cuenta los problemas nutricionales particulares de esa población, la política nacional de producción de alimentos, las características geográficas y económicas del país, y aún aspectos de conveniencia para la economía nacional o mundial.

Las recomendaciones varían en función del tiempo y del lugar en que se apliquen. En función del tiempo, los cambios se deben a los avances en el conocimiento de las necesidades y del metabolismo de cada nutrimento, a cambios en los problemas nutricionales, en la disponibilidad de alimentos de un país o región, a la política de producción, etc. Buen ejemplo de ello son, la tendencia reciente a disminuir las recomendaciones calóricas debido al aumento en la frecuencia de obesidad en la población mundial y la reducción en las recomendaciones de ácido ascórbico, resultante de avances recientes en el conocimiento de esta vitamina.

En función del lugar, las recomendaciones para un país industrializado, de clima frío, cuya población tiene una estatura elevada, por ejemplo, muchas veces no son aplicables a un país tropical, con problemas de desnutrición y de baja producción de alimentos, cuya población tiene menor talla y donde la ocupación principal es en labores manuales a campo abierto. Los individuos, el clima, la ocupación, la dieta, la cultura, los problemas nutricionales y económicos y las metas, son muy diferentes; las recomendaciones dietéticas, por consiguiente, deben ser diferentes también.

No obstante lo anterior, cabe mencionar que la ONU y sus organismos técnicos han realizado loables esfuerzos para sugerir recomendaciones de uso universal.

PROPOSITO DE LAS RECOMENDACIONES

Las presentes recomendaciones tienen por objeto proveer a los investigadores, al personal de campo, a los médicos y a toda persona interesada en la nutrición, de normas dietéticas aplicables en México, ya que en su diseño se ha utilizado la experiencia de 12 años de trabajo de la División de Nutrición del Instituto Nacional de Nutrición sobre los problemas de nutrición en nuestro país. Su uso debe restringirse a lo que indican las metas de las recomendaciones que se definen a continuación:

1) Contar con un índice, en comparación con el cual, se pueda juzgar la situación dietética de grupos de población.

2) Sentar las bases para un diseño adecuado de las metas de producción y disponibilidad de alimentos del país, ya que las recomendaciones representan un ideal para ser alcanzado por la dieta de la mayoría de la población. Es preciso subrayar que las metas de producción y disponibilidad de alimentos deben ser mucho más altas que las recomendaciones, ya que es preciso compensar el efecto de pérdidas de alimentos en producción y mermas en almacén, transporte y mercado, y considerar reservas para necesidades económicas y posibles catástrofes.

3) Orientar los programas de Educación Nutricional.

4) Sólo en manos cautelosas y tomando debidamente en cuenta las limitaciones del procedimiento, las recomendaciones pueden servir como índice para juzgar la situación dietética de individuos aislados.

5) Las recomendaciones no establecen cifras por debajo de las cuales se considere que la ingestión de nutrimentos es peligrosa y puede causar enfermedad. Sin embargo sirven de orientación al respecto.

6) Las recomendaciones no deben ser utilizadas por organizaciones comerciales como argumento para que el público consuma sus productos. Al respecto, Young (3) señala que "los anunciantes de productos vitamínicos son culpables de causar y sostener el temor del público de que una dieta que no cubra siempre las cifras recomendadas es insuficiente".

Estas recomendaciones no son una revisión completa ni exhaustiva del tema. Se precisa un mayor y más profundo conocimiento de la fisiología normal de los nutrimentos y en especial de los cambios que ocurren en las distintas enfermedades. El campo de las necesidades nutricionales en situaciones patológicas está abierto y dará lugar a interesantes estudios cuya falta en la actualidad es sorprendente y lamentable, ya que es en el individuo enfermo donde este tipo de conocimientos puede ser la diferencia entre el éxito y el fracaso del tratamiento, es decir, entre la vida y la muerte.

GRUPOS DE EDADES

La edad es uno de los factores que más influyen sobre las necesidades por lo que es preciso establecer claramente los grupos de edades con los que se trabaja. Cada institución u organismo suele establecer su propia división según su criterio o experiencia; A continuación se describe el sistema usado en las presentes recomendaciones y las razones para haberlo adoptado.

La nomenclatura establecida utiliza como unidades los meses o años cumplidos. Así por ejemplo, el grupo de 0 a 3 meses incluye los niños desde el nacimiento hasta un día antes de cumplir 4 meses de edad.

La presente división por grupos resultó de consideraciones fisiológicas, de la experiencia de la División de Nutrición respecto a los problemas nutricionales de la población mexicana y de un esfuerzo por simplificar la clasificación lo más posible. A grandes rasgos, se establecieron 3 grupos, niños, adolescentes y adultos, con consideración del sexo desde los adolescentes en adelante y con divisiones especiales para la mujer embarazada y lactante. A continuación se describen los distintos grupos y subgrupos.

1. NIÑOS (ambos sexos)

a) 0-3 meses. Durante los primeros cuatro meses de vida, el niño duplica el peso con el que nació; la velocidad de crecimiento durante esta etapa es la más alta de la vida extrauterina y, en correspondencia con ello, las necesidades nutricionales son las más altas por unidad de peso. La dieta durante este período consiste, en general, únicamente de leche materna o vacuna.

En recientes estudios realizados por la División de Nutrición (25), se ha encontrado que en el medio rural mexicano la producción de leche materna sólo permite un crecimiento normal durante los cuatro primeros meses de vida. A partir de esta edad, la producción disminuye progresivamente y el niño comienza a desnutrirse, lo cual es base de la definición del siguiente grupo.

b) 4 a 11 meses. Durante estos ocho meses, el crecimiento es 50% más lento que en los primeros cuatro, ya que apenas se alcanza a triplicar el peso de nacimiento; consecuentemente, las necesidades nutricionales son menores por unidad de peso que en el subgrupo anterior. Como ya se dijo, en el medio rural mexicano la producción de leche materna disminuye después de los 4 meses y se hace insuficiente para llenar las necesidades nutricionales del niño; esto sugiere que debe darse a estos niños otros alimentos además de la leche. En la práctica sucede lo contrario, casi nunca se inicia la alimentación suplementaria en esta época, y lo más común es que se retrase hasta más allá del primer año y se usen alimentos de pobre calidad nutricional. En estas recomendaciones nutricionales se ha considerado conveniente insistir en la necesidad de una alimentación suplementaria temprana y adecuada y es por ello que se individualizó al subgrupo de 4-11 meses, basándose en la disminución relativa de sus necesidades nutricionales y en la importancia de la introducción de alimentos distintos a la leche materna.

c) 12 a 23 meses. A menudo se ha incluido este grupo junto con los de 2 y 3 años, formando el grupo de los preescolares menores. Se hace la separación de este subgrupo debido a que en nutrición se trabaja sobre todo con niños de 12 a 23 meses, y por ello es conveniente contar con recomendaciones especiales. Este grupo aún tiene necesidades nutricionales relativamente altas, está creciendo y madurando, está entrando a la dieta familiar, tiene una gran dependencia de los adultos y es incapaz de imponer su criterio sobre lo

que desea comer, con lo cual los efectos negativos de tabúes y creencias nutricionales seculares hacen su aparición; está expuesto a enfermedades como el sarampión, la varicela, gastroenteritis, etc., que son muy frecuentes a esta edad y cuyo efecto sobre la nutrición es muy grande. Como resultado de los factores citados, la frecuencia de desnutrición es muy alta. En el medio rural de México, dos de cada tres niños de estas edades tienen algún grado de desnutrición.

d) De 2 a 3 años. Conforme se explicó, este subgrupo es en realidad una continuación del anterior y su separación es sólo operacional.

e) De 4 a 6 años. Aquí se incluyen niños que han sobrevivido a los peligros de las etapas anteriores. Sus necesidades nutricionales por unidad de peso han disminuido, se han adaptado a la dieta familiar, no les afectan tanto los tabúes y prejuicios acerca de la alimentación y las enfermedades infecciosas son menos frecuentes.

f) De 7 a 10 años. En esta etapa, se han completado los cambios fisiológicos y dietéticos de las etapas anteriores. Los niños de esta edad están más en contacto con el mundo exterior y son más independientes.

2. ADOLESCENTES.

La adolescencia es una etapa difícil de definir con exactitud, ya que le es característica una gran variabilidad, no sólo en atención al sexo sino incluso en función de aspectos genéticos, climatológicos, nutricionales y aún personales. En la mayoría de las recomendaciones nutricionales recientes, incluyendo las del NRC de 1968, se observa la tendencia a considerar a los 11 años como el límite inferior de este grupo. El límite superior suele situarse a los 18 años cumplidos.

Entre los 11 y los 14 años las niñas tienen una aceleración de su crecimiento y maduran sexualmente. Los niños comienzan alrededor de los 14 años, más tardíamente en relación a las niñas, y pasan por el mismo fenómeno de crecimiento acelerado y maduración sexual que se prolonga hasta cerca de los 18 años.

En el hombre se pueden delimitar dos subgrupos, de 11 a 13 años en que ha habido pocos cambios y de 14 a 18 años en que éstos son significativos. Aunque en la mujer adolescente se puede considerar la misma división, los cambios fisiológicos son más acentuados en la primera etapa. En ellas no se hacen subgrupos, ya que tomando en cuenta el peso corporal, sus necesidades nutricionales son prácticamente las mismas en ambas etapas.

3. ADULTOS

En los adultos se hace más clara la división según el sexo. Los subgrupos según la edad difieren mucho en la literatura; en ocasiones se han hecho a intervalos de 20 años, pero más frecuentemente se han usado tres subgrupos, de 18 a 34, de 35 a 54 y de 55 a 75 o más años. Las recomendaciones del NRC de 1968 hacen un cuarto subgrupo entre los 18 y 22 años aduciendo que los 22 años son la frontera donde el crecimiento ha terminado completamente.

En estas recomendaciones se consideran tres subgrupos.

- a) de 18 a 34 años cumplidos
- b) de 35 a 54 años cumplidos
- c) de 55 años o más incluyendo a los ancianos. Existen pocos datos acerca de las necesidades de los ancianos; tomando en cuenta esto y la dificultad para señalar cuando comienza la

ancianidad y si debe aceptarse o no una reducción en la ingestión de alimentos en esta edad, se propone incluir a los ancianos en este grupo como un ideal que podría modificarse en casos particulares.

4. MADRE EMBARAZADA Y LACTANTE

La mujer adulta embarazada o lactante tiene necesidades nutricionales especiales, por lo que se les señalan recomendaciones especiales. En el caso de algunos nutrimentos (calorías, proteínas, tiamina, riboflavina y niacina) se señalan suplementos que deberán agregarse a sus recomendaciones de mujer adulta normal. Para otros nutrimentos (calcio, hierro, retinol y ácido ascórbico) se señala la cifra que se recomienda como ingestión total durante el embarazo y la lactancia. El primer sistema se justifica porque la recomendación normal es muy variable y depende del peso, y de otras características personales, lo que hace difícil señalar una sola cantidad. Esto último es posible, en cambio, en los nutrimentos en que todos los adultos tienen las mismas recomendaciones independientemente de su peso corporal y de otras variables.

UNIDADES UTILIZADAS

En primer lugar deben hacerse algunas aclaraciones con respecto al peso corporal que es el punto de referencia para las recomendaciones de varios de los nutrimentos. En el cuadro general se señala cierto peso corporal para cada grupo de edad; en el caso de los niños y adolescentes es el peso promedio para la mitad del período de tiempo señalado. Para los adultos se anotó un peso de referencia, que se define en el capítulo de recomendaciones de energía. Para conocer las recomendaciones para individuos de diferente peso al señalado en el cuadro general se hace una regla de tres de la siguiente forma:

Peso señalado - Recomendación señalada

Peso no señalado - X = Recomendación
no señalada

En todos los casos, cuando se hace este cálculo, debe usarse el peso teórico y no el peso real del individuo.

Cabe insistir en que el peso corporal es determinante en las recomendaciones de ciertos nutrimentos (calorías, proteínas, tiamina, riboflavina y niacina), pero no tiene ninguna influencia en las recomendaciones de retinol, ácido ascórbico, calcio y hierro.

Las unidades empleadas en las recomendaciones dependen del nutrimento de que se trate. Generalmente se dan por 24 horas. Las necesidades y por tanto las recomendaciones, dependen en algunos casos de la masa metabólicamente activa del organismo; en otros casos, son función de la ingestión de otros nutrimentos. Por último, en el caso del hierro y el retinol es más práctico señalar cifras absolutas.

RECOMENDACIONES DE ENERGIA

Todo organismo vivo necesita energía para alimentar reacciones químicas indispensables, para sintetizar, renovar y reparar sus estructuras, para reproducirse y para defenderse de la agresión ambiental. Esta necesidad es continua, pero la célula ha aprendido, a través de la evolución, a almacenar energía en forma de sustancias químicas de alto contenido energético (ATP, creatina fosfato, lípidos, carbohidratos) que hacen posible la existencia de la alimentación discontinua.

La unidad de energía metabólica más usada es la kilocaloría (Kcal), aunque recientemente se ha pensado que sería más correcto utilizar el kilojulio (1 Kcal = 4.8 Kjul). Por razones prácticas en nutrición se usa con frecuencia la palabra caloría en vez de kilocaloría.

Las necesidades de energía en el hombre son el resultado de la suma de varios factores:

a) Metabolismo Basal (MB).- El MB se define como el gasto energético por unidad de tiempo de un individuo en condiciones basales. Se considera como "condiciones basales" estar sano, en completo reposo físico y mental, inmediatamente después de despertar de un período de sueño normal y 14 horas después del último alimento. Así medido, el MB representa el gasto de energía teóricamente mínimo para mantener las funciones del organismo; hay evidencia de la posibilidad que el MB disminuya en ciertas condiciones (desnutrición, hipotiroidismo, etc.), pero éstas no son situaciones normales. El MB depende de la masa corporal metabólicamente activa o masa magra y guarda una proporcionalidad directa simple con la superficie corporal; en un adulto, el MB suele ser de alrededor de 1000 Kcal/m² de superficie corporal, y tomando 1.7 m² como la superficie promedio del adulto sería 1700 Kcal/día. Una expresión práctica, que se puede usar para adultos normales, sin grandes desviaciones en su composición corporal, es MB = 1 Kcal/kg de peso/hora.

b) Acción Dinámica Específica (ADE).- Este término se utiliza para designar el incremento del gasto calórico que se observa después de la ingestión de alimentos y cuya naturaleza fisiológica es oscura pese a que desde hace varias décadas se ha intentado esclarecerla. La ADE equivale a un 30% del MB cuando se ingieren proteínas, a un 5% cuando se ingieren grasas o carbohidratos, y a 10% del MB cuando se ingiere una dieta mixta balanceada.

c) Actividad Física (AF).- La AF es el componente más variable del gasto energético total. Varía desde, por ejemplo, 0.5 Kcal/minuto en un individuo sentado leyendo, hasta 6 a 10 o más Kcal/minuto de actividad de un leñador o un deportista. Estas grandes diferencias confieren una alta variabilidad al gasto total de energía y hacen difícil señalar una cantidad a dicho gasto, a no ser que se conozca en detalle el tipo y duración de las actividades que se realizan durante el día. Una regla práctica muy útil es considerar un 25% más a las recomendaciones de calorías cuando el individuo hace trabajo físico intenso y 25% menos cuando una persona es sedentaria.

d) Edad.- Durante el crecimiento, la síntesis de tejidos y su maduración imponen un gasto energético agregado que se considera dentro del MB porque es difícil de medir separadamente y porque conviene concebir al crecimiento y a la maduración como actividad basal en el niño. Por lo anterior, mientras hay crecimiento, no es posible concebir el MB en los mismos términos que en el adulto. El gasto por crecimiento y maduración es paralelo y proporcional al crecimiento mismo; así el recién nacido gasta en condiciones basales el doble de energía por kg de peso y posteriormente, conforme su crecimiento se hace lento su gasto es menor. Al llegar a una edad entre 18 y 22 años aproximadamente, el adulto ha alcanzado su masa magra máxima y todo aumento posterior del peso será debido a acumulación de grasa; esta acumulación posterior de tejido graso se considera inconveniente para la salud. Cada kg de peso ganado en "tejido de obesidad"

representa un exceso de la ingestión sobre el gasto de 6000 a 7000 Kcal.

En el anciano no se conoce con exactitud cuál es la situación metabólica óptima; generalmente en este grupo hay una menor actividad física y menor masa magra por lo que se cree que el gasto total de energía se reduce en forma apreciable.

e) Sexo.- El sexo impone diferencias importantes en el gasto calórico, tanto por las diferencias de crecimiento en la adolescencia, como por la diferente masa corporal total y magra entre el hombre y la mujer adultos. Además se debe considerar la frecuente presencia del embarazo y la lactancia en esta última.

f) Constitución.- La superficie corporal determina el MB. La superficie corporal es difícil de medir, pero es función del peso corporal y de la talla, por lo tanto se usa al peso teórico para la talla como base de referencia para las recomendaciones calóricas. Además, el peso tiene influencia directa sobre el gasto energético en ciertas formas de actividad física.

g) La ocupación.- Las variaciones por ocupación son debidas básicamente a la actividad física.

h) La temperatura ambiental.- La temperatura ambiental dificulta o favorece las pérdidas de calor del organismo, y en casos extremos impone un trabajo excesivo a los mecanismos homeostáticos. Esto afecta el gasto calórico, pero no en la forma tan acentuada como se creía antes, porque la indumentaria modifica este efecto.

i) Estado fisiológico.- El embarazo eleva la necesidad de energía ya que la masa metabólica de la madre y sobre todo la del feto, aumentan conforme avanza. La lactancia también impone un mayor gasto calórico derivado de los procesos de síntesis y secreción de la leche.

j) Enfermedades.- La fiebre, los mecanismos de defensa y los esfuerzos homeostáticos del organismo gastan energía. Ciertas endocrinopatías como la diabetes mellitus y el hipertiroidismo alteran la eficiencia de utilización de energía.

Cuando la FAO dió sus recomendaciones de calorías en 1950 definió al hombre y a la mujer de referencia para evitar las dificultades que implica la gran variabilidad que por naturaleza tiene el gasto energético. El "hombre de referencia" tiene 25 años, pesa 65 kg, está sano y activo, vive en una zona de clima templado cuya temperatura media anual es de 10°C, consume una dieta balanceada y su peso corporal no sufre cambios; trabaja 8 horas diarias en una actividad no sedentaria pero que sólo ocasionalmente exige esfuerzos intensos, cada día camina 90 minutos, tiene actividades recreativas durante 90 minutos y pasa 4 horas descansando en su casa; La FAO recomienda para este individuo 3200 Kcal/día. La "mujer de referencia" tiene 25 años, pesa 55 kg, realiza labores domésticas, camina 60 minutos, tiene actividades recreativas durante 1 hora y vive en el mismo clima que el hombre de referencia; la FAO le asigna una recomendación diaria de 2300 Kcal.

Para ajustar estos dos casos a la realidad proponen las siguientes modificaciones:

Por el peso: Por cada 5 kg por arriba ó por abajo de la referencia deben agregarse ó quitarse 180 Kcal en el hombre y 160 Kcal en la mujer. Lo anterior es válido entre 45 y 80 kg en el hombre y entre 35 y 70 kg para la mujer.

Por la edad: Por cada década debe reducirse la ingestión en un 3% entre los 20 y los 50 años de edad, en un 7.5% entre los 50 y 70 años y después disminuir en un 10% más.

Por la temperatura ambiental: Por abajo de 10°C elevar la ingestión calórica 1.5% por cada 5°C que baje la temperatura. De 10 a 30°C disminuirla en un 10% y por arriba de 30°C, si el individuo es activo, elevarla 0.5% por cada grado.

Las recomendaciones del NRC de 1968 dan cifras muy inferiores a las de la FAO; ya que toman en cuenta la alta frecuencia de obesidad en la población norteamericana, consideración que debe hacerse para la mayoría de las poblaciones urbanas.

Las recomendaciones que aquí propone el Instituto Nacional de la Nutrición resultan de un ajuste de las de la FAO y el NRC en base a la experiencia en México y se resumen en el cuadro general.

Para las embarazadas se aconseja un aumento de 200 Kcal sobre las recomendaciones para un grupo de edad, aunque bien es cierto que frecuentemente la embarazada disminuye su actividad física y este incremento pudiera no ser necesario, por lo que es preciso aplicar el criterio en cada caso.

Durante la lactancia se recomienda un incremento de 120 Kcal por cada 100 ml de leche producida; como el promedio ideal de producción es de 850 ml de leche por día, se fijó la cifra en 1000 Kcal diarias sobre las recomendaciones para el grupo de edad.

Para un cálculo más aproximado de cada caso en particular se ha propuesto que; para los adultos se utilicen las siguientes fórmulas:

Hombres

18-24 años Kcal=725 + (31 x kg*)
 25-54 años Kcal=650 + (28 x kg*)
 55 o más años Kcal=550 +(23.5 x kg*)

Mujeres

18-24 años Kcal=525 + (27 x kg*)
 25-54 años Kcal=475 + (24.5 x kg*)
 55 o. más años Kcal=400 + (20.5 x kg*)

* Debe usarse el peso "teórico".

Para los niños y adolescentes, las recomendaciones para pesos corporales distintos al señalado en el cuadro general, se calculan por proporcionalidad. Por ejemplo, para un niño de 10 años que pese 28 kg el cálculo sería:

26.2 kg — 2000 (señalado en el cuadro general)
 28.0 kg — x x=2140 aproximadamente

En realidad, es extraordinariamente difícil calcular cuántas calorías necesita ingerir un individuo debido a la variabilidad de las necesidades calóricas entre individuos y aún entre un día y el siguiente. Por otro lado, cuando no se ingiere exactamente la cantidad necesaria de calorías, el peso corporal aumenta o disminuye. Ante tal situación la mejor y más simple recomendación en los adultos, es la de "aquella ingestión calórica que en la práctica no produce cambios en el peso teórico del individuo sano y normalmente activo del que se trate", y a esta cifra solamente se llega probando.

RECOMENDACIONES DE PROTEINAS

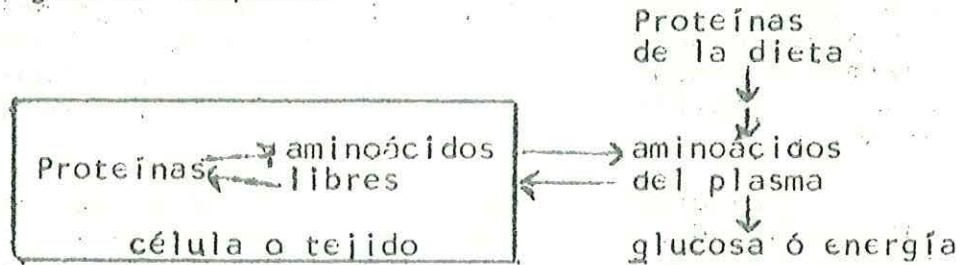
Las proteínas de la dieta aportan aminoácidos que son los elementos estructurales necesarios para el crecimiento, mantenimiento, reparación y reproducción de los tejidos y que permiten formar enzimas y compuestos nitrogenados que tienen funciones específicas dentro de la economía del organismo.

Las proteínas contenidas en los alimentos son desdobladas en el tubo digestivo, hasta sus componentes los aminoácidos, los cuales son absorbidos, pasan a la circulación portal y llegan al hígado. Una parte de ellos es convertida en glucosa (gluconeogénesis) o energía, una parte es incorporada en proteínas hepáticas y el resto, que es la mayor parte, se liberan lentamente a la circulación general y llegan a los diferentes tejidos donde son utilizados para sintetizar las proteínas tisulares.

Las proteínas del organismo tienen, cada una, una composición definida de aminoácidos, por lo que la síntesis de proteínas es tan eficiente como adecuada sea la proporción en que se encuentran los aminoácidos circulantes. Cuando el patrón de aminoácidos circulantes es muy diferente del que tiene la proteína que se va a sintetizar, la eficiencia de incorporación es muy baja. No sólo no debe haber deficiencia en los aminoácidos indispensables, sino que el exceso de alguno de ellos es inútil y a veces indeseable porque puede inhibir la síntesis de proteínas.

Uno de los factores determinantes del patrón de aminoácidos indispensables circulantes, es la composición de las proteínas de la dieta. Por ello, se distinguen las proteínas de la dieta en proteínas de alta y de baja calidad nutricional según su patrón de aminoácidos indispensables determine o no una alta eficiencia de incorporación en proteínas del organismo.

Las proteínas del organismo no son estables. Dentro de cada célula o tejido las proteínas sufren un continuo proceso de recambio según el siguiente esquema:



Como se indica, cada proteína se desdobra en los aminoácidos que la forman, que quedan libres formando una "poza" metabólica; estos aminoácidos pueden ser utilizados para sintetizar las diferentes proteínas tisulares o entran en intercambio bidireccional con los aminoácidos del plasma. De esta forma una molécula de triptofano que formaba parte de una de miosina, por ejemplo, pasa a la poza intracelular de aminoácidos libres y tiene igual oportunidad de ser reincorporado en una nueva molécula de miosina, de ir a formar parte de cualquier otra proteína de la célula, o de ir a otros tejidos, o de llegar al hígado donde a su vez puede ser incorporado, liberado de nuevo, o transformado en glucosa o en energía directamente.

El recambio de proteínas es tal, que permite la pérdida de aminoácidos sobre todo por transformación en glucosa (gluconeogénesis) que es en sí una muy importante función de las proteínas. Hay otras pérdidas como las debidas a desca-mación de células de la piel y las mucosas, reab-sorción incompleta de las secreciones digestivas, etc.

Todo ello hace necesario que el organismo obtenga del medio ambiente los aminoácidos que ha perdido. Casos más claros son las necesidades para el crecimiento, el embarazo y la lactancia.

Por todo lo anterior, las necesidades mínimas de proteínas de un individuo dependen:

a) De la magnitud de sus pérdidas obligatorias de nitrógeno (urea y creatinina, ácido úrico y amonio urinarios, parte de las enzimas digestivas no reabsorbidas y que se pierden con las heces, y proteínas tegumentarias del pelo, de las uñas y de las células que se descaman).

b) De las proteínas necesarias en situaciones especiales (crecimiento, embarazo y lactancia).

c) De las pérdidas determinadas por el "estrés".

El reporte del comité conjunto de expertos en necesidades de proteínas de la FAO/OMS de 1965 (6) propone analizar de una manera factorial las necesidades de proteínas según la siguiente ecuación:

$$\text{Necesidades de nitrógeno} = \frac{(N_u + N_f + N_t + N_c) \times 1.1 + N_e + N_l \times F_c}{1.1}$$

donde,

Necesidades de proteínas = Necesidades de nitrógeno x 6.25

N_u = Nitrógeno urinario

N_f = Nitrógeno fecal

N_t = Nitrógeno tegumentario

N_c = Nitrógeno (proteínas) necesario para el crecimiento

N_e = Nitrógeno (proteínas) necesario en el embarazo

N_l = Nitrógeno (proteínas) necesario en la lactancia

F_c = Factor de corrección por la calidad de la proteína de la dieta

1) Los tres primeros factores (Nu, Nf y Nt) corresponden a las pérdidas obligatorias de nitrógeno.

Estas pérdidas se llaman obligatorias porque existen aún cuando no se ingieran proteínas. Si por el contrario, la ingestión de proteínas es elevada y superior a las necesidades, el exceso se excreta, sobre todo en la orina.

Para conocer las pérdidas mínimas de nitrógeno, se han realizado experimentos con individuos sanos alimentados con una dieta sin proteínas, cuyos resultados señalan, a grandes rasgos, lo siguiente:

a) Nitrógeno urinario mínimo o basal. Depende en gran medida del metabolismo basal del individuo, excretándose en promedio alrededor de 2 mg de nitrógeno por cada Kcal de metabolismo basal. Así, un adulto cuyo MB sea de 1700 Kcal tendrá una excreción diaria de alrededor de 3400 mg de nitrógeno.

b) Nitrógeno fecal basal. Es sumamente variable de individuo a individuo y de día a día, pero generalmente no pasa de 600 mg diarios de nitrógeno.

c) Nitrógeno tegumentario. No ha sido debidamente cuantificado. El estudio de Sirbu y colaboradores (7) es quizá uno de los más completos en cuanto a las pérdidas tegumentarias de nitrógeno en sujetos normales en una unidad metabólica y sin sudoración aparente. En cuanto a las pérdidas de nitrógeno en el sudor, parece existir una gran variabilidad determinada no sólo por los volúmenes de sudor sino también por las concentraciones de las sustancias azoadas; los estudios de Consolazio y colaboradores (8) las sitúan entre 0.7 y 1.0 mg de nitrógeno por ml de sudor.

Bourges y colaboradores (9) en un grupo de individuos normales, haciendo ejercicio intenso (caminata a 6,4 km/hora y 10% de pendiente en una banda sin fin durante 60 minutos) encontraron pérdidas hasta de 467 mg de nitrógeno en el sudor de una hora, cifra que extrapolada a 4 horas por ejemplo, equivale a 1868 mg de nitrógeno en individuos cuya ingestión apenas llegaba a 2,5 o 3 veces esa cantidad. En estos experimentos, el 50% de nitrógeno fue ureico y el restante 50% pudo haber sido en gran parte aminoácidos. Si se considera que en climas tropicales los trabajadores manuales pueden producir varios litros de sudor, las pérdidas de aminoácidos por esta vía serían cuantiosas. Es urgente contar con estudios de este tipo en la población nativa de zonas tropicales ya que es posible que existan procesos de adaptación que reduzcan estas pérdidas.

Recientemente, Hussein y colaboradores (10) determinaron las pérdidas obligatorias de nitrógeno en heces y orina en 100 jóvenes y encontraron una excreción urinaria de 1.7 ± 0.3 mg/Kcal basal ó 37.1 ± 5.1 mg/kg de peso corporal y una excreción fecal de 0.4 ± 0.1 mg/Kcal basal u 8.8 ± 2.3 mg/kg de peso corporal.

2) Nitrógeno para crecimiento. En promedio, por cada kg de peso hay 180 g de proteína. Este dato permite calcular, para cada edad, las necesidades de nitrógeno para crecimiento.

3) Nitrógeno para estrés. Es bien sabido que las agresiones ambientales son capaces de negativizar el balance de nitrógeno. Considerando que aún la vida diaria está llena de estímulos agresivos, de índole física y sobre todo psicológica, el Comité FAO/OMS consideró necesario establecer un margen de seguridad por este concepto en sus recomendaciones. A falta de datos precisos, se llegó al acuerdo de elevar las recomendaciones en un 10%.

4) Nitrógeno para embarazo y lactancia. Estas dos situaciones, agregan un factor de necesidades nutricionales en la mujer. Se considera que en los nueve meses de embarazo se depositan 900 g de proteína; aunque obviamente las necesidades no son homogéneas a través de los nueve meses, se aceptó que se deben agregar diariamente 3.3 g de proteína (528 mg de nitrógeno) a las necesidades normales. Durante la lactancia y para una producción óptima de 850 a 900 ml de leche, se consideró necesario elevar las recomendaciones diarias de proteína de la mujer en 15 gramos (2400 mg de nitrógeno).

5) Factor de corrección por la calidad proteica. Todos los factores anteriores permiten calcular las necesidades mínimas de utilización de proteínas, pero en la práctica en ninguna dieta hay una utilización total de la proteína ingerida y ésto debe tomarse en cuenta en las recomendaciones.

El parámetro más conveniente para medir la calidad de la proteína en este caso es la UPN (NPU en la literatura sajona) que es la proporción del nitrógeno ingerido, que es retenido por el organismo.

El factor de corrección que sugiere el Comité FAO/OMS es el siguiente:

$$\frac{100}{\text{UPN de la dieta}}$$

Por otro lado, las necesidades de proteínas de los diferentes individuos de una población homogénea no son iguales, pero se distribuyen de acuerdo a una curva gaussiana. Como ya fué señalado páginas atrás, las recomendaciones deben ser superiores al promedio mas dos desviaciones estándar de las necesidades, para que al menos el 98% de la población esté cubierta.

El Comité FAO/OMS utilizó todos los datos disponibles y siguiendo el esquema factorial que proponen concluyeron que en la población adulta, con una dieta cuyo UPN sea del 100% el promedio de las necesidades es de 0,59 g de proteína/kg de peso y que, sumadas dos desviaciones estándar es de 0,71 g de proteína/kg de peso.

El Instituto Nacional de la Nutrición considera que las recomendaciones de la FAO/OMS de 1965 tienen una sólida base científica y por lo tanto juzgó conveniente utilizarlas en el cálculo de sus recomendaciones. La corrección más importante que es necesario hacer es la que desprende del tipo de dieta que se consume en nuestro país. Esto no es sencillo puesto que México es un país heterogéneo en muchos aspectos, inclusive el dietético; la mayoría de la población rural consume una dieta pobre, monótona e insuficiente, compuesta de maíz, frijol y chile con la presencia eventual de productos de trigo y algunos productos animales, para la cual se estima un UPN de 40 a 45. Por otro lado, la mayoría de la población urbana, que representa alrededor del 50% de la población total del país, recibe una dieta más variada, de mayor calidad y cuyo UPN estimado es de 65 a 70. A fin de no caer en la complicación de dar recomendaciones separadas para los dos tipos de población, se tomó el punto medio de 55, lo cual da un factor de corrección de $\frac{100}{55} = 1.8$. De esta forma la cifra índice de 0,71 g/kg de peso queda convertida en 1,28 g de proteína por kg de peso aplicable a los adultos.

En niños lactantes (0-4 meses).- Se aceptó la cifra 2,3 g de proteína de leche por kg de peso, que debe corregirse cuando el alimento no sea leche. Aunque este valor es quizá exagerado no hay datos que apoyen la selección de otro valor.

En niños lactantes (5-11 meses).- En la mayoría de las recomendaciones se dan cifras inferiores a las aquí presentadas debido a que las necesidades de proteína por kg de peso disminuyen en

esta edad. Sin embargo, en México, sobre todo en el área rural, el destete se realiza de una manera incorrecta, usando alimentos de baja calidad proteica como son los cereales diluidos (atoles y similares) y casi por sistema evitando el uso de proteínas de alta calidad; este esquema no sólo obedece al bajo poder adquisitivo de la población sino en gran parte a prejuicios y hábitos dietéticos. Se decidió que lo más seguro era asumir que esta situación es general y por lo tanto se recomiendan 2.5 g de proteína, parte de leche y parte de suplementos, por kg de peso para este grupo de edad.

No puede excluirse el tema de la lactancia prolongada de las recomendaciones para un país como el nuestro. En primer término debe quedar claro que la desnutrición comienza a menudo durante el primer año de vida, aunque por su evolución lenta no se expresa floridamente sino en la etapa preescolar. El factor más importante que determina lo anterior es la producción subnormal de leche materna. Por lo tanto, si bien la lactancia garantiza la presencia de un buen alimento, su volumen insuficiente puede causar desnutrición.

Con frecuencia se habla del destete tardío, común en el área rural de los países en desarrollo, como un factor negativo. Ciertamente es inconveniente para la nutrición por cuanto retrasa la instalación de la dieta familiar y da una falsa sensación de seguridad a la madre, pero es positivo por cuanto el niño sigue consumiendo alrededor de 400 ml de leche. En realidad en lo que debe insistirse es en adelantar el tiempo de instalación de la alimentación suplementaria, la cual se recomienda a partir de los 3 o 4 meses de vida.

Niños de 12 a 23 meses.- En base a las consideraciones para el grupo anterior y a la alta frecuencia de enfermedades infecciosas durante el segundo año de vida se asignó una cifra igual de 2.5 g de proteína por kg de peso a este grupo.

Niños de 2 a 3 años.- Las recomendaciones de la FAO/OMS aconsejan 24 g para un niño de 14 kg que es el peso promedio de este grupo. Esta cifra es insuficiente, dado el tipo de proteína de la dieta del preescolar en México, por lo que se asignó la cantidad que en las encuestas del Instituto Nacional de la Nutrición permite separar a las poblaciones con alta frecuencia de desnutrición infantil de las que tienen una frecuencia baja y que por otro lado resultaría de corregir la recomendación de FAO/OMS por el UPN de la dieta: 32 g. Quizá fuera conveniente una recomendación un poco mayor considerando la morbilidad que en esta edad tienen las enfermedades infecciosas, pero no sería práctico hacerlo debido a que para un niño preescolar es casi imposible consumir la cantidad de cereales que aporten cifras mayores a la recomendada (460 g de maíz, por ejemplo). En cierta forma, las cifras aquí recomendadas llevan implícita la necesidad de usar alimentos de mayor concentración y calidad proteica que los cereales, como serían la leche, el huevo, las carnes y las leguminosas.

Niños de 4 a 6 y de 7 a 10 años.- Se recomiendan respectivamente 40 y 52 g diarios de proteínas por razones semejantes a las operantes en el grupo anterior.

Mujeres embarazadas y lactantes.- Respectivamente deben agregarse 10 y 30 g de proteína a las recomendaciones de la mujer en cuestión. Estas dos cifras son mayores a las de la FAO/OMS porque, aquí también, es preciso considerar la baja calidad de la dieta consumida y el habitual deterioro que la secuencia ininterrumpida de embarazo-lactancia-embarazo, etc. deja en la mujer, sobre todo más allá del 3er. parto.

Como para las calorías, las recomendaciones para pesos no señalados en la tabla se obtienen por proporcionalidad. En los adultos basta multiplicar el peso teórico por 1.28 gramos.

RECOMENDACIONES DE CALCIO

El calcio es uno de los constituyentes minerales del organismo que más abunda, ya que representa 1.5 a 2% del peso de un adulto. El 99% del calcio del organismo se encuentra en los huesos y en los dientes, aunque se mantiene en constante intercambio con el calcio de los líquidos corporales que representa el restante 1% y que participa en procesos tan importantes como la coagulación de la sangre, la irritabilidad neuromuscular, la contracción muscular, etc.

La absorción intestinal de calcio no es completa y depende de numerosos factores; la vitamina D, la favorece, en tanto que los fitatos, oxalatos y ácidos grasos de la dieta forman con el calcio complejos de baja solubilidad que no son absorbidos fácilmente. Por otro lado las secreciones digestivas tienen grandes cantidades de calcio.

Cuando se ingieren habitualmente grandes cantidades de este nutrimento, una pequeña proporción es absorbida y es suficiente para cubrir las necesidades. Si en este caso súbitamente se reduce la ingestión, al principio se absorbe la misma proporción que antes, es decir una cantidad menor en términos absolutos y el balance se hace negativo. En unos días, la mucosa se adapta a la baja ingestión elevando la proporción que absorbe de calcio y se recupera el equilibrio.

El NRC, en sus recomendaciones de 1968 da cifras comparativamente altas para el calcio, basándose en reportes que señalan que la excreción urinaria de este mineral en los adultos es de 175 mg/día (11), que la excreción fecal puede llegar a 125 mg diarios (12) y que cuando la sudoración es abundante, pueden perderse por esta vía hasta 20 mg (8); la suma de estas pérdidas es de 320 mg y asumiendo una absorción de 40% de la ingestión proponen 800 mg/diarios. Las necesidades del crecimiento esquelético de niños entre 1 y 8 años de edad se calculan entre 75 y 150 mg.

diarios (13) y en la pubertad hasta de 400 mg diarios.

Las recomendaciones de FAO/OMS de 1961 (14) proponen entre 400 y 700 mg diarios para las diferentes edades, cantidades muy inferiores a las que aconseja el NRC en 1968.

Las características de la dieta de la mayoría de los mexicanos garantiza una alta ingestión de calcio ya que, casi sin excepción, se consumen tortillas de maíz nixtamalizado (maíz cocido en presencia de hidróxido de calcio) que tienen un alto contenido de este mineral. Las encuestas del Instituto Nacional de la Nutrición han indicado consumos satisfactorios de calcio (el promedio per cápita es casi siempre superior a 500 mg diarios y con frecuencia alcanza 1000 mg).

Todo lo anterior indica que en México no es preciso considerar grandes márgenes de seguridad, por lo que se adoptarán las recomendaciones de FAO/OMS de 1961 (14) como se señala en el cuadro general.

Las cifras indicadas no necesitan ser corregidas por el peso corporal.

En los adultos, de más de 55 años de edad, se encuentra con frecuencia un balance negativo de calcio debido a cambios hormonales y menor ejercicio y no a deficiencia dietética. Sin embargo, se puede recomendar el uso de mayores cantidades de calcio para evitar que éste pueda ser un factor limitante.

RECOMENDACIONES DE HIERRO

El hierro es un constituyente de numerosas enzimas, entre las que se destacan la hemoglobina y los citocromos. En enzimas hay alrededor de 35 mg de hierro por kg. de peso corporal. Además existen depósitos de este elemento, en forma de ferritina y hemosiderina, que llegan a ser de 5 a 20 mg/kg de peso.

La absorción de hierro depende de las condiciones de la mucosa y del estado físico del hierro ingerido. La mucosa de individuos deficientes puede absorber hasta el 15% de lo ingerido, en comparación con un 6% en sujetos normales. El hierro inorgánico se absorbe mejor que el contenido en alimentos y a su vez, el hierro de productos animales se absorbe mejor que el de los vegetales, sobre todo si en éstos hay fitatos que son compuestos que inhiben la absorción de algunos minerales; por ejemplo el hierro del trigo se absorbe con 1/3 de la eficiencia que el de la hemoglobina y con 1/6 a 1/9 de la eficiencia con que se absorben ciertas sales ferrosas (15) y esto es cierto aún en individuos deficientes en hierro.

La mayoría de las dietas dan alrededor de 6 mg de hierro por 1000 Kcal, pero debe tenerse en cuenta que las pérdidas durante el cocimiento son difíciles de predecir y que si se asume simplísticamente una absorción del 10% de lo ingerido se ignora la gran variabilidad de este fenómeno, entre 2 y 20%.

Cuando hay pérdidas de hierro, se utilizan las reservas almacenadas y no hay anemia a menos que las reservas sean mínimas o las pérdidas sean continuas y exageradas; sin embargo, se piensa que en casos de pérdidas importantes de este elemento, aún cuando no haya anemia todavía, muchas enzimas se afectan tempranamente. Un adulto pierde diariamente alrededor de 1 mg de hierro en células de descamación. En la mujer la menstruación da lugar a una pérdida, que promediada, es de 0.5 mg diarios.

El embarazo origina un incremento de 3.5 mg sobre las necesidades diarias de la mujer, pero éste es el promedio de un fenómeno que crece a medida que transcurre el embarazo, por lo cual se consideran 4 mg diarios. En la lactancia las pérdidas sólo llegan a 1 mg diario ya que la leche es pobre en hierro. Tanto durante el embarazo como durante el principio de la lactancia no hay menstruación, por lo que esa pérdida puede descontarse.

En México, la anemia por deficiencia de hierro es muy frecuente, especialmente entre los niños preescolares y las mujeres embarazadas (16 y 17). Por otro lado, en varias zonas de la República, son muy comunes los parasitosis que producen abundantes hemorragias del aparato digestivo.

Las características de la dieta del mexicano, con predominio de alimentos de origen vegetal sobre todo en el área rural, permiten predecir una baja absorción de hierro (menor a 8%). Esto puede explicar porqué la anemia ferropriva es tan frecuente en poblaciones cuya dieta contiene hierro en cantidades importantes.

Por lo anterior se consideró conveniente que las presentes recomendaciones de hierro fueran altas, como las del NRC de 1968, las cuales se adoptaron para la mayoría de los grupos de edad; se elevaron aún más las cifras aconsejadas para la mujer embarazada o lactante. Aunque la lactancia no impone necesidades agregadas, el Instituto Nacional de la Nutrición piensa que este período fisiológico es propicio para recuperar las reservas de hierro depletadas durante el embarazo.

Con frecuencia, quienes elaboran recomendaciones para hierro rehusan dar cifras altas porque "ninguna dieta puede cubrirlas". Este argumento no es válido porque la finalidad de las recomendaciones es cubrir las necesidades así sea necesario utilizar fuentes no dietéticas del nutri-

mento en cuestión. De hecho, la información más reciente sugiere que tal vez sea necesario recomendar cantidades aún mayores de hierro.

RECOMENDACIONES DE VITAMINA A

Varias de las funciones de la vitamina A, son mal conocidas. Se sabe con detalle su participación en el llamado ciclo visual y existe evidencia que indica que la vitamina A interviene de alguna forma en el mantenimiento de los epitelios y en las propiedades de permeabilidad de algunas membranas subcelulares.

La vitamina A ó expresado correctamente, el retinol, es ingerido como tal en muchos alimentos. Por otro lado hay una familia de sustancias llamadas carotenos, entre los cuales poco más de una decena tienen la propiedad de ser convertibles en retinol por el organismo. Destacan el beta y el alfa caroteno, el licopeno del jitomate y la criptoxantina del maíz. La eficiencia de absorción y de conversión en retinol es diferente para cada caroteno; el beta caroteno sólo rinde un 16% de su peso en retinol y otros carotenos son aún menos eficientes (0.8% de rendimiento).

Conviene definir el microgramo equivalente de retinol como 1 microgramo de retinol, ó 6 microgramos de beta caroteno, ó 12 microgramos de otros carotenos, ó como 3 u.i. de vitamina A determinada biológicamente, en la antigua nomenclatura. A fin de simplificar, 1 microgramo equivalente de retinol es igual a 9 microgramos de una mezcla de carotenos en que la mitad sean beta.

En la reciente reunión del Grupo Mixto Asesor sobre Hipovitaminosis A en las Américas de la OMS (18) se acordó que el nombre oficial de esta vitamina sea retinol, que la unidad para expresarlo sea el microgramo equivalente en vez del confuso sistema de unidades internacionales y que los factores de conversión de carotenos a retinol sean los expresados en el párrafo anterior. Sería conveniente que las tablas de composición de alimentos adoptaran estas decisiones y expresaran, de ser posible, el contenido de retinol y el de carotenos separadamente; a la fecha es muy raro encontrar

tal información así separada y la regla práctica es considerar que las cifras que se indican para alimentos de origen animal se refieren a retinol y las que se dan para productos vegetales se refieren a carotenos. Una complicación más es que cada tabla se basa en factores de conversión distintos entre sí y diferentes a los recomendados actualmente.

Las recomendaciones de la FAO/OMS de 1965 (18) son complicadas pues se señalan cifras diferentes, pero parecidas entre sí, para los distintos grupos de edad, lo cual parece innecesario tomando en cuenta que las necesidades no son bien conocidas.

El Instituto Nacional de la Nutrición hace las siguientes recomendaciones: 500 microgramos equivalentes para los niños hasta los 10 años cumplidos, 1000 para los adolescentes y adultos y 1500 para la mujer embarazada o lactante. Estas cifras son una simplificación de las de la FAO/OMS de 1965 (19) de manera que sólo tres cifras deban ser recordadas y al utilizar los microgramos equivalentes como unidades, queda al usuario la decisión de cuál es el valor de las dietas con que trabaja. En México la ingestión de retinol y de carotenos es baja y con cierta frecuencia se encuentran datos clínicos de deficiencia (20); por otro lado, la dieta de la mayoría de los mexicanos es predominantemente de origen vegetal y por tanto aporta carotenos y muy poco retinol.

RECOMENDACIONES DE TIAMINA

La tiamina forma parte de una importante coenzima la tiamina pirofosfato, que participa en numerosas reacciones de decarboxilación. Su estrecha relación con el metabolismo de los carbohidratos determina que las necesidades de tiamina estén en función de la cantidad de calorías ingeridas, especialmente de las que provienen de los carbohidratos.

La tiamina no se almacena en cantidades apreciables, de manera que es inútil recomendar grandes excesos. Se han realizado experimentos en los que se mide la excreción urinaria de tiamina en respuesta a diferentes cantidades de la vitamina en la dieta ingerida; los resultados indican que cuando la ingestión es de 0.33 mg/1000 Kcal se alcanza saturación de los tejidos. Basándose en estos datos la FAO/OMS en 1965 (19) recomendó 0.40 mg/1000 Kcal dando un margen de 20% para cubrir las variaciones individuales. El NRC, en sus recomendaciones de 1968 decidió elevar el margen de seguridad al 50% por considerar que 20% era insuficiente y porque al reducir sus recomendaciones calóricas automáticamente disminuirían las de tiamina; con este nuevo margen queda la recomendación en 0.5 mg por 1000 Kcal que hemos considerado conveniente. En el cuadro general se señalan cantidades absolutas, obtenidas de aplicar la cifra aceptada a las recomendaciones calóricas. Cuando la dieta de un adulto sea inferior a 2000 Kcal se considera inconveniente ingerir menos de 1 mg de tiamina por lo que se dejó a esta cantidad como mínima para los adultos.

Durante el embarazo y la lactancia la ingestión calórica se eleva y determina mayores necesidades de tiamina, que en el cuadro general se señalan como suplementos a la ingestión normal de la mujer. Para los niños se aplican cifras un poco mayores a fin de ampliar el margen de seguridad.

En la experiencia del Instituto Nacional de la Nutrición la población mexicana cubre habitualmente sus necesidades de tiamina, aún cuando se consuman dietas como las de la zona rural del país y sólo se observa la deficiencia secundariamente a enfermedades ó a alcoholismo y muy rara vez es de índole primaria.

RECOMENDACIONES DE RIBOFLAVINA

La riboflavina forma parte de las flavoproteínas que intervienen como coenzimas, en el metabolismo energético. En el pasado se expresaron las necesidades de riboflavina en función de la ingestión de proteínas; posteriormente se llegó a la expresión actual en función de la ingesta calórica. En experimentos semejantes a los realizados con la tiamina, se encontró que la saturación tisular se alcanza a los 0.44 mg/1000 Kcal y aplicando el margen de 25% se llegó a la recomendación de la FAO/OMS de 1965 (19) de 0.55 mg/1000 Kcal. El NRC en sus recomendaciones de 1968 considera que las necesidades de riboflavina dependen de tres factores: masa corporal, metabolismo energético y crecimiento y decide usar como referencia la "masa metabólicamente activa", es decir el peso elevado a la 0.75 o sea: $0.75 \times \log$ del peso, según lo cual los infantes y los adultos necesitan, respectivamente, 0.1 y 0.07 mg/kg $^{0.75}$. Esta forma de expresión, llega a cifras muy parecidas a las de anteriores recomendaciones y es innecesariamente complicada.

El Instituto Nacional de la Nutrición recomienda 0.6 mg de riboflavina/1000 Kcal, cifra calculada aplicando un margen de 35% a la cantidad necesaria para saturación tisular (0.44 mg/1000 Kcal). Como para la tiamina, se señala para los adultos una ingestión mínima de 1.2 mg aún cuando la dieta tenga menos de 2000 Kcal.

Durante el embarazo y la lactancia el incremento en la ingestión calórica determina mayores necesidades de riboflavina, las cuales se señalan en el cuadro general como suplementos a la ingestión normal de la mujer. En México, la mayoría de las dietas son bajas en riboflavina.

RECOMENDACIONES DE NIACINA

La niacina es parte integrante de la molécula de un grupo de sustancias conocidas como piridin-nucleótidos que son coenzimas en gran número de reacciones de oxidorreducción en el organismo. De esta forma, la niacina participa en el metabolismo energético, en la respiración celular y en ciertos procesos biosintéticos.

La niacina tiene características especiales como vitamina, ya que cuando se conoció mejor su metabolismo, se encontró que el aminoácido indispensable triptofano es capaz de convertirse en niacina dentro del organismo. La proporción de triptofano que se convierte en niacina es muy variable, pero se acepta que, en promedio en una dieta balanceada, es de 1/60.

Para no perder de vista este hecho se ha definido como unidad el miligramo equivalente de niacina que es igual a 1 mg de niacina ó a 60 mg de triptofano.

Los estudios metabólicos de Grace Goldsmith (21) mostraron que una ingestión menor a 4.4 mg Eq. de niacina/1000 Kcal daba lugar a la aparición de pelagra, el cuadro clínico de carencia de niacina. Se pensó que si se consideraba esta cifra como límite inferior y se le daba un margen de 50% se tendrían recomendaciones adecuadas y así, la FAO/OMS, en 1965 (19) aconseja 6.6 mg Eq/1000 Kcal.

Se ha dicho que gran parte de la niacina en los cereales están en forma de un complejo no utilizable por el organismo, pero que si este complejo es sujeto a hidrólisis alcalina la niacina se vuelve metabólicamente disponible. Esta hipótesis explicaría porqué las poblaciones que basan su alimentación en cereales, especialmente maíz que es, además, pobre en triptofano, son más susceptibles a la pelagra (por ejemplo las poblaciones del sur de E.E.U.U., sur de Italia, Yugos-

lavia y parte de España, que en el pasado basaban su dieta en el maíz y tenían graves problemas de pelagra). También explicaría porqué en las poblaciones rurales de Mesoamérica que basan su dieta en el maíz, pero nixtamalizado, la pelagra no es tan frecuente; la nixtamalización es en esencia una hidrólisis alcalina. En México hay una baja frecuencia de pelagra, con excepción del área rural de la península de Yucatán, donde, por el contrario, la pelagra es endémica y representa un grave problema de salud pública; en Yucatán es tradicional lavar el maíz repetidamente (hasta 12 veces en comparación con una vez en el resto del país) con lo que se pierde por arrastre gran parte de la niacina soluble (22). Esta costumbre, cuyos efectos son negativos, tiene raíces probablemente en el valor que el color blanco tiene para el yucateco.

Tres consideraciones cabe hacer respecto a las recomendaciones de niacina:

a) Los estudios de Goldsmith (21) se hicieron en condiciones metabólicas que no necesariamente representan las condiciones de vida de las personas pertenecientes a una población expuesta a la pelagra.

b) Si las condiciones de tales poblaciones son diferentes a las de una unidad metabólica hospitalaria (vgr: mayor exposición al sol, mayor actividad física, dietas deficientes en varios otros nutrimentos, sobre todo proteínas, etc) cabe preguntarse si la cifra de 4,4 mg Eq/1000 Kcal como ingestión mínima para prevenir la pelagra sigue siendo operante.

c) La pelagra es la manifestación gruesa de un trastorno metabólico grave, pero es posible que deficiencias menores puedan dar lugar a expresiones más sutiles. Se sabe que la baja ingestión de otros nutrimentos se acompaña de daño metabólico y que sólo cuando la ingestión disminuye más o la depleción aumenta, aparece la lesión clínica. Ante ésto no se puede asegurar que la ingestión de

cantidades cercanas al mínimo de 4.4 mg Eq/1000 Kcal no producen una lesión metabólica.

d) En estudios realizados por el Instituto Nacional de la Nutrición (23) se sugirió que, en las condiciones de los campesinos en Yucatán, la mínima cantidad de niacina que previene la pelagra es 5.5 mg Eq/1000 Kcal.

En base a estas consideraciones el Instituto Nacional de la Nutrición consideró conveniente ampliar arbitrariamente el margen de 50% que da FAO/OMS, a 100%, sobre todo cuando estas recomendaciones son para un país que como México tiene regiones donde la pelagra es endémica y donde la dieta de gran parte de los individuos es pobre en triptofano. Las presentes recomendaciones son por lo tanto de 9 mg Equivalentes de niacina por 1000 Kcal.

RECOMENDACIONES DE ACIDO ASCORBICO

El ácido ascórbico es un nutrimento que sólo es indispensable para los primates, el cuyo y algunas otras pocas especies. Las funciones de esta vitamina no se entienden claramente; interviene en la síntesis del colágeno y parece ser que por su capacidad reductora es capaz de proteger a algunas enzimas muy lábiles y se le ha ligado al metabolismo de la tirosina y de las hormonas estiroides.

La ingestión diaria mínima de ácido ascórbico capaz de prevenir el escorbuto es de alrededor de 10 mg para el adulto. En base a este dato, las recomendaciones de los ingleses se establecieron en 20 mg y las de Canadá en 30 mg diario. En contraste, las recomendaciones de los E.E.U.U. siempre fueron muy altas, de alrededor de 80 mg para los adultos.

Recientemente se han hecho públicos los resultados de experimentos en que se midió la utilización tisular diaria de ácido ascórbico marcado en adultos normales y resultó ser de 21.5 ± 8.1 mg (1).

El NRC en sus recomendaciones de 1968 hace referencia a los estudios mencionados, pero aconseja que los individuos mayores de 12 años consuman 2.5 mg de ácido ascórbico/kg 0.75 lo cual, en un hombre de 70 kg, representaría 60 mg, cifra que implica un cambio en la tendencia del NRC a exagerar en sus recomendaciones de ácido ascórbico.

Las presentes recomendaciones utilizan como base la utilización tisular promedio del adulto (21.5 mg), mas dos desviaciones estándar (16.2 mg) para cubrir a la mayoría de la población y un margen de seguridad del 30%, todo lo cual da 50 mg diarios para adolescentes y adultos. A los niños de todas las edades se les asignó una recomendación diaria de 40 mg y a la mujer embarazada o lactante, 80 mg.

RECOMENDACIONES DE OTROS NUTRIMENTOS

Se han agrupado en esta denominación general varios otros nutrimentos acerca de cuyas necesidades no existen suficientes datos o que no representan problemas nutricionales a nivel de poblaciones; en general, las tablas de composición de alimentos no incluyen estos nutrimentos. Este título no pretende incluir todos los nutrimentos indispensables para el hombre.

Vitamina D.

La vitamina D, en una de sus formas activas, es sintetizada en la piel por acción de las radiaciones ultravioleta del sol; por la magnitud de esta síntesis, se considera que el adulto normal no tiene necesidades de vitamina D exógena. Tradicionalmente se aconseja que los niños ingieran diariamente 400 u.i. de esta vitamina, cifra que es arbitraria puesto que no se ha basado en datos experimentales, pero que parece adecuada.

Debe comentarse que en algunos países, en ciertas épocas del año, la radiación solar es insuficiente; México, por su latitud, no queda incluido entre estos países. Sin embargo, en algunas grandes ciudades, como la Ciudad de México, el acelerado desarrollo industrial operado en los últimos 12 años ha dado lugar a una gran contaminación atmosférica que actúa a manera de filtro para las radiaciones ultravioleta las cuales no llegan a la piel en la cantidad necesaria para producir suficiente vitamina D, sobre todo en los niños. Como consecuencia de esto se ha observado un incremento considerable en la frecuencia de raquitismo carencial en los hospitales pediátricos de la ciudad; por lo común no se hace un diagnóstico temprano, ya que en la mente del médico está muy arraigado el concepto de que "en México no hay raquitismo", concepto que fué correcto hace tiempo, pero que no lo es en la actualidad.

Por otro lado, en países como Irán, hay prejuicios culturales contra la exposición de los niños al sol por lo que se les cubre exageradamente. En otros países, las condiciones socioeconómicas han determinado un incremento en la proporción de madres que trabajan fuera del hogar, y con frecuencia ocurre que se ven obligadas a dejar encerrados a sus hijos sin exposición al sol. Ambas situaciones se presentan también en algunas regiones de México.

La vitamina D puede ser tóxica a dosis poco mayores que las recomendaciones. En el caso de niños que tienen una síntesis normal de vitamina D y que además se les administran productos farmacéuticos que aportan un exceso de vitamina D, su aporte final diario puede llegar a los niveles considerados como tóxicos. Es inaceptable la tolerancia actual hacia la publicidad y venta no controlada de productos farmacéuticos que contienen un exceso de vitamina D.

Piridoxina

Pese a que el papel bioquímico de la piridoxina como parte de la coenzima de la transaminación y otras reacciones bioquímicas es muy importante y ha sido estudiado con detalle, se sabe poco sobre las necesidades de esta vitamina en el ser humano. Por primera vez, el NRC en sus recomendaciones de 1968, da cifras para la vitamina B₆. Aconsejan la ingestión diaria de 0.015 mg/g de proteína de la dieta ó 0.04 mg/100 Kcal para los infantes, 0.5 a 1.2 mg para los niños, 1.4 a 2.0 mg para los adolescentes, 2 mg para los adultos y 2.5 mg para las mujeres embarazadas o lactantes.

Acido pantoténico

Consideraciones semejantes a las hechas para la piridoxina son válidas para el ácido pantoténico. Su función bioquímica como parte componente de la coenzima A es bien conocida, pero no hay datos acerca de las necesidades, ya que la síntesis de ácido pantoténico por la flora intestinal y el aporte que dan la mayoría de las dietas parece ser suficiente y no se han descrito casos de deficiencia de esta vitamina salvo algunos poco claros. El NRC (1968) recomienda la ingestión de 5 a 10 mg diarios para niños y adultos.

Folacina

La situación respecto a esta vitamina es semejante a la de las dos descritas anteriormente. El NRC (1968) recomienda 0.05 a 0.1 mg para los infantes, 0.1 a 0.3 mg para los niños hasta los 10 años, 0.4 mg para adolescentes y adultos y 0.8 y 0.5 mg para las mujeres embarazadas y lactantes respectivamente.

Cianocobalamina

La vitamina B₁₂ se necesita en cantidades que van de 1 mcg en el recién nacido hasta 5 y 6 mcg en los adultos y 8 mcg en la mujer embarazada. Tan pequeñas necesidades son cubiertas fácilmente por casi cualquier dieta. La deficiencia de esta vitamina es muy rara y casi siempre secundaria a la deficiencia de producción del "factor intrínseco" que es una mucoproteína de la mucosa gástrica normal cuya presencia es necesaria para la absorción de la cianocobalamina.

Biotina

La biotina funciona como coenzima de reacciones en que se fija CO_2 . No se conoce la magnitud de las necesidades de biotina, pero se sabe que es sintetizada por la flora intestinal y sólo como curiosidad académica se ha reportado algún caso de deficiencia debido a aberraciones extremas de la dieta. Se considera que una dieta que aporte 150 a 300 mg de biotina diariamente, es adecuada.

Vitamina E

Sólo recientemente se ha aceptado y no sin reservas, que la vitamina E es un nutrimento indispensable para la especie humana. Su función aparente es la de antioxidante, pero éste es un tema aún poco conocido. El NRC (1968) recomienda 1.25 UI/kg^{0.75}

Vitamina K

La vitamina K, interviene en la síntesis de la protrombina y probablemente de los factores V, VII, IX y X de la coagulación. Se requiere en cantidades de microgramos que son sintetizados en la luz intestinal por la flora bacteriana y por ello no se recomienda ninguna cifra absoluta. Ocasionalmente, en niños recién nacidos ocurren cuadros de hemorragia por deficiencia de vitamina K, sobre todo si la madre recibió dicumarol o sustancias parecidas durante el embarazo; por esta situación es costumbre entre muchos médicos la administración de una dosis preventiva de esta vitamina a todos los recién nacidos.

Yodo

El yodo es un nutrimento indispensable para el hombre ya que forma parte de las hormonas tiroideas, tiroxina y triyodo-tironina. El yodo es un elemento relativamente escaso en nuestro planeta y la erosión de las tierras altas lo ha arrastrado a los océanos. En algunas comunidades aisladas de las regiones altas los alimentos producidos localmente tienen poca o ninguna cantidad de yodo lo que determina la aparición de bocio como un intento compensatorio normal del organismo; cuando el bocio afecta a más del 10% de una población se dice que es endémico. Las necesidades de yodo son, según se desprende de algunos estudios de balance, de 50 a 75 mcg diarios ó 1 mcg/kg de peso en los adultos; los niños y la mujer embarazada o lactante pueden requerir cantidades mayores (1).

Las recomendaciones del NRC de 1968 son de 40 a 70 mcg para el lactante, de 100 a 200 mcg para los preescolares y 250 mcg para los escolares. Para los adolescentes recomiendan 300 a 400 mcg y para los adultos 350 mcg con excepción de las mujeres embarazadas y lactantes para quienes señalan 450 mcg.

Algunas de estas cifras seguramente son exageradas pero no parecen ser perjudiciales por lo que son aceptables sobre todo si se piensa que en México, un país con grandes extensiones de tierras altas y con bocio endémico en muchas poblaciones, deberá hacerse un esfuerzo importante para garantizar a la población ingestiones suficientes de yodo (24). La práctica demuestra que, en México, una de las medidas más efectivas para lograr lo anterior es intensificar el intercambio de alimentos entre regiones con lo cual las poblaciones problema reciben más yodo que en las condiciones de aislamiento y autoconsumo existentes hasta hace pocos años.

Fósforo

El fósforo tiene funciones estructurales en huesos y dientes y forma parte de una enorme cantidad de sustancias cuyo papel en el metabolismo es capital (formas activas de muchas vitaminas, metabolitos de los carbohidratos, lípidos y proteínas, ácidos nucleicos, etc). Las necesidades de fósforo deben considerarse en función de las de calcio; se ha sugerido que, durante el crecimiento, las necesidades de fósforo son de 0.5 x necesidades de calcio, ya que la relación calcio/fósforo en los huesos y en los dientes es 2:1. Sin embargo, esta relación se invierte en el resto de los tejidos y, además, la dieta aporta habitualmente más fósforo que calcio. El NRC en 1968 recomendó que la ingestión de fósforo sea igual a la de calcio; pero para el infante aconseja que sea de la mitad ya que se ha visto que niños recién nacidos alimentados con leche de vaca rica en fosfatos, sufren con cierta frecuencia de tetania por hipocalcemia durante la primera semana de vida.

Carbohidratos

Como fuente de energía, los carbohidratos pueden ser substituídos por los lípidos o por las proteínas aunque a un costo mucho mayor. Por otro lado, como fuente de glucosa, sólo pueden ser substituídos por las proteínas. No obstante lo anterior, los carbohidratos son una fuente barata y abundante de glucosa y de energía y cuando se les excluye de la dieta se produce con frecuencia cetosis y se altera el patrón de la flora intestinal. En consecuencia, las presentes recomendaciones indican la conveniencia de la presencia de carbohidratos en la dieta. En dietología se acostumbra usar a los carbohidratos como fuente de alrededor de la mitad de las necesidades calóricas.

Lípidos

Los lípidos son indispensables como fuente de los ácidos linoleico, linolénico y araquidónico que no son sintetizados por el organismo y cuya carencia da lugar a diversos cuadros patológicos. Estos tres ácidos grasos deben representar cuando menos el 3% de las calorías de una dieta. Los lípidos son también necesarios como vehículo de las vitaminas liposolubles. En cambio, como fuente de energía pueden ser substituidos por los carbohidratos y por las proteínas, aunque su consumo es conveniente por ser una fuente de calorías de alta concentración, 9.1 Kcal/gramo.

Por otro lado los lípidos son responsables del buen sabor de muchos alimentos, cualidad no despreciable si se toma en cuenta que los alimentos no sólo son vehículo de nutrimentos sino un importante estímulo psicológico.

En dietología se acostumbra recomendar que alrededor del 30% de las calorías provengan de lípidos, de los cuales la mitad deben ser aceites ricos en ácidos grasos mono y polinsaturados.

Alcohol (etanol)

Si bien es cierto que cada gramo de alcohol da 7 Kcal, es decir que es una buena fuente de energía, las propiedades tóxicas de esta sustancia aún a dosis moderadas no permiten considerarla como alimento.

Magnesio

El magnesio es un nutrimento indispensable, con numerosas funciones tanto estructurales como de cofactor y activador de enzimas. Por primera vez en 1968, el NRC da recomendaciones para este elemento; proponen 300 y 350 mg diarios para mujeres y hombres adultos respectivamente.

Zinc

Recientemente se ha despertado un gran interés alrededor de este elemento. Existe evidencia en favor de la posibilidad de que el zinc sea responsable de muchas manifestaciones antes atribuidas a deficiencia de otros nutrimentos. Aunque hacen falta más estudios al respecto y pese a que se tienen pocos datos de la cantidad de zinc presente en los distintos alimentos, se consideró oportuno transcribir las recomendaciones del NRC de 1968: 10 a 15 mg/día. Vale la pena mencionar que el zinc contenido en los vegetales es menos disponible que el que se encuentra en productos de origen animal probablemente debido a la presencia de fitatos en aquellos.

Agua y electrolitos

Aunque éste es un tema muy complejo por los múltiples factores que determinan las necesidades de estas substancias, se puede mencionar a manera de guía que un adulto normal debe consumir diariamente cuando menos 1500 ml de agua, 17 mEq de sodio y 20 a 32 mEq de potasio.

BIBLIOGRAFIA

1. Recommended Dietary Allowances. Seventh Revised Edition. Publication No. 1694; National Academy of Sciences, 1968.
2. Recomendaciones de Nutrimientos. Boletín de Educación en Nutrición de la Oficina de Educación Nutricional de la División de Nutrición, Instituto Nacional de Nutrición. Vol. 2 No. 3, 1966.
3. Young, E.G.: Dietary Standards, Cap. 5 en Nutrition: A comprehensive Treatise, Beaton G.H. and McHenry E.W., Eds; Vol. II p.302, Academic Press, New York, 1964.
4. Patwardhan, V.N: Dietary Allowances - an International Point of View; J. Am. Diet. Ass. 56:191, 1970.
5. Calorie Requirements. FAO Nutritional Studies, 5(1950) y 15(1957).
6. FAO/WHO Expert Group. Protein Requirements. WHO Tech. Report Series No. 301, WHO, Geneva, 1965.
7. Sirbu E.R., Margen S. and Calloway D.H: Effect of Reduced Protein Intake on Nitrogen Loss from the Human Integument; Amer. J. Clin. Nutr. 20:1158, 1967.
8. Consolazio C.F., Nelson R.A., Matoush L.O., Harding R.S. and Canham J.E.: Nitrogen Excretion in Sweat and its Relation to Nitrogen Balance Requirements; J. Nutrition 79:399, 1963.
9. Bourges H., Scrimshaw N.S. and Young V.: Nutrient Losses in Sweat of Young Men During Heavy Muscular Exercise at Moderate Temperatures. En Prensa.
10. Hussein M., Young V.R. and Scrimshaw N.S.: Variations in Endogenous Nitrogen Excretion in Young Men; Fed. Proc. 27:485, 1968.

11. Knapp E.L.: Factors Influencing Urinary Excretion of Calcium in Normal Persons; *J. Clin. Invest.* 26:182,1947.
12. American Medical Association Council on Food and Nutrition, Symposium on Human Calcium Requirements; *Jour. Am. Med. Ass.* 185:588,1963.
13. Leitch I. and Aitken F.C.: The Estimation of Calcium Requirements; A Re-Examination; *Nutr. Abstr. Rev.* 29:393,1959.
14. Food and Agriculture Organization of the United Nations "Calcium Requirements" FAO Nutr. Meet. Rep. Ser. No. 30, WHO Tech. Rep. Ser. No. 230, Roma,1961.
15. Hussain R., Walker R.B., Layrisse N., Clark P. and Finch C.A.: Nutritive Value of Food Iron; *Am. J. Clin. Nutr.* 16:464,1965.
16. Balam S. y Chávez A.: Frecuencia de Anemia en Algunas Comunidades Rurales del Altiplano y de las Costas; *Salud Publ. Mex.* 8:225,1966.
17. Baez F.M., Trimmer C., Lara R.J. y Chávez A.: La Anemia en Embarazadas de Diferente Nivel Socioeconómico; *Arch. Lat. Nutr.* 18:221,1968.
18. Chopra J.G. and Kevany J.: Hypovitaminosis A in the Americas; *Am. J. Clin. Nutr.* 23:231,1970.
19. Necesidades de Vitamina A, Tiamina, Riboflavina y Niacina. Informe de un Grupo Mixto FAO/OMS de Expertos. Ser. Inf. Tec. No. 362 OMS,1965.
20. Chávez A. y Hernández M.: Algunos Datos para la Prevención de la Hipovitaminosis A en México; *Bol. Of. San. Panam.* 69:21,1970.
21. Goldsmith G.A., Sarrett M.P., Register J.D. and Gibbens J.: Studies of Niacin Requirements in Man. I.- Experimental Pellagra in Subjects on Corn Diets Low in Niacin and Tryptophan; *J. Clin. Invest.* 31:533,1952.

22. Madrigal H., Mora H.R. y Chávez. A.: Estudios Experimentales sobre la Prevención de la Pelagra, Publicación L-13 de la División de Nutrición, Instituto Nacional de Nutrición, México 1968.
23. Chávez A y Pimentel A.: Estudio Epidemiológico de la Pelagra en una Comunidad Rural; Bol. Of. San. Panam. 55(4):398,1963.
24. Maisterrena J., Tovar E. y Chávez A.: Bocio Endémico en México, Influencia de Factores Nutricionales; Gaceta Médica Mex. 94:1123,1964.
25. Martínez C.: Comunicación Personal.