

Mantenerse en forma para la vida

Necesidades nutricionales de los adultos mayores



**Organización
Panamericana
de la Salud**

Oficina Regional de la
Organización Mundial de la Salud



**Universidad Tufts
Facultad de Ciencias y
Políticas de Nutrición**

Mantenerse en forma para la vida

Necesidades nutricionales
de los adultos mayores

Publicación Científica y Técnica No. 595



**Organización
Panamericana
de la Salud**



Oficina Regional de la
Organización Mundial de la Salud



Universidad Tufts
Facultad de Ciencias y
Políticas de Nutrición

2004

Edición original en inglés:
Keep fit for life. Meeting the nutritional needs of older persons
ISBN 92 4 156210 2

© World Health Organization, 2002

Biblioteca Sede OPS – Catalogación en la fuente

Organización Panamericana de la Salud
Mantenerse en forma para la vida: necesidades nutricionales de los adultos mayores
Washington, D.C.: OPS, © 2004.
(Publicación Científica y Técnica No. 595)

ISBN 92 75 31595 7

I. Título II. Serie

1. NECESIDADES NUTRICIONALES

2. ANCIANO

3. ENVEJECIMIENTO -- fisiología

4. PROGRAMAS DE NUTRICIÓN

5. ENFERMEDAD CRÓNICA – epidemiología

6. SALUD DEL ANCIANO

NLM WT115.O68m

La Organización Panamericana de la Salud dará consideración muy favorable a las solicitudes de autorización para reproducir o traducir, íntegramente o en parte, alguna de sus publicaciones. Las solicitudes y las peticiones de información deberán dirigirse al Área de Publicaciones, Organización Panamericana de la Salud, Washington, DC, Estados Unidos de América, que tendrá sumo gusto en proporcionar la información más reciente sobre cambios introducidos en la obra, planes de reedición, y reimpresiones ya disponibles. Toda solicitud relacionada con la traducción de este documento deberá dirigirse a la Oficina de Publicaciones, Organización Mundial de la Salud, Ginebra, Suiza.

© Organización Panamericana de la Salud, 2004

Las publicaciones de la Organización Panamericana de la Salud están acogidas a la protección prevista por las disposiciones sobre reproducción de originales del Protocolo 2 de la Convención Universal sobre Derecho de Autor. Reservados todos los derechos.

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la Secretaría de la Organización Panamericana de la Salud, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto del trazado de sus fronteras o límites.

La mención de determinadas sociedades mercantiles o de nombres comerciales de ciertos productos no implica que la Organización Panamericana de la Salud los apruebe o recomiende con preferencia a otros análogos. Salvo error u omisión, las denominaciones de productos patentados llevan en las publicaciones de la OPS letra inicial mayúscula.

Contenido

Abreviaturas y siglas	vi
Prólogo a la edición en español	ix
Prefacio	xi
Resumen de las recomendaciones	1
Ingesta de nutrientes	1
Recomendaciones nutricionales basadas en la alimentación	3
Fitoquímicos	4
Ingesta de agua	5
Ejercicio y actividad física	5
Ejercicio aeróbico	5
Entrenamiento de la fuerza	5
Aspectos epidemiológicos y sociales del envejecimiento	6
Demografía	6
Causas del envejecimiento poblacional	7
Mejoras en la edad biológica	8
Estado de salud de los adultos mayores	9
Funcionamiento y discapacidad	10
Enfermedad coronaria y accidente cerebrovascular	11
Cáncer	11
Osteoporosis y fracturas óseas	11
Problemas nutricionales en los países de ingreso bajo	12
Malnutrición y seguridad alimentaria	12
Respuesta gubernamental al envejecimiento poblacional	13
Prevención de la enfermedad crónica en cada etapa de la vida	14
Componentes nutricionales en las enfermedades crónicas	16
Enfermedad coronaria	16
Cáncer	16
Accidente cerebrovascular	17
Diabetes mellitus no insulínica	17
Osteoporosis	17
Otras afecciones crónicas	18
Salud y cambios funcionales con el envejecimiento	20
Cambios físicos	20
Peso corporal	20
Proteínas y músculo	20

Disminución de la masa celular corporal	21
Sarcopenia	22
Masa grasa	22
Cambios óseos	23
Cambios en la regulación energética con la edad	25
Ingesta baja de energía alimentaria	25
Sensibilidad gustativa y regulación energética	26
Metabolismo del agua y deshidratación	27
Etiología de la deshidratación en los adultos mayores	27
Evaluación clínica	29
Tratamiento de la deshidratación en los adultos mayores	30
Función inmunitaria	31
Ácidos grasos poliinsaturados	34
Vitamina B6	34
Vitamina E	35
Selenio	37
Zinc	37
Suplementación con polivitamínicos y minerales	38
Función neurológica y cognitiva	40
Efecto de los nutrientes en la función encefálica	41
Prevención y tratamiento de la encefalopatía degenerativa	44
Función del zinc en la demencia	45
Nutrientes, función cognitiva y estado de ánimo	46
Influencia de la actividad física	47
Efecto del entrenamiento de resistencia	47
Efecto del ejercicio aeróbico	48
Cambios en la tolerancia a la glucosa	48
Ejercicio en el tratamiento de la intolerancia a la glucosa y la DMNID	49
Entrenamiento de la fuerza para reducir la pérdida de masa muscular	52
Interacción entre ejercicio y suplementación	53
Recomendaciones	55
Ejercicio aeróbico	55
Entrenamiento de la fuerza	55
Evaluación del estado nutricional de los adultos mayores	56
Ingesta alimentaria	56
Peso corporal	56
Composición corporal	57
Función física	58
Función inmunitaria	59
Otros índices de laboratorio	59
Variables comunitarias	60
Resumen de las técnicas de evaluación	60

Recomendaciones nutricionales para el envejecimiento saludable	62
Recomendaciones nutricionales basadas en la alimentación	62
Recomendaciones para la ingesta de nutrientes de los adultos mayores	62
Energía	62
Calcio	63
Cobre	64
Cromo	64
Grasa	64
Folato	64
Hierro	65
Magnesio	65
Proteínas	66
Riboflavina	66
Selenio	67
Vitamina B12	67
Vitamina A	67
Vitamina C	68
Vitamina D	69
Vitamina E	69
Vitamina K	69
Zinc	70
Fitoquímicos	70
Otras consideraciones sobre el régimen alimentario	71
Referencias	72
Anexo 1. Envejecimiento y salud. Informe de la Secretaría de la OMS	86
Anexo 2. Lista de participantes. Reunión de Consulta de la Organización Mundial de la Salud y la Universidad Tufts sobre Recomendaciones Nutricionales para los Adultos Mayores	89
Anexo 3. Recomendaciones nutricionales basadas en la alimentación para los adultos mayores: envejecimiento saludable y prevención de enfermedades crónicas no transmisibles	91
Anexo 4. Directrices de Heidelberg para promover la actividad física entre los adultos mayores	126

Abreviaturas y siglas

ACV	Accidente cerebrovascular
ADH	Ácido docohexanoico
ADH	Hormona antidiurética
ADN	Ácido desoxirribonucleico
AEE	Ácido eicosaenoico
AGPI	Ácidos grasos poliinsaturados
ANR	Aporte nutricional recomendado
ARN	Ácido ribonucleico
AVP	Arginina vasopresina
DAL	Déficit de agua libre
DMNID	Diabetes mellitus no insulino dependiente
EC	Enfermedad coronaria
ENT	Enfermedad no transmisible
ECNT	Enfermedades crónicas no transmisibles
ER	Equivalentes de retinol
ENR	Estándares normales de referencia
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FHA	Fito hemaglutinina
HTR	Hipersensibilidad de tipo retardado (prueba cutánea)
IB	Impedancia bioeléctrica
IL-1	Interleucina-1
IL-2	Interleucina-2
IMC	Índice de masa corporal
INF	Interferón
MCC	Masa celular corporal
MPE	Malnutrición proteinoenergética
NK	Linfocitos citocidas naturales (células NK).
NUS	Nitrógeno ureico en sangre
OMS	Organización Mundial de la Salud
OPS	Organización Panamericana de la Salud
ppm	Partes por millón
TMB	Tasa metabólica basal
TMR	Tasa metabólica en reposo
UI	Unidades internacionales
UNU	Universidad de las Naciones Unidas

1MR	Un máximo de repetición
USDA	Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América
VO ₂ máx	Captación máxima de oxígeno

Esta página dejada en blanco al propósito.

Prólogo a la edición en español

La Organización Panamericana de la Salud (OPS) reconoce que la salud de los adultos mayores es uno de los principales desafíos de la salud pública del siglo XXI. En este marco, el trabajo de la OPS parte de la premisa de que el buen envejecimiento depende en gran medida de la prevención de las enfermedades y la discapacidad, una nutrición adecuada, la actividad física constante y el mantenimiento de las funciones cognoscitivas, así como la participación continuada en actividades sociales y productivas. En los últimos años la OPS ha promovido la investigación y la difusión de conocimientos para asegurar a los adultos mayores una función física, mental y social plena. Sobre esa base ha elaborado recomendaciones a sus Estados Miembros dirigidas a mejorar la vida de los adultos mayores, a fin de que estos conserven un buen estado de salud, así como una movilidad y autonomía que les permita manejarse en forma independiente en la comunidad durante el mayor tiempo posible.

Nunca es tarde para empezar, y los adultos de todas las edades pueden en cualquier momento tomar la decisión de disfrutar de una vida más saludable y ágil cambiando los hábitos de alimentación y actividad física para mejorar la nutrición y la calidad de vida. Ningún otro grupo se beneficia más que el de los adultos mayores con el ejercicio, pero, lamentablemente, la mayoría de las personas de 60 y más años de edad no practican ninguna actividad física con regularidad. Una dieta saludable y buenas condiciones ambientales y económicas influyen directamente en la calidad de vida. Por el contrario, la falta de actividad física y la mala alimentación perjudican el disfrute de un envejecimiento saludable.

Este libro que la OPS se complace en presentar en español, traducción del original en inglés publicado por la Organización Mundial de la Salud, es una fuente autorizada de información sobre la buena nutrición y la actividad física recomendadas para los adultos mayores. Será de mucha utilidad para médicos generales, gerontólogos, nutricionistas, enfermeros, trabajadores sociales, formuladores de políticas públicas, proveedores de atención de salud en general, y también para las escuelas de salud pública y de medicina. Asimismo, las acertadas recomendaciones que incluye sobre la ingesta de nutrientes y la alimentación, y el ejercicio y la actividad física, serán de interés para un público más amplio que incluye al lector general.

Mirta Roses Periago
Directora

Esta página dejada en blanco al propósito.

Prefacio

La Organización Mundial de la Salud (OMS) promueve la salud y el bienestar durante toda la vida; esto incluye el logro del máximo grado posible de salud y calidad de vida para el mayor número de adultos mayores, que se definen como aquellos que superan los 60 años.

Para alcanzar el objetivo final de un envejecimiento activo y saludable, la OMS estableció el marco para una política (Anexo 1), que presentó en la Segunda Asamblea Mundial sobre el Envejecimiento (Madrid, 8-12 de abril de 2002). El marco presta especial atención a áreas como:

- prevención y reducción de la carga de discapacidades, enfermedad crónica y mortalidad prematura;
- reducción de los factores de riesgo asociados con las enfermedades no transmisibles y la declinación funcional a medida que se envejece, y al aumento concomitante de los factores que protegen la salud;
- promulgación de políticas y estrategias que brinden un proceso continuo de atención a las personas con enfermedades crónicas o discapacidades;
- provisión de capacitación y educación para cuidadores formales e informales;
- garantía de protección, seguridad y dignidad para quienes envejecen;
- capacitación de las personas para que, a medida que envejecen, continúen contribuyendo al desarrollo económico, la actividad en los sectores formales e informales, y sus comunidades y familias.

Dada la repercusión que la buena nutrición y el mantenerse sano tienen sobre la salud y el bienestar en la vejez, la OMS, en colaboración con el Centro de Investigación sobre Nutrición Humana en el Envejecimiento del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América, de la Universidad Tufts, organizó una consulta para revisar las pruebas científicas que vinculan el régimen alimentario y otros factores —especialmente el ejercicio— que afectan el estado nutricional, la prevención de la enfermedad y la promoción de la salud de los adultos mayores (Boston, Massachusetts, 26-29 de mayo de 1998; véase la lista de participantes en el Anexo 2). La consulta se centró principalmente sobre aspectos prácticos, como el establecimiento de recomendaciones explícitas para mejorar la salud y el estado nutricional de los adultos mayores en una amplia variedad de ámbitos socioeconómicos y culturales.

En este contexto, cabe remarcar que, pese al rápido incremento de la proporción de adultos mayores en las poblaciones de los países en desarrollo, existe poca información respecto de las necesidades nutricionales específicas de este grupo. No obstante el deliberado esfuerzo por incluir en este libro los datos pertinentes dentro de lo posible, la realidad es que la mayoría de los estudios sobre los adultos mayores en los países industrializados aún se están llevando a cabo. El grado de pertinencia de la información presentada aquí debe ser verificado por más crecientes investigaciones en los países en desarrollo, que continúan siendo una alta prioridad en la investigación nutricional.

Mientras se preparaba un informe completo, que representaba los resultados del trabajo preparatorio y de la consulta misma, se advirtió que debía incorporarse la nueva información que surgía en varias áreas clave. Los resultados combinados que se presentan aquí pretenden ser una fuente autorizada de información para nutricionistas, médicos generales, gerontólogos, facultades médicas, enfermeros, proveedores de atención, escuelas de salud pública y trabajadores sociales. Las recomendaciones específicas con respecto a la ingesta de nutrientes, las recomendaciones nutricionales basadas en la alimentación, y el ejercicio y la actividad física también deben interesar a una audiencia más amplia que incluye al lector general.

En el cuerpo principal se tratan los aspectos epidemiológicos y sociales del envejecimiento, los cambios funcionales y de salud que se experimentan con el envejecimiento, el efecto de la actividad física, la evaluación del estado nutricional de los adultos mayores y las recomendaciones nutricionales para el envejecimiento saludable. El material adicional comprende las recomendaciones nutricionales basadas en la alimentación para las personas mayores (Anexo 3) —con particular hincapié en el envejecimiento saludable y la prevención de las enfermedades crónicas no transmisibles— y las directrices para promover la actividad física entre esas personas (Anexo 4).

Resumen de las recomendaciones

Ingesta de nutrientes

Se revisaron aquellos nutrientes sobre los que existen datos confiables provenientes de estudios realizados con personas mayores. Toda vez que resulta posible, las siguientes recomendaciones contemplan no solo las cantidades requeridas de un nutriente para prevenir un estado carencial, sino también una enfermedad crónica. Se necesitan estudios adicionales para determinar el nivel apropiado de los nutrientes esenciales para mantener una respuesta inmunológica óptima y reducir la carga de la enfermedad.

- *Energía*
Valores múltiples de 1,4–1,8 de la tasa metabólica basal (TMB) para mantener el peso corporal en los diferentes grados de actividad física.
- *Calcio*
Además de reducir las tasas de fracturas, 800–1200 mg/día (con una ingesta adecuada de vitamina D) son beneficiosos para la densidad mineral ósea del fémur y la columna cervical y lumbar.
- *Cobre*
1,3–1,5 mg/día deben ser adecuados para personas mayores.
- *Cromo*
50 µg/día deben lograr el equilibrio del cromo en personas mayores.
- *Grasas*
Para personas mayores sedentarias, 30% y para personas mayores activas, 35%. El consumo de grasas saturadas debe reducirse y no exceder de 8% de la energía.
- *Folato*
Se ha observado que 400 µg/día producen concentraciones saludables de homocisteína.
- *Hierro*
Una ingesta de 10 µg/día es adecuada para hombres y mujeres mayores, suponiendo que no existen pérdidas excesivas de hierro (por ejemplo, por ucinariasis o esquistosomiasis).

- *Magnesio*

Las ingestas nutricionales de magnesio, que se han calculado entre 225–280 $\mu\text{g}/\text{día}$ en los países occidentales, parecen ser suficientes para individuos mayores de 65 años.

- *Proteínas*

En general, las ingestas proteicas de 0,9–1,1 g/kg por día son beneficiosas para las personas mayores saludables.

- *Riboflavina*

Los requerimientos de riboflavina para las personas mayores parecen ser los mismos que para los jóvenes. El aporte nutricional recomendado (ANR) es de 1,3 mg para hombres y 1,1 mg para mujeres.

- *Selenio*

Una ingesta de 50–70 $\mu\text{g}/\text{día}$ debe ser más que suficiente para las personas mayores.

- *Vitamina A*

Una ingesta de 600–700 $\mu\text{g}/\text{día}$ de equivalentes de retinol constituye una ingesta adecuada para personas mayores.

- *Vitamina B12*

Una ingesta de 2,5 $\mu\text{g}/\text{día}$, ya sea mediante un suplemento de vitamina B12 o de alimentos fortificados con vitamina B12.

- *Vitamina C*

Los requerimientos de vitamina C son los mismos que para la gente joven; una ingesta de 60–100 $\mu\text{g}/\text{día}$ parece ser adecuada.

- *Vitamina D*

Una ingesta de 10–15 $\mu\text{g}/\text{día}$ asegura una salud ósea óptima en personas mayores.

- *Vitamina E*

Se ha observado que 100–400 UI/día reducen la enfermedad cardiovascular recurrente.

- *Vitamina K*

Una ingesta de 60–90 mg/día constituye un aporte adecuado para personas mayores.

- **Zinc**

La ingesta necesaria de zinc en la dieta para personas mayores es:

Disponibilidad alta de Zn (> 50%)	Hombres	4,2 mg/día
	Mujeres	3,0 mg/día
Disponibilidad moderada de Zn (30%)	Hombres	7,0 mg/día
	Mujeres	4,9 mg/día
Disponibilidad baja de Zn (15%)	Hombres	14,0 mg/día
	Mujeres	9,8 mg/día

Recomendaciones nutricionales basadas en la alimentación

Resulta claro que una gran variedad de culturas gastronómicas y cocinas puede promover el envejecimiento saludable. El enfoque basado en la ingesta de nutrientes recomendados resulta acotado por el hecho de que no considera el contexto ambiental, socioeconómico y del modo de vida de la alimentación. Tampoco aborda adecuadamente la complejidad química de los alimentos y la interacción y las sinergias, ya sea entre los alimentos o entre sus componentes individuales.

En 1996, la FAO y la OMS organizaron en forma conjunta una consulta sobre el establecimiento de recomendaciones nutricionales basadas en la alimentación como parte de los esfuerzos permanentes de ambas organizaciones para aumentar la pertinencia y la eficacia de las recomendaciones nutricionales en la vida cotidiana. Este método toma en cuenta las relaciones entre el régimen de alimentación y la salud de un modo culturalmente sensible, de modo de brindar a los consumidores formas más fáciles de tomar decisiones alimentarias saludables (para una exposición detallada de las recomendaciones nutricionales basadas en la alimentación para las personas mayores, véase el Anexo 3).

Según el enfoque nutricional basado en la alimentación, las principales recomendaciones son las siguientes:

- Remarcar el valor de los saludables platos tradicionales basados en vegetales y legumbres.
- Limitar los platos y los alimentos tradicionales con muchas conservas o encurtidos salados y alentar el empleo de hierbas y especias.
- Introducir alimentos o platos tradicionales saludables de otras cocinas (por ejemplo, el tofu de Europa y el tomate de Asia).
- Seleccionar alimentos ricos en nutrientes, como pescado, carnes magras, hígado, huevos, productos de soja (por ejemplo, tofu y *tempeh*) y productos lácteos hipograsos, productos con levadura (por ejemplo,

untables) frutas y hortalizas, hierbas y especias, cereales integrales, nueces y semillas.

- Consumir grasa de alimentos enteros, como nueces, semillas, frijoles, aceitunas y pescados grasos. Cuando se necesiten grasas refinadas para cocinar, seleccionarlas de una variedad de aceites líquidos, como los de alto contenido de grasas ω -3 y ω -9. Evitar los productos untables grasos.
- Disfrutar los alimentos y el comer en compañía. Evitar el empleo regular de alimentos recreativos (por ejemplo, los helados, tortas y pasteles de la cultura occidental, las confituras y golosinas de la cultura malaya, y el cerdo frito de la cultura china).
- Alentar a la industria alimentaria y a las cadenas de comidas rápidas para que produzcan comidas listas para servir con bajo contenido de grasa animal.
- Consumir varias (5–6) comidas frugales no grasas. Este patrón parece relacionarse con una mayor variedad de alimentos y menor grasa corporal y glucemia, y con niveles bajos de lípidos, especialmente si se consumen las comidas más abundantes al principio del día.
- Transmitir a los hijos, los nietos y toda la comunidad todo cuanto sea posible sobre la propia cultura alimentaria, los conocimientos sobre salud y las habilidades correspondientes.
- Mantenerse físicamente activo en forma regular e incluir ejercicios que fortalezcan los músculos y mejoren el equilibrio.
- Evitar la deshidratación mediante el consumo regular de líquidos y alimentos con alto contenido de agua, especialmente en los climas cálidos.

Fitoquímicos

Además de los nutrientes esenciales reconocidos, existen muchos otros componentes de los alimentos sobre los que se sabe poco; sin embargo, pueden tener importantes efectos biológicos —por ejemplo, antiinflamatorios, antioxidantes, antimutagénicos, antiangiógenos u hormonales—, al ser capaces de reducir el riesgo de problemas importantes de salud, como el cáncer y las cardiopatías. Por lo tanto, es importante obtener los nutrientes esenciales a través de un enfoque alimentario en lugar de depender de suplementos de vitaminas y minerales. Debe darse alta prioridad a la investigación para identificar la presencia y la función de estos fitoquímicos en las dietas de las personas mayores. Los posibles aspectos promotores de la salud de los componentes de los alimentos también deben ser considerados cuidadosamente al formular las políticas y estrategias agrícolas y comerciales.

Ingesta de agua

Muchas enfermedades degenerativas relacionadas con la edad agravan la tendencia a la deshidratación en las personas mayores. Además, la deshidratación es una complicación común de la enfermedad aguda en este grupo de población. Como regla empírica, los adultos necesitan alrededor de 30 ml/kg de agua por día. No obstante, este nivel de ingesta puede ser insuficiente para satisfacer las necesidades de fluidos de los adultos con peso inferior al normal. Un enfoque alternativo es proveer 100 ml/kg para los primeros 10 kg, 50 ml/kg para los siguientes 10 kg y 15 ml/kg para el peso restante. A menos que exista insuficiencia renal o alguna otra razón para limitar la ingesta, incluso los adultos con peso inferior al normal deben recibir por lo menos 1500 ml/kg por día.

Ejercicio y actividad física

Ningún otro grupo se beneficia más que el de las personas mayores con la práctica regular de ejercicio. El ejercicio aeróbico ha sido desde hace mucho una recomendación importante para prevenir y tratar muchas de las enfermedades crónicas típicamente relacionadas con la edad, como la diabetes mellitus no insulino dependiente (DMNID), la hipertensión, la cardiopatía y la osteoporosis. Más aún, la investigación indica que el entrenamiento de la fuerza es necesario tanto para detener o revertir la sarcopenia —la pérdida de proteína corporal asociada con la edad— como para aumentar la densidad ósea. Aumentar la masa y la fuerza musculares en las personas mayores es una estrategia realista para mantener el estado funcional y la independencia de este grupo. Las siguientes recomendaciones para los ejercicios aeróbicos y de entrenamiento de la fuerza son apropiadas para individuos de 60 años y más. Por supuesto, cualquier programa de ejercicios debe ser siempre discutido primero con el proveedor de atención de salud de cada uno.

Ejercicio aeróbico

Las personas mayores deben llegar a realizar por lo menos 30 minutos de ejercicios aeróbicos —por ejemplo, caminar, nadar, hacer gimnasia acuática o usar una bicicleta fija— si no todos, la mayoría de los días.

Entrenamiento de la fuerza

Se recomienda entrenar la fuerza 2 ó 3 veces por semana, con un día de descanso intermedio, para mantener la fuerza de los huesos y músculos.

Aspectos epidemiológicos y sociales del envejecimiento

Demografía (1)

Se calcula que actualmente existen en el mundo cerca de 605 millones de personas mayores, es decir, de 60 años y más, casi 400 millones de las cuales viven en países de ingreso bajo. Grecia e Italia poseen la proporción más alta de personas mayores (ambas, 24% en el año 2000). Hacia 2025, se espera que el número de personas mayores en todo el mundo superará los 1200 millones con casi 840 millones de ellas en los países de ingreso bajo. Dentro de los próximos 25 años, se proyecta que Europa conservará su título de región más vieja del mundo. Las personas mayores actualmente representan alrededor de 20% de la población total y se espera que la proporción aumente a 29% hacia 2025.

Hacia 2025, el Japón y Suiza tendrán la mayor proporción de personas mayores (35%), seguidos (en orden decreciente) por Italia, Alemania, Grecia y España (todos con > 30%). Hacia 2025, se espera que la proporción de la población de 60 años o más alcance a 25% en América del Norte, 21% en Asia oriental, 14% en América Latina y el Caribe, y 11% en Asia central y meridional. En los próximos 25 años, muchos países de ingreso bajo desplazarán a los de ingreso alto en términos de la cantidad de personas de 60 años y más. Hacia 2025, cinco países de ingreso bajo estarán entre los 10 países con la mayor población de ancianos en el mundo: China (287 millones), India (168 millones), Indonesia (35 millones), Brasil (33 millones) y Pakistán (18 millones).

Los cambios más espectaculares se observan en el grupo de edad más anciano (de 80 años y más). Solo en Europa, se calcula que esta población crecerá de 21,4 millones en 2000 a 35,7 millones en 2025. La proporción de personas centenarias también continúa creciendo en los países de ingreso alto; actualmente es superior a 1 por cada 1000 personas.

Con excepción de los países en los que la mortalidad femenina es alta durante el primer año de vida y los años fértiles, y en los que la esperanza global de vida es corta, muchas serán mujeres en los grupos de más edad. Por ejemplo, en Europa hay 15,2 millones de mujeres de 80 años en comparación con solo 6,2 millones de hombres (virtualmente el doble desde 1970: de 7,2 millones de mujeres y 3,3 millones de hombres de 80 años y más (2)). En 1900, la diferencia por sexo en la esperanza de vida en América del Norte y Europa era típicamente de 2-3 años. Actualmente, las mujeres de los países de ingreso

más alto viven entre 5 y 9 años más que los hombres. Las mujeres tienen hoy una mortalidad más baja que los hombres en todos los grupos de edad y para la mayoría de las causas de muerte. En 2000, el promedio de esperanza de vida de la mujer al nacer superaba los 80 años en 30 países y se acerca a ese umbral en muchos otros. Aunque la diferencia por sexo en la esperanza de vida es generalmente más pequeña en los países de ingreso bajo, se espera que entre los años 2000 y 2025 tanto la proporción como el número de mujeres mayores de 60 años subirá vertiginosamente de 170 a 373 millones en Asia y de 22 a 46 millones en África.

Causas del envejecimiento poblacional

Las tasas de mortalidad han disminuido en virtualmente todos los países debido al progreso en la prevención de las enfermedades infecciosas y las mejoras en las condiciones sanitarias y de higiene, y en el desarrollo social global y de los estándares de vida. Como resultado, el promedio de la esperanza de vida al nacer en los países de ingreso bajo se elevó de alrededor de 45 años a principios del decenio de 1950 a 64 años en 1990. Se calcula que el promedio de la esperanza de vida en todo el mundo alcanzará los 73 años en 2020. La esperanza de vida, que incluso en los países más ricos no superaba los 50 años a comienzos del siglo XX, actualmente supera los 75 años. Países como China, Honduras, Indonesia y Viet Nam agregaron 25 años a la esperanza de vida al nacer en solo cuatro décadas. En contraste, pasaron 114 años —de 1865 a 1980— para que la población de personas mayores en Francia se duplicara de 7% a 14% del total.

Más recientemente, esta declinación en la mortalidad fue acompañada por una caída igualmente pronunciada de las tasas de nacimiento, con la única excepción de la mayor parte del África subsahariana. Por ejemplo, la tasa total de fertilidad en China disminuyó de 5,5 en 1970 a 1,8 en la actualidad; las cifras respectivas son de 5,5 y 2,2 para el Brasil, y de 5,9 y 3,1 para la India. En definitiva, la transición demográfica que conduce al envejecimiento de la población se puede resumir como un desplazamiento de alta mortalidad y alta fertilidad a baja mortalidad y baja fertilidad.

A medida que la fertilidad declina y más gente vive más tiempo, el peso relativo de los principales grupos dependientes de la sociedad —los niños y las personas mayores— se traslada a las personas mayores. Pese a que la razón de dependencia total (definida como el número de personas jóvenes de 0-14 años más las personas de 60 años y más dividido por la población de personas laboralmente activas de 15 a 59 años) puede estar efectivamente disminuyendo, la razón de dependencia de las personas ancianas (definida como el número de personas de 60 años y más dividido por el número de personas en edad de trabajar de 15 a 59 años) continuará aumentando en forma

sostenida. La afirmación de que las personas mayores emplean más recursos públicos que los dependientes jóvenes es materia de considerable debate. No obstante, el peso del componente correspondiente a las personas mayores en la razón de dependencia total tiene un notable significado económico.

Por ejemplo, hacia 2025 habrá alrededor de 32 personas mayores en el Asia oriental por cada 100 personas en edad laboral (Cuadro 1). En esta región, en términos de dependencia económica de cualquier persona mayor de 45 años (definida como toda persona de 45 años y más que no percibe salario), hacia 2025 habrá 40 personas económicamente dependientes por cada 100 personas laboralmente activas. Una razón de dependencia tan elevada requiere respuestas de políticas para mejorar la salud de las personas mayores y, por ende, incrementar su capacidad para contribuir durante más tiempo a la sociedad en general.

Mejoras en la edad biológica

La edad promedio de las poblaciones se halla claramente en aumento, pero también deben tomarse en cuenta los indicios de progresos en la edad biológica a una edad cronológica dada, especialmente en los países de ingreso alto (3, 4). Los hallazgos más recientes en algunos países de ingreso alto muestran que la discapacidad grave disminuye en las personas mayores a una tasa de 1,5% anual. En el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, por ejemplo, el porcentaje de personas mayores discapacitadas cayó entre 1976 y 1994. Si persisten las tendencias actuales, se calcula que hacia 2050 el porcentaje habrá disminuido a la mitad de los valores de 1994 (Figura 1).

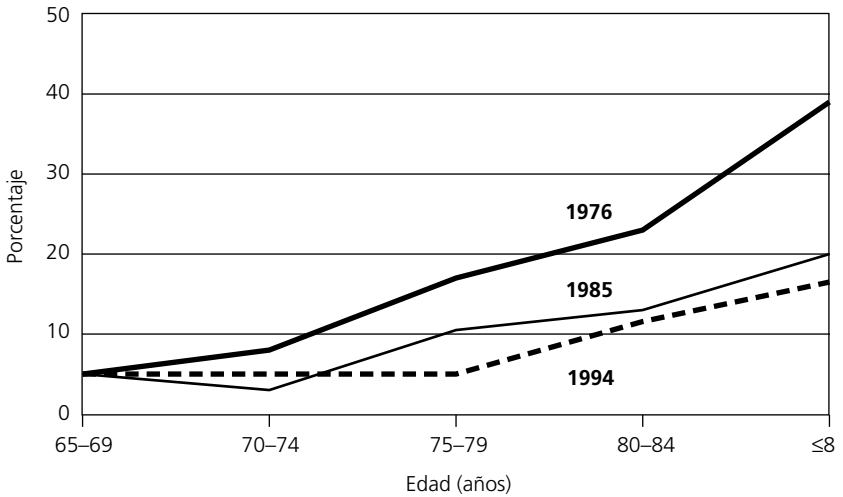
A medida que las poblaciones de los países de ingreso bajo o alto envejecen, se hace más evidente que las inversiones en salud y envejecimiento, incluida la nutrición, tienen enormes utilidades potenciales. Asegurar que las personas mayores continúen contribuyendo productivamente a la sociedad como trabajadores, voluntarios y proveedores, en lugar de ser solo receptores de atención y servicios, refuerza su compromiso social y económico y su bienestar general. Además, se necesitarían menos recursos para sostenerlos en sus últimos años. Sin embargo, permanecer autosuficientes y productivos depende de una buena salud permanente. Por lo tanto, las personas deben

Cuadro 1. **Razones de dependencia (%) para Asia oriental en 1975 y 2025^a**

	1975	2025
Dependencia por edad (60+)	15	32
Población económicamente dependiente (45+)	18	40

^a Fuente: referencia 1.

Figura 1. **Porcentaje por edad de hombres incapaces de realizar cuatro actividades de la vida diaria en 1976, 1985 y 1994^a**



^a Reproducido de la referencia 4, con permiso del editor.

asumir mayor responsabilidad por su salud y adoptar modos de vida que la promuevan, como alimentación saludable y ejercicio adecuado. En síntesis, deben adoptar el concepto de envejecimiento saludable.

Estado de salud de los adultos mayores

Con el aumento de la esperanza de vida que se produce en los países de ingreso alto desde hace un siglo, las principales causas de muerte se han desplazado en forma extraordinaria de las enfermedades infecciosas a las no transmisibles y de las personas jóvenes a las mayores. En los países industrializados, alrededor de 75% de las defunciones de personas de más de 65 años se deben ahora a cardiopatías, cáncer y enfermedad cerebrovascular. En contraste, las enfermedades infecciosas causaron 50% de las defunciones durante el mismo período, mientras que las cardiopatías, el cáncer y el accidente cerebrovascular combinados representaron solo 35% de las defunciones. Las medidas de salud pública han tenido notables efectos positivos en el aumento de la esperanza de vida desde el nacimiento. Además, una porción significativa de la disminución de la mortalidad observada desde 1960 se debió a la postergación de las defunciones por enfermedades crónicas. También está mejorando rápidamente la esperanza de vida a los 60 e, incluso, a los 85 años.

Del mismo modo, a medida que las poblaciones de los países de ingreso bajo envejecen, las principales causas de defunción previamente relacionadas

con las muertes prematuras a edades tempranas pierden su preeminencia y son gradualmente reemplazadas por causas de muerte más típicamente asociadas con los países de ingreso alto. Por ejemplo, el cambio estimado en América Latina entre 1970 y el 2015 en la contribución proporcional de las tres causas más comunes de muerte es el siguiente: enfermedades infecciosas, de 33,4% a 9,3%; enfermedades circulatorias, de 8,9% a 10,8%, y neoplasias, de 7,2% a 16,9% (5).

Como en los países de ingreso alto, la cardiopatía isquémica y la enfermedad cerebrovascular, seguidas de las neoplasias y las enfermedades respiratorias, causan actualmente la vasta mayoría de las defunciones ocurridas a edades avanzadas en los países de ingreso bajo. Sin embargo, las cifras de mortalidad pueden ser engañosas al crear la impresión de que las enfermedades del pasado ya no prevalecen. Las cifras de morbilidad son más útiles puesto que, a la par que indican que muchas enfermedades ya no matan tan precozmente en la vida, dejan no obstante claro que aún prevalecen. En lo que respecta al futuro previsible, los países de ingreso bajo continuarán encarando el doble desafío de enfrentar tasas altas de morbilidad y discapacidad por enfermedades infecciosas y tasas altas por enfermedades crónicas emergentes sobreimpuestas, características de las sociedades que envejecen.

Funcionamiento y discapacidad

A medida que las personas envejecen, también tiende a haber un aumento concomitante en la presencia y el número de cuadros crónicos junto con una mayor dependencia de quienes prestan cuidados. En general, se considera que las personas son dependientes cuando necesitan ayuda para realizar las tareas cotidianas básicas y, por ende, su grado de funcionamiento se evalúa a menudo de acuerdo con ello. Las comparaciones nacionales y a gran escala de la razón de dependencia presentan inconvenientes metodológicos y conceptuales puesto que deben ser evaluadas contra diferentes factores sociales, culturales, físicos y ambientales. Aun cuando exista un margen apreciable para el error metodológico, las comparaciones en Asia (6) y Europa (7) revelan amplias diferencias entre las comunidades en el desempeño de esas tareas cotidianas básicas. La OMS publicó una nueva versión de la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF) (8). El objetivo es proporcionar un marco y un lenguaje estándar y unificados para describir el funcionamiento y la discapacidad humanos en los ámbitos pertinentes de la salud y los relacionados con ella.

Los interrogantes obvios que surgen son: ¿quién asiste a las personas mayores dependientes? y ¿quién asume los costos? La asistencia puede revestir la forma de ayuda informal proporcionada por la familia, los vecinos y los amigos, o la atención formal de largo plazo que comprende una serie de servicios

médicos y sociales. Los datos muestran que en la gran mayoría de los casos, a medida que avanza el envejecimiento, es más probable que las mujeres resulten tanto prestadoras cuanto receptoras de la atención. El reto consiste en crear programas de prevención que encaren las importantes diferencias por sexo que se presentan en el estado de salud de las personas mayores.

Enfermedad coronaria y accidente cerebrovascular

La enfermedad coronaria y el accidente cerebrovascular se han constituido en las principales causas de muerte y discapacidad entre las mujeres y los hombres que envejecen. Representan cerca de 60% de todas las defunciones de mujeres adultas en un país típico de ingreso alto y también son la principal causa de muerte entre las mujeres de 50 años y más en los países de ingreso bajo. Sin embargo, las mujeres son de manera característica 10 años mayores que los hombres cuando experimentan síntomas de cardiopatía y pueden ser hasta 20 años mayores antes de sufrir su primer ataque cardíaco. No obstante, la cardiopatía y el accidente cerebrovascular son todavía considerados de ordinario problemas de salud de los hombres.

Cáncer

Los cinco cánceres más letales en todo el mundo son también los más comunes en términos de su incidencia. En conjunto, representan cerca de 50% de todos los casos y defunciones oncológicos. Entre los hombres, los ocho sitios letales principales son: pulmón, estómago, hígado, colon-recto, esófago, boca-faringe, próstata y ganglios linfáticos. Entre las mujeres, los sitios letales principales son: mama, estómago, colon-recto, cuello uterino, pulmón, ovario, esófago e hígado. El análisis de los factores de riesgo involucrados en el desarrollo de los cánceres principales muestra que predominan unos pocos de tales factores: tabaquismo, régimen alimentario, consumo de alcohol, infecciones y hormonas; afortunadamente, *todos* se prestan a acciones preventivas.

Osteoporosis y fracturas óseas

La osteoporosis y las fracturas óseas relacionadas constituyen una de las causas principales de discapacidad y muerte que tienen un enorme costo médico en todo el mundo. Se calcula que el número mundial de fracturas de cadera aumentará de 1,7 millones en 1990 a cerca de 6,3 millones en 2050. Las mujeres son más propensas porque su pérdida ósea se acelera después de la menopausia. Factores como el régimen de alimentación, la actividad física y el tabaquismo están íntimamente relacionados con la osteoporosis. Las modificaciones del modo de vida, particularmente el incremento de la ingesta de

calcio y la actividad física, podrían con el tiempo tener un importante efecto preventivo en las tasas de fracturas.

Problemas nutricionales en los países de ingreso bajo

El estado nutricional de las personas mayores en los países de ingreso bajo no está bien documentado. Las dificultades logísticas y la ausencia de instrumentos de evaluación simples y de fácil manejo acentúan los problemas de recolección de datos en este entorno. En consecuencia, los datos nutricionales de las personas mayores son inadecuados. Los escasos datos disponibles, fundamentalmente nosocomiales, son poco completos y carecen de indicadores esenciales sobre el estado nutricional.

En los países de ingreso bajo rara vez se evalúa la ingesta alimentaria de las personas mayores, si bien tales evaluaciones son fundamentales para detectar las relaciones entre la exposición alimentaria y las causas de la enfermedad. Los problemas nutricionales se hallan en la raíz de las principales enfermedades transmisibles y no transmisibles crónicas, que resultan impedimentos para alcanzar los objetivos nacionales e internacionales de salud y el progreso económico y social.

Malnutrición y seguridad alimentaria

La malnutrición en los países de ingreso bajo está estrechamente relacionada con la seguridad alimentaria doméstica —la capacidad para producir o comprar alimentos adecuados, inocuos y de buena calidad para satisfacer los requerimientos alimentarios de todos los miembros del hogar en todo momento—. Muchos hogares de los países de ingreso bajo y algunos bolsones en los países de ingreso alto experimentan inseguridad alimentaria transitoria o crónica. Las causas de la inseguridad alimentaria son numerosas: clima inestable, rápido crecimiento de la población, alimentos onerosos, y prácticas agrícolas y hábitos alimentarios cambiantes. Otros factores son: sistemas deficientes de distribución de alimentos y comercialización, bajo poder adquisitivo, investigación y apoyo de la divulgación agrícola de cultivos alimentarios autóctonos deficientes, falta de tecnología adecuada para aumentar la producción y el procesamiento de alimentos, y mecanismos insolventes para hacer frente a las situaciones de emergencia alimentaria. En el hogar, los efectos de la sequía prolongada y la dura repercusión socioeconómica que caracteriza a algunos países de ingreso bajo siguen afectando adversamente la disponibilidad y el acceso a los alimentos en los hogares, lo que garantiza que ciertos grupos de población permanezcan desnutridos debido a la escasa ingesta de alimentos.

La desnutrición es un problema mundial generalmente causado por la falta de alimentos o la existencia de una gama limitada de alimentos que brinda cantidades inadecuadas de nutrientes específicos o de otros compo-

nentes alimentarios como, por ejemplo, proteínas, fibra alimentaria y micronutrientes. La ingesta excesiva de alimentos o de ciertas formas específicas de alimentos también puede ser perjudicial. Entre las personas mayores, la malnutrición se puede presentar en los grupos económicamente desfavorecidos incluso dentro de sociedades privilegiadas, y en bolsones de pobreza o aislamiento social. Las causas de la desnutrición son: bajo poder adquisitivo y disponibilidad escasa de los alimentos; falta de interés o de conocimiento que perjudican la ingesta; malabsorción o mayores requerimientos de nutrientes, y hábitos o creencias tradicionales de los ancianos o sus cuidadores.

Las personas mayores son vulnerables a la malnutrición proteinoenergética (MPE), uno de los principales problemas de salud pública en la mayoría de los países tropicales y subtropicales de ingreso bajo con poblaciones predominantemente rurales. Puesto que la MPE puede no ser tan obvia en este grupo de población debido a los cambios de la composición corporal propios de la edad, algunos observadores sugieren que, en las personas mayores, podría ser más apropiado hablar de disnutrición proteinoenergética (9). Las causas subyacentes de la malnutrición en los países de ingreso bajo no corresponden tanto a la falta de comida cuanto al limitado conocimiento y a las ideas tradicionales con respecto a lo que las personas mayores deben comer o no. La migración de los mayores o de los jóvenes con los que conviven también puede jugar un papel en el empeoramiento de la malnutrición de las personas mayores debido a la repercusión negativa sobre las estructuras de apoyo social tradicionales.

En estos ámbitos, las personas mayores también pueden comer en exceso los alimentos erróneos. El resultado es una paradoja mundial cada vez más común: la coexistencia de enfermedades como obesidad, diabetes y cáncer, y otras enfermedades crónicas relacionadas con formas combinadas de desnutrición. Hacia 2020, todos estos problemas podrían verse adicionalmente agravados si las razones de dependencia de los ancianos empeoran, incluso en los países de ingreso bajo que en la actualidad presentan razones generalmente favorables. Puede haber mayor competencia por los recursos a medida que el número creciente de personas mayores se suma a otros grupos vulnerables a las deficiencias nutricionales, como los menores de 5 años, las mujeres embarazadas y las que amamantan, los niños de la calle, los refugiados y personas desplazadas, y las mujeres jefas de hogar.

Respuesta gubernamental al envejecimiento poblacional

Los países de ingreso alto han dedicado cierto tiempo a adaptarse para satisfacer las necesidades de sus ciudadanos mayores. En contraste, la mayoría de los gobiernos de los países de ingreso bajo y densamente poblados recién

comienzan a reconocer las consecuencias socioeconómicas a largo plazo de sus poblaciones que envejecen. Están empezando a estudiar los factores que afectan la atención y la calidad de vida de las personas mayores, como la repercusión del debilitamiento de los sistemas tradicionales de solidaridad familiar, la ausencia de planes de protección social y la migración de los jóvenes del campo a la ciudad. Como respuesta, los gobiernos buscan crear políticas y estrategias nacionales para encarar los múltiples retos —sociales, económicos y sanitarios— relacionados con la edad que surgen en la sociedad. De hecho, el envejecimiento comienza a ser visto como un importante asunto de desarrollo.

Prevención de la enfermedad crónica en cada etapa de la vida

Las perspectivas de envejecimiento saludable se ven afectadas por la nutrición en cada etapa de la vida. Una embarazada requiere una nutrición adecuada porque la malnutrición fetal y el bajo peso al nacer pueden llevar a un mayor riesgo de enfermedades crónicas, como hipertensión, enfermedad coronaria, diabetes de comienzo en la edad adulta y enfermedad tiroidea autoinmune (10-13). La malnutrición durante el primer año de vida también puede contribuir a esas consecuencias. La deficiencia fetal de yodo y la deficiencia de hierro en la niñez temprana pueden tener consecuencias duraderas para el desarrollo cognitivo. El riesgo de osteoporosis en la edad mayor se halla firmemente influenciado por la densidad ósea en la pubertad, basada en la adecuación de la ingesta de calcio y vitamina D en la niñez y la adecuación de esos nutrientes durante toda la vida (14). Independientemente de los factores predisponentes, los factores alimentarios y otros factores del ambiente influyen en la morbilidad y la mortalidad en cada edad. Debido al efecto acumulativo de los factores adversos a lo largo de la vida, resulta particularmente importante que las personas mayores adopten prácticas alimenticias y de modos de vida para minimizar el riesgo adicional de mala salud y maximizar sus perspectivas para un envejecimiento saludable.

La prevención de la enfermedad crónica mediante una nutrición adecuada tiene una función destacada en cada fase de la prevención.

- La *prevención primaria* comprende la modificación de factores de riesgo para prevenir la presentación de la enfermedad; por ejemplo, aumentar la ingesta de fibra alimentaria y reducir la de grasa animal para disminuir la incidencia de cáncer de colon y recto.
- La *prevención secundaria* comprende la detección de una enfermedad antes de que se vuelva sintomática; por ejemplo, el empleo habitual de

la colesterolemia sérica para evaluar el riesgo de enfermedad coronaria (EC) combinada con el seguimiento adecuado; por ejemplo, disminuir la ingesta de grasa animal o aumentar la de vegetales.

- La *prevención terciaria* comprende tratar y minimizar las complicaciones de una enfermedad una vez que se presenta; por ejemplo, reducir el riesgo de un futuro episodio coronario mediante la ingesta semanal de pescado y la mayor ingesta de antioxidantes, incluso mayores cantidades de una variedad particular de frutas y verduras y, posiblemente, suplementos antioxidantes.

Las intervenciones nutricionales han demostrado ser efectivas en términos de prevención primaria y secundaria, pero es probable que los cambios en los patrones de alimentación temprana en la vida sean incluso más beneficiosos. El primer paso es identificar los patrones de alimentación de un individuo. Cuando se dispone de posibilidades diagnósticas adecuadas y económicamente accesibles, un profesional de la salud también puede identificar las características iniciales de una enfermedad crónica y ofrecer apoyo y asesoría nutricional, por ejemplo para adultos mayores con obesidad abdominal, intolerancia a la glucosa, hipertensión o dislipidemias.

A medida que aumenta el conocimiento de las medidas nutricionales preventivas, deben disminuir las defunciones prematuras relacionadas con las enfermedades crónicas. Las principales causas de muerte asociadas con la alimentación son: enfermedad coronaria, accidente cerebrovascular, cáncer, diabetes, influenza y otras enfermedades infecciosas. Además, el consumo de alcohol se relaciona estrechamente con: suicidio, lesión accidental y enfermedad hepática crónica. Varias enfermedades más que dependen sustancialmente de factores propios del modo de vida contribuyen en forma significativa a la morbilidad y la mortalidad y se vinculan indirectamente con la nutrición. Por ejemplo, la obesidad agrava las neumopatías obstructivas crónicas, como la bronquitis crónica, y el enfisema inducido por el tabaquismo y los contaminantes del aire. Asimismo, estos pacientes están a menudo malnutridos, lo que promueve un deterioro adicional de la función pulmonar y aumenta la mortalidad.

La prevalencia creciente de las enfermedades crónicas en las poblaciones añosas es una carga sustancial no solo para los sistemas de atención de salud sino también para las estructuras sociales y familiares debido a la dependencia que producen las fracturas osteoporóticas, la deficiencia visual, la inmovilidad artrítica y las demencias vasculares y de otro tipo. Los avances científicos están descubriendo gradualmente los componentes nutricionales de muchos de estos problemas.

Componentes nutricionales en las enfermedades crónicas

Enfermedad coronaria

La ingesta adecuada de alimentos, particularmente el consumo reducido de grasa total y saturada y la mayor ingesta de alimentos de origen vegetal, es un pilar en la prevención y tratamiento de los factores de riesgo coronario, especialmente de los trastornos de las lipoproteínas, y la protección contra el daño arterial, por oxidación u otros mecanismos. Varios factores alimentarios pueden brindar protección cardiovascular por diferentes vías, como la función endotelial, la agregación plaquetaria, la presión arterial, la homocisteinemia y la estabilidad eléctrica de las membranas cardíacas. Los factores alimentarios candidatos son los micronutrientes, como los folatos y las vitaminas B6 y B12, que reducen las concentraciones de homocisteína; los ácidos grasos *n*-3, que disminuyen la agregación plaquetaria y la arritmogénesis, y las vitaminas C y E y los fitoquímicos, que son antioxidantes para las lipoproteínas, el ácido desoxirribonucleico y los fosfolípidos de todas las membranas celulares.

Cáncer

Una ingesta alta de grasa total aumenta el riesgo de algunos tipos de cáncer: quizás, el cáncer de mama (si se incluyen en los análisis las poblaciones muy hipograsas), casi seguramente el de colon y, posiblemente, el de próstata, recto y ovarios. Otros factores alimentarios, como la ingesta de alcohol; los alimentos chamuscados, ahumados, y curados con sal y nitratos, y los contaminantes naturales como las aflatoxinas y los compuestos del N-nitroso también entrañan un posible riesgo de cáncer.

Los modelos de ingesta alimentaria que otorgan prioridad a los alimentos no refinados ricos en fibra alimentaria se relacionan con tasas bajas de ciertos cánceres, especialmente de mama y colon. Las frutas y las verduras verdes y amarillas, que son fuentes importantes de vitaminas antioxidantes, los fitoquímicos tenidos por quimiopreventivos, como los fenoles e indoles, y la fibra alimentaria también se relacionan con un riesgo reducido de varias formas de cáncer. Por ejemplo, el consumo alto de β -caroteno alimentario parece reducir la incidencia de cáncer de pulmón, mama, mucosa oral, vejiga y esófago. Por el contrario, los suplementos de β -caroteno pueden en realidad aumentar el riesgo de cáncer entre los fumadores (15).

La vitamina C parece tener un efecto protector contra el cáncer de esófago, estómago, cuello uterino, mama y pulmón. Las ingestas bajas de vitamina E se correlacionan con mayor riesgo de cáncer de varios órganos y existen indicios que sugieren que el calcio y el selenio protegen contra el cáncer. En lo que atañe a la prevención primaria, varios estudios demostraron que el régimen de alimentación puede tener un efecto beneficioso sobre las lesiones precancerosas, por ejemplo, el adenoma del colon (16).

Accidente cerebrovascular

La ingesta de grasa animal, ácidos grasos saturados y grasa total se ha relacionado en forma positiva con el riesgo de infarto cerebral en algunos estudios, si bien no en todos, pero se correlaciona inversamente con la incidencia de hemorragia cerebral. Recientemente, se han vinculado las concentraciones bajas de folato y vitamina B6 y las concentraciones plasmáticas altas de homocisteína con un mayor riesgo de estenosis carotídea extracraneal en adultos mayores, lo que sugiere una función importante de ambas vitaminas en la prevención del accidente cerebrovascular (ACV). Muchos observadores entienden que los alimentos de origen vegetal pueden proteger contra el ACV, probablemente por varias razones, incluida la reducción de la presión arterial. La vitamina E se ha asociado con una reducción del riesgo de ACV isquémico pero con un riesgo aumentado de ACV hemorrágico. El alcohol incrementa el riesgo de ACV de un modo lineal.

Diabetes mellitus no insulín dependiente

La grasa corporal y su distribución abdominal se relacionan uniformemente con la prevalencia de la diabetes tipo 2, mientras que la dieta, la pérdida de peso y el ejercicio, que pueden normalizar la glucemia en la mayoría de los pacientes, parecen demorar el inicio de las secuelas de la enfermedad (17). Los estudios de cohortes demuestran una interacción entre la carga glucémica total (desfavorable) y la fibra alimentaria de los cereales (favorable) en la predicción del desarrollo de la DMNID (18, 19). Generalmente, se aconseja a los diabéticos consumir pequeñas cantidades de alimento con más frecuencia, en lugar de grandes comidas, seleccionar alimentos con bajo índice glucémico e ingerir pequeñas cantidades de grasa animal al seleccionar alimentos con alta densidad de nutrientes (20). Los micronutrientes esenciales pueden ser marginales a medida que avanza la patogenia de la diabetes, por ejemplo, los ácidos grasos *n*-3 (19, 21), la vitamina E (22), el cromo (23) y el magnesio (18) actúan por medio de la acción de la insulina o el manejo de la glucosa.

Osteoporosis

Hay pruebas abundantes de que el calcio y la vitamina D protegen contra la osteoporosis. La ingesta alta de calcio durante los primeros años de la vida contribuye a una mayor masa ósea máxima. En los últimos años de la vida, el calcio, junto con la vitamina D, previene el propio balance negativo del calcio y reduce la tasa de pérdida ósea. Sin embargo, debido a las limitaciones de la investigación observacional, los estudios epidemiológicos que asocian la ingesta de calcio y vitamina D con el riesgo de fracturas no concuerdan. No obstante, los ensayos clínicos con suplementos diarios de esos nutrientes demuestran claramente una significativa reducción en la tasa de pérdida ósea

relacionada con la edad y el hiperparatiroidismo secundario y la incidencia de fracturas, especialmente de cadera. Además del calcio, otros minerales como boro, cobre, magnesio, manganeso y zinc parecen contribuir al mantenimiento de la densidad ósea con la edad. El sodio afecta negativamente el balance de calcio al promover su pérdida urinaria (24). Son crecientes los datos que indican que los fitoestrógenos de la soja y otros vegetales pueden explicar la mejor salud ósea que la que podría esperarse de otro modo para una ingesta dada de calcio (25), con efectos mediados por vía del receptor de β -estrógenos (26). Otros nutrientes, como la vitamina K, a través de la osteocalcina, y los ácidos grasos esenciales también contribuyen a la salud ósea. Aunque no están bien establecidos, los factores alimentarios de riesgo para la osteoporosis incluyen el consumo excesivo de cafeína, proteína y alcohol (14). Por lo tanto, como en otras enfermedades crónicas no transmisibles, es probable que un patrón alimentario global sea más importante para la salud ósea de las personas mayores que cualquier factor único tomado aisladamente.

Otras afecciones crónicas

Un creciente cúmulo de datos sugiere que las estrategias nutricionales preventivas también pueden jugar un papel significativo en otras afecciones crónicas, las que, si bien no necesariamente se relacionan en forma directa con el riesgo de muerte, afectan la independencia, la calidad de vida y los gastos por atención de salud. Por ejemplo, los estudios han demostrado que los suplementos de vitaminas antioxidantes, vitamina B6, zinc o preparados con minerales y polivitamínicos pueden mejorar la *respuesta inmunitaria* de las personas mayores, y que esta acción parece asociarse con la reducción del riesgo y la duración de los episodios infecciosos de enfermedad. La obesidad exacerba afecciones como la artritis reumatoide, y particularmente la osteoartritis, que son altamente prevalentes entre las personas mayores. Pruebas recientes sugieren un efecto beneficioso sobre la patogenia y los signos clínicos como resultado de una mayor ingesta de varios micronutrientes (27, 28).

Indicios crecientes también sugieren una importante relación entre la incidencia de las cataratas relacionadas con la edad y el estado nutricional, particularmente en lo que respecta a las vitaminas antioxidantes C y E. En dos ensayos clínicos prospectivos aleatorizados realizados en China, se halló que la suplementación con polivitamínicos o una preparación con riboflavina y niacina reducen significativamente la prevalencia de cataratas nucleares en las personas mayores, con respecto a los testigos tratados con placebo. Recientemente, los estudios epidemiológicos han indicado una relación inversa entre la ingesta abundante de carotenoides alimentarios (especialmente luteína y zeaxantina de alimentos como el maíz y los huevos) y de vitaminas C y E, con la incidencia de *degeneración macular* relacionada con la edad, que es la causa principal de ceguera entre la gente mayor (29, 30).

Varios estudios sugieren que la deficiencia vitamínica leve o subclínica en poblaciones que se valen por sí mismas participa en la patogenia de la declinación con la edad de la *función neurocognitiva*. Se ha visto que los adultos mayores saludables con bajas concentraciones sanguíneas de algunas vitaminas —en particular, folato, vitamina B12, vitamina C y riboflavina— tienen puntajes bajos en las pruebas de memoria y pensamiento abstracto no verbal. También se han comunicado correlaciones significativas entre índices bajos de tiamina, riboflavina y nutrimento de hierro, y el menoscabo del desempeño cognitivo y los índices electroencefalográficos de la función neuropsicológica. La correlación inversa entre las concentraciones de homocisteína plasmática y la estenosis de las arterias sugiere que el estado hipovitamínico B puede relacionarse con el riesgo de enfermedad cerebrovascular y sus alteraciones asociadas en la función cognitiva. Los suplementos con dosis altas de vitamina E parecen demorar la progresión de la enfermedad de Alzheimer, aunque los científicos aún no han identificado por qué la vitamina E, otros antioxidantes y otros factores alimentarios pueden tener un efecto sobre la enfermedad.

Salud y cambios funcionales con el envejecimiento

El envejecimiento se relaciona con un menoscabo de muchas funciones corporales, un cambio concomitante de la estructura, pérdida de la masa magra y, con el tiempo, incremento relativo de la masa grasa (31). La investigación de varias décadas pasadas ha reducido progresivamente el número de estos cambios considerados como intrínsecamente debidos al envejecimiento y ha incrementado los atribuidos al desuso relacionado con la edad, la inactividad y las enfermedades degenerativas (32). Así que, por ejemplo, mientras que la dilatación cardíaca ya no se atribuye al envejecimiento por sí mismo, sino que se la considera más bien debida a la hipertensión relacionada con la edad, la declinación en la frecuencia cardíaca máxima se sigue atribuyendo al envejecimiento. En realidad, es imposible distinguir completamente los efectos en la salud de las enfermedades relacionadas con la edad y los del envejecimiento mismo. A menos que se aclare expresamente, los datos que se analizan a continuación provienen de estudios de adultos mayores sanos realizados en países de ingreso alto. Los datos sobre los efectos de los nutrientes en las enfermedades crónicas se describen por separado.

Cambios físicos

Peso corporal

Los estudios sobre poblaciones normativas en países de ingreso alto muestran que el peso corporal aumenta durante la vida adulta hasta los 50-59 años y que después declina (33). En las sociedades agrarias, el peso parece ser más estable hasta los 60 años y luego disminuye durante las dos décadas siguientes.

Proteínas y músculo

Algunos de los cambios más llamativos que se observan con los años se producen en la composición corporal. La masa magra corporal disminuye durante el período de la edad adulta y se acelera pasados los 80 años. La masa corporal magra promedio de la mujer es siempre menor que la del hombre y la disminución es igualmente llamativa; ello ubica a las mujeres mayores cerca del umbral por debajo del cual la pérdida de tejido magro comienza a tener consecuencias clínicas manifiestas. Algunos estudios muestran una disminución acelerada después de la menopausia, lo que sugiere una participación de los

estrógenos en el mantenimiento de los tejidos magros distintos del hueso. El cuadro o estado de sarcopenia influye marcadamente en la fuerza muscular, la marcha y el equilibrio, y contribuye al riesgo de caídas y debilidad en las personas mayores.

Este cambio relacionado con la edad es aún más notable si la disminución se expresa en términos de masa muscular en lugar de masa corporal magra total. En un estudio transversal de 959 hombres sanos de 20-97 años de la cohorte del Estudio Longitudinal de Baltimore sobre el Envejecimiento, se evaluó la excreción de creatinina durante 24 horas como medida de la masa muscular. Se halló que la disminución por década era particularmente llamativa después de los 60 años. Se pueden realizar evaluaciones regionales directas del área transversal de músculo esquelético mediante el análisis de imágenes de tomografía computarizada del área de interés. En el tercio medio del muslo, por ejemplo, el músculo representa 90% del área transversal en hombres jóvenes activos, pero solo 30% en mujeres mayores débiles.

Disminución de la masa celular corporal

La masa libre de grasa está compuesta por la masa celular corporal (MCC), el líquido extracelular y los sólidos extracelulares como el colágeno y el mineral óseo. La MCC puede subdividirse adicionalmente en la porción de células intramusculares libres de grasa, las vísceras y el sistema inmunitario. Los datos directos disponibles son limitados, pero la mayoría de quienes investigan la composición corporal concuerdan en que la MCC es el compartimiento funcionalmente importante para determinar el gasto energético, las necesidades proteicas y la respuesta metabólica al estrés fisiológico (la respuesta de fase aguda). En los subcompartimientos de la MCC están implícitas consecuencias funcionales adicionales: la MCC muscular predice directamente la fuerza y por ende el estado funcional (34), la MCC visceral y muscular es el principal determinante de las necesidades energéticas (35), y la función inmunitaria depende de un sistema celular inmunocompetente adecuadamente constituido. Una observación clave efectuada por Krieger (36), y posteriormente más amplia —y trágica— realizada por los investigadores del ghetto de Varsovia (37) y estudios de pacientes con SIDA (38), es que los seres humanos no sobreviven una vez que su MCC disminuye por debajo de aproximadamente 60% de los valores normales en adultos jóvenes. Además, la MCC disminuye uniformemente con la edad, incluso en personas sanas que envejecen con éxito (39, 40).

No obstante, es importante reconocer que la MCC puede declinar sin una pérdida paralela del peso corporal. De hecho, la MCC puede perderse en el marco del aumento de peso si existe un incremento simultáneo de la masa de otro compartimiento. Por ejemplo, en la etapa temprana del curso de la insuficiencia cardíaca congestiva, la cirrosis o la insuficiencia renal, un aumento del líquido extracelular que produce aumento de peso (41-45) enmascara a

menudo la pérdida de MCC. Del mismo modo, en lo que respecta al envejecimiento y la artritis reumatoide (46, 47), un aumento de la masa grasa a menudo supera la pérdida de MCC en términos absolutos. En estas circunstancias, el aporte energético alimentario es generalmente normal y el peso es estable o creciente; la pérdida de peso y la emaciación se producen posteriormente.

Sarcopenia

La sarcopenia, que literalmente significa deficiencia de carne o músculo, se produce incluso en adultos sanos que envejecen exitosamente y no depende del inicio de la enfermedad. Los mecanismos que subyacen a la sarcopenia, probablemente múltiples, ya se reseñaron en otra parte (48, 49). Su etiología multifactorial incluye cambios biológicos del envejecimiento (pérdida de neuronas motoras, disminución de las influencias anabólicas hormonales); atrofia por desuso secundaria a la disminución de las actividades físicas que requieren una producción muscular alta o rápida, y, en algunos casos, la desnutrición energética o proteica, o los procesos morbosos catabólicos, como la insuficiencia cardíaca congestiva, la artritis reumatoidea, el hipertiroidismo, la enfermedad de Parkinson y la infección o la inflamación crónicas. Tanto en personas mayores sanas cuanto en las débiles, la atrofia de fibras musculares parece estar casi enteramente limitada a las fibras de tipo II, o de contracción rápida, como se observa al comparar el área de fibras de jóvenes y ancianos en secciones transversales de biopsias musculares del *vasto externo*. Tal atrofia selectiva, que puede ser producida en individuos jóvenes mediante la supresión experimental de la gravedad o la contracción muscular, sugiere una participación básica en la etiología del desuso muscular.

Masa grasa

La masa grasa también cambia, con aproximadamente una duplicación de la grasa corporal entre los 20 y los 60 años, seguida por una progresiva disminución paralela al índice de masa corporal (IMC). Recientemente se ha reconocido que la grasa, que es el depósito de energía corporal, participa en la regulación del aporte energético y del metabolismo por medio de la producción de leptina (50-52). La masa grasa alta es un factor de riesgo para muchas enfermedades que afectan a las personas mayores, como enfermedad coronaria, hipertensión arterial, diabetes, litiasis biliar, artrosis y cánceres de mama y próstata (53). La obesidad cada vez mayor, en especial la distribuida predominantemente en la zona abdominal (visceral), se relaciona con resistencia a la insulina, que a su vez produce diabetes y también puede tener una participación en la hipertensión y la hiperlipidemia. La última asociación puede ser el resultado de que la grasa almacena carcinógenos liposolubles, o

porque los adipocitos producen bajas concentraciones de estrógenos, que pueden ser importantes en las mujeres posmenopáusicas o por otras razones poco claras. Por lo tanto, la evaluación de la masa grasa y su distribución es importante para comprender el estado de salud y el perfil de riesgo de las personas mayores.

Cambios óseos

El envejecimiento se asocia típicamente con una pérdida de hueso y de calcio corporal total. Las mujeres, a cualquier edad, tienen menos masa ósea total o calcio corporal total que los hombres. Durante toda la vida, la mujer pierde alrededor de 40% de su calcio esquelético, aproximadamente la mitad en los primeros cinco años posteriores a la menopausia y, el resto, a un ritmo más bajo a partir de entonces. En los cinco años que siguen a la menopausia, es imposible prevenir la pérdida mineral ósea solo con suplementos de calcio. Por otra parte, dada la ampliamente prevalente baja ingesta de calcio (menos de 400 mg por día) que se observa por ejemplo en los Estados Unidos, las mujeres en la posmenopausia tardía se benefician significativamente —en el cuello femoral, la columna y el radio— con suplementos de calcio. En aquellas personas con ingestas en la gama intermedia de 400-650 mg, el efecto del suplemento de calcio hasta alcanzar los 800 mg del aporte nutricional recomendado es menos llamativo. Algunos investigadores sugirieron que la ingesta óptima de calcio para una mujer posmenopáusica con un régimen alimentario occidental alcanza los 1400 mg diarios. Es importante señalar que las necesidades de calcio aumentan marcadamente con las concentraciones alimentarias altas de sodio y proteínas, que incrementan la excreción urinaria de calcio y, por ende, producen más resorción ósea si la ingesta no equipara las pérdidas. Un régimen de alimentación occidental, típicamente alto en sodio y proteínas, puede por lo tanto contribuir a la dificultad de mantener la masa ósea en las personas mayores y alcanzar la homeostasis cálcica.

Ingesta inadecuada de vitamina D

La ingesta inadecuada de vitamina D también puede conducir a mayor pérdida ósea y mayor riesgo de osteoporosis. Por ejemplo, en el hemisferio norte se sabe desde hace tiempo que las concentraciones séricas de 25-hidroxivitamina D —el mejor indicador clínico del estado de vitamina D— son mayores en verano y otoño que en invierno y primavera. Además del hallazgo general de la variación estacional en la 25-hidroxivitamina D, las concentraciones de este metabolito disminuyen con la edad. Las concentraciones reducidas de 25-hidroxivitamina D en las personas mayores se deben a la disminución de la ingesta, menor exposición al sol y, quizás con más importancia, a una menor eficiencia de la piel para sintetizar la vitamina D.

Dawson-Hughes *et al.* (54) comunicaron que las concentraciones de 25-hidroxivitamina D eran menores en invierno solo entre las mujeres posmenopáusicas sanas con ingestas diarias de vitamina D inferiores a 220 UI. Esas mujeres con ingestas bajas de vitamina D tenían concentraciones intactas de hormona paratiroidea que eran más altas, pero aún dentro de los valores normales. El tratamiento de esta población con un suplemento de 400 UI de vitamina D previno la variación estacional significativa de la 25-hidroxivitamina D o de la hormona paratiroidea y, lo que es más importante, redujo la pérdida ósea inercial de la columna. Durante este ensayo con vitamina D, tanto el grupo que recibió un placebo cuanto el que recibió el suplemento presentaron ganancias significativas similares en la densidad ósea de la columna y todo el cuerpo en verano y otoño. Globalmente, hubo un beneficio significativo neto en la columna con el suplemento de vitamina D.

Las personas con cambios óseos estacionales (aumentos en verano y otoño y disminuciones en invierno y primavera) también experimentan cambios estacionales de magnitud similar en la masa de tejido magro. Como fuera expresado, los cambios moderados en la composición corporal pueden tener una repercusión significativa en el grado de funcionamiento de las personas mayores. Resta conocer mucho aún sobre las razones por las que el hueso y los tejidos grasos y magros fluctúan con las estaciones. Los posibles factores que contribuyen a estos cambios circanuales incluyen las diferencias estacionales en el ejercicio, la nutrición y las concentraciones sanguíneas de hormonas que se sabe que afectan el metabolismo de estas tres categorías de tejidos.

Fracturas

En el estudio de Chapuy sobre calcio y vitamina D (55), las tasas de fractura entre las personas que recibieron suplementos y los controles comenzaron a divergir a los dos meses de iniciado el estudio, y el grado del incremento de la densidad ósea fue modesto en el subgrupo medido (1-3%). Esto indica que el resultado se debió a una reducción de las caídas o a un cambio en la fuerza de tensión del hueso más que a una mejoría de la densidad ósea, que estaba todavía muy por debajo del umbral de fracturas después de la administración de los suplementos. Del mismo modo, en el ensayo de Dawson-Hughes sobre calcio y vitamina D (54), las tasas de fractura entre los grupos divergieron, temprana y progresivamente, a pesar de la nivelación de los beneficios en la densidad ósea después del primer año de tratamiento.

En la mayoría de los casos, las fracturas de cadera se deben a una lesión por caída en personas con osteopenia. Por lo tanto, prevenir la fractura de cadera requiere enfocar los factores de riesgo relacionados con las caídas y la densidad ósea. Los factores nutricionales relacionados con la fractura

traumática de cadera comprenden malnutrición proteinocalórica, abuso de alcohol, osteomalacia, IMC bajo, masa y fuerza muscular bajas, concentraciones bajas de grasa corporal y cantidades reducidas de acolchado de partes blandas sobre la región del trocánter mayor. Con respecto a algunos de estos factores, la relación puede deberse tanto al incremento del riesgo de caerse (por ejemplo, debilidad muscular por deficiencia de vitamina D, pérdida del equilibrio por intoxicación alcohólica) como a los efectos directos sobre la integridad esquelética.

Se desconoce si el tejido adiposo protege por su efecto amortiguador de choques en la cadera, por el aumento de fuerzas que soportan peso sobre el hueso a través del tiempo, debido a la masa de tejido adiposo, o por la mejor conversión periférica de andrógenos en estrógenos en mujeres con más grasa corporal. Una vez producida la fractura de cadera, existen datos surgidos de un estudio clínico controlado que indican que la rehabilitación es más exitosa si la suplementación nutricional perioperatoria comienza inmediatamente en el hospital. Es menester investigar más para identificar los trastornos de la marcha y el equilibrio relacionados con la deficiencia de vitamina D y la malnutrición proteinocalórica, de modo que esos factores se consideren centrales en la prevención y el tratamiento de la fractura recurrente de cadera de los ancianos.

Cambios en la regulación energética con la edad

La ingesta de energía que excede el gasto energético —situación descrita como balance energético positivo— puede explicar el aumento de la masa grasa corporal durante la edad media de la vida, aunque se sabe muy poco sobre la importancia relativa de la alimentación excesiva con respecto al gasto energético bajo. A la inversa, el balance energético negativo es la causa fundamental de la pérdida de grasa corporal en la edad avanzada. Dado que el balance proteico se halla íntimamente relacionado con el balance energético, este balance energético negativo también puede ser la causa de la pérdida de proteína corporal en los ancianos, incluso cuando existe una alimentación adecuada en proteínas. Por lo tanto, además de constituir un factor fundamental en las modificaciones del balance energético durante el ciclo vital, las alteraciones de la regulación energética relacionadas con la edad pueden también contribuir a la sarcopenia que, a su vez, se vincula con la discapacidad y la debilidad en la edad avanzada.

Ingesta baja de energía alimentaria

Los estudios nacionales sobre pérdida de peso y grasa en la edad avanzada realizados en los Estados Unidos sugieren que la ingesta baja de energía alimentaria es común entre los adultos sanos mayores (56). La ingesta de nutrientes

también puede estar limitada por factores tales como la pérdida del sentido del olfato y el gusto, dificultades debidas al mal ajuste de prótesis dentales o a trastornos de la salud oral y problemas para tragar. La depresión puede ser otro factor que se relaciona con el aumento de peso en adultos jóvenes, pero con pérdida ponderal en las personas mayores (57). La capacidad disminuida de los ancianos para controlar la ingesta alimentaria, la llamada anorexia del envejecimiento (58), se considera asimismo un factor importante en la regulación energética. La malabsorción y la mala digestión no son características del envejecimiento normal puesto que las funciones de absorción y de digestión parecen conservarse hasta la edad de 100 años en los países de ingreso alto (59). No obstante, las infecciones intestinales crónicas y la malnutrición pueden afectar el funcionamiento del tracto gastrointestinal con la edad de las personas de los países de ingreso bajo.

Al reconocer la necesidad de datos sobre la posibilidad de alteraciones en las necesidades energéticas, Durnin (1990) indicó, sobre una base teórica, que podría preverse que los actuales aportes nutricionales recomendados podrían subestimar las necesidades energéticas habituales de las personas ancianas (60).

En 35 hombres sanos sedentarios, se investigaron los efectos de la edad sobre las necesidades energéticas y el control de la ingesta alimentaria como parte de una investigación más amplia sobre las respuestas metabólicas a la alimentación excesiva y a la alimentación insuficiente (61). Las personas alentadas a continuar con su modo normal de vida y actividades llevaron un registro sobre el tipo y la duración de los deportes y otras actividades físicas arduas realizadas cada día del estudio. Como se esperaba, los hombres mayores eran significativamente más gordos y algo más pesados que los hombres jóvenes (62). La duración diaria promedio de las actividades consideradas arduas por los propios individuos fue similar en ambos grupos de edad y se aproximó a la cantidad de actividad física vigorosa prevista en los actuales aportes nutricionales recomendados para la energía (63). Sin embargo, la duración de las actividades verdaderamente arduas (definidas por los mismos sujetos como actividades arduas que tuvieron un gasto energético previsto de > 5 múltiplos del gasto energético en reposo) (64) se redujo significativamente en el grupo más añoso, que incluyó actividades no arduas como caminar en los informes de los participantes.

Sensibilidad gustativa y regulación energética

Dado que la sensibilidad del gusto declina sustancialmente con la edad (65), es un factor potencial que contribuye a los cambios en la regulación energética relacionados con el envejecimiento. Aproximadamente 25% de los adultos mayores de 65 años tiene una capacidad reducida para detectar uno o

más de los cuatro gustos básicos (dulce, ácido, salado y amargo) en concentraciones umbral (66-68) debido a una reducción en la cantidad y función de las papilas gustativas linguales (69). Además, un total de 50% es incapaz de reconocer alimentos mezclados en pruebas a ciegas (70), lo que puede ser atribuido en gran parte a la disminución del olfato y el gusto en la población mayor (71). Esto es significativo en vista de la importancia del olfato y el gusto para determinar la información sensorial global y el goce de la alimentación (72).

No está claro si estas alteraciones en la sensibilidad del gusto contribuyen a los cambios en la regulación energética relacionados con el envejecimiento (72). La mayoría de las personas, incluso los adultos mayores (73), comen alimentos individuales porque los hallan apetecibles. Por lo tanto, en teoría, si las reducciones en la sensibilidad del gusto llevan a disminuciones en la palatabilidad percibida, la ingesta alimentaria podría ser afectada adversamente. No obstante, aún no se ha demostrado tal relación. Más aún, los informes indican que las personas mayores se adaptan a su menor sensibilidad gustativa y, por ejemplo, llegan a preferir alimentos con menor concentración de sal (74). En obvio contraste con este hallazgo, Schiffman *et al.* (70) demostraron un mayor goce de las comidas sazonadas con sabores para compensar la reducción en la sensibilidad gustativa de las personas mayores, si bien los investigadores no pudieron relacionar el mayor goce con el aumento de la ingesta. Sin duda, con la edad avanzada se producen cambios en la sensibilidad gustativa. No obstante, se requieren estudios adicionales para comprender mejor los efectos de estos cambios sobre la regulación energética.

Metabolismo del agua y deshidratación

La deshidratación es un problema común, a menudo fácilmente prevenible y potencialmente letal, entre las personas mayores institucionalizadas y las que viven en la comunidad. En los Estados Unidos, en 1991, más de 189 000 pacientes de más de 65 años fueron dados de alta de hospitales de atención de agudos con un diagnóstico primario de deshidratación (75). Esto se traduce en cerca de 1,5% de las personas mayores que residen en la comunidad que son hospitalizadas por deshidratación cada año (76). En las personas mayores que residen en la comunidad y que desarrollan discapacidad progresiva, la deshidratación fue uno de los diagnósticos más comunes de admisión al hospital (77). En 1991, el costo de Medicare en hospitalizaciones por deshidratación en ese país fue de más de 1100 millones de dólares (75).

Etiología de la deshidratación en los adultos mayores

Simplemente, los adultos mayores están en riesgo de deshidratación debido a la menor ingesta y la mayor pérdida de líquidos (75). Incluso los adultos ma-

yores sanos sienten menos sed en respuesta a la privación de agua; esto se evidencia en un menor puntaje de la sed autoinformada durante la deshidratación y una menor ingesta de agua después del período de deshidratación (78). En varios estudios, las personas mayores no fueron capaces de retornar a la osmolalidad plasmática y a las concentraciones basales de sodio pese a la libre disponibilidad de agua (78, 79). La ingesta de líquidos en personas jóvenes, pero no en las mayores, se modifica por la inyección de naloxona, un antagonista de los opiáceos, lo que indica que el sistema receptor de opioides puede ser deficiente en los adultos mayores y puede contribuir a la hipodipsia observada en ellos (80). Además, con el envejecimiento existe una reducción de la capacidad de concentración renal en respuesta a la deshidratación conocida como presbinefrosis, que contribuye a la capacidad acotada de los ancianos de defenderse contra la deshidratación (79).

El defecto en la homeostasis del agua con el envejecimiento parece ser multifactorial, pero específico. La actividad de la renina plasmática y la secreción de aldosterona disminuyen con la edad, como sucede con la capacidad para responder a la privación de sodio con un aumento adecuado de la secreción de renina y aldosterona (81). Por otra parte, las concentraciones plasmáticas de hormona antidiurética (ADH) o arginina vasopresina (AVP) están elevadas en las personas mayores con deshidratación en comparación con las personas jóvenes (78, 82), lo que indica que esta porción del mecanismo de defensa del volumen y la tonicidad no se reduce con el envejecimiento. De hecho, a diferencia de su menor capacidad para responder a la deshidratación, la capacidad de las personas mayores saludables de responder a la hipertonía (inducida mediante infusión intravenosa de solución salina hipertónica) no difiere de la de la gente joven (83).

Estas observaciones indican que el defecto en el envejecimiento se relaciona más con los mecanismos corporales sensores de volumen que con los sensores de tonicidad. Sin embargo, hasta hace poco ha sido difícil distinguir entre estas dos vías porque la deshidratación y la infusión salina hipertónica alteran simultáneamente la osmolalidad plasmática y el volumen del líquido extracelular (84). Para enfocar este tema, un estudio reciente empleó la inmersión subtotal (se exceptuó la cabeza) en agua, que aumenta la presión hidrostática fuera del cuerpo e impulsa la sangre a la cavidad torácica, por lo que expande el volumen central de sangre en cerca de 700 ml y conduce al aumento de la presión de llenado cardíaco y del volumen del corazón sin alterar la osmolalidad plasmática (84). El aumento del volumen central parece activar los receptores cardíacos que responden a los cambios de presión, atenuando la sed y el deseo de beber; este efecto está marcadamente disminuido en las personas mayores sanas a pesar de un aumento comparable o mayor en el volumen central de la sangre y el péptido atrial natriurético (84). Este experi-

mento indica que con el envejecimiento se produce una reducción de la respuesta al volumen mediada centralmente, pero no a la osmolalidad.

Los cambios listados antes parecen ser fisiológicos puesto que se producen en personas mayores sanas sin enfermedades crónicas. No obstante, muchas enfermedades degenerativas relacionadas con la edad empeoran la tendencia a la deshidratación de las personas mayores. Entre otras, delirio, demencia, uso de diuréticos, problemas deglutorios, abuso de laxantes y problemas con la destreza manual o la deambulaci3n. Adem3s, la deshidrataci3n es una complicaci3n com3n de la enfermedad aguda en las personas mayores. Por ejemplo, entre los beneficiarios de Medicare hospitalizados por deshidrataci3n en los Estados Unidos, 28% present3 neumon3a o influenza, 25% sufri3 infecci3n del tracto urinario y 10% padeci3 gastroenteritis (76, 85).

Evaluaci3n cl3nica

Tradicionalmente, la deshidrataci3n se ha clasificado por tipo seg3n el 3ndice de p3rdida de agua y sodio. La *deshidrataci3n isot3nica* indica una p3rdida de agua y sodio comparable a la producida durante el ayuno, los v3mitos y la diarrea. La *deshidrataci3n hipert3nica* se produce cuando la p3rdida de agua supera a la de sodio, y la concentraci3n de sodio se eleva por encima de 145 mmol/l (o, seg3n algunos observadores, 148 mmol/l), y la osmolalidad s3rica supera 300 mmol/kg. Esto se observa m3s com3nmente en las personas mayores con fiebre y con un aumento limitado de ingesta oral de l3quidos (75). La *deshidrataci3n hipot3nica* se presenta cuando la p3rdida de sodio es mayor que la de agua, de modo que el sodio cae por debajo de 135 mmol/l y la osmolalidad se reduce a menos de 280 mmol/kg. Los ejemplos de este tipo de deshidrataci3n incluyen: exceso de diur3ticos y empleo iatrog3nico de l3quidos intravenosos hipos3dicos.

Lamentablemente, reconocer la deshidrataci3n a3n requiere una cuota de habilidad cl3nica porque ninguna prueba de laboratorio es definitiva. Weinberg y Minaker (75) indican que la p3rdida r3pida y no intencional de > 3% del peso corporal basal es una definici3n 3til, pero este enfoque es operativo solo si se conoce el peso basal y se puede medir el peso con suficiente precisi3n. La variaci3n del peso entre las balanzas es a menudo mayor que 3%, pero los adultos sanos conservan su peso dentro de estos l3mites con el transcurso del tiempo (38). Los antecedentes que se3alan factores de riesgo de deshidrataci3n, como fiebre, estado mental alterado y movilidad limitada, deben alertar al cl3nico sobre la posible presencia de deshidrataci3n. El estre3imiento es una queja com3n —y a menudo la 3nica— de los adultos mayores deshidratados. En los residentes de hogares para ancianos o convalecientes, la indicaci3n de una menor diuresis puede ser 3til, pero es de valor limitado en pacientes incontinentes.

El examen físico sigue siendo una parte crucial de la evaluación del estado de hidratación. Lamentablemente, los signos de deshidratación a menudo están ausentes hasta que el cuadro está muy avanzado. Por ejemplo, la pérdida de tejido subcutáneo relacionada con la edad torna el pliegue cutáneo en un signo poco confiable en las personas mayores, y puede haber sequedad de las mucosas por la medicación, respiración bucal o prótesis dentales mal ajustadas. La hipotensión ortostática es generalmente un signo útil, pero puede faltar si los pacientes tienen trastornos de la conducción cardíaca, un marcapasos colocado o toman beta bloqueadores. Además, puede observarse hipotensión ortostática seudopositiva en un alto porcentaje de adultos mayores normalmente hidratados (86). Los clínicos deben emplear esta gama de hallazgos en el marco adecuado de antecedentes para diagnosticar la deshidratación con exactitud.

Las pruebas de laboratorio que apoyan el diagnóstico pueden obtenerse en la mayoría de las situaciones clínicas. Estas incluyen: nitrógeno ureico en sangre (NUS) e índice de NUS y creatinina, osmolalidad sérica, densidad u osmolalidad urinaria específica y, quizás, densidad plasmática específica (75). Estas pruebas también están sujetas a resultados seudopositivos y seudonegativos y deben interpretarse con cautela. Por ejemplo, un índice de NUS y creatinina elevado puede producirse por sangrado gastrointestinal, uropatía obstructiva o catabolismo muscular inducido por corticoides; la osmolalidad sérica puede estar aumentada debido a hiperglucemia, uremia, hiperlipidemia o ingestión de etanol, y la densidad y osmolalidad urinarias específicas pueden estar aumentadas por glucosuria y pueden ser falsamente normales si la enfermedad renal causa isostenuria. Si no se dispone de la osmolalidad sérica, se puede calcular mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Osmolalidad (mOsm/kg)} = \text{sodio sérico (mmol/l)} + (\text{glucosa [mg/dl]}/18) + (\text{NUS [mg/dl]}/2,8)$$

Tratamiento de la deshidratación en los adultos mayores

Los líquidos intravenosos son el medio obvio y rápido para tratar la deshidratación en un hospital de agudos, pero esto puede no ser posible en otros entornos. Las alternativas son líquidos orales administrados por un cuidador que observe con cuidado la ingesta adecuada; empleo de una sonda para alimentar y suplemento de agua libre (dado que las fórmulas comerciales no contienen suficiente agua libre para reponer la de alguien que está deshidratado), e hipodermocclisis, la infusión subcutánea de solución isotónica o hipotónica (87).

Como regla empírica, los adultos necesitan alrededor de 30 ml/kg de agua por día (75, 88). Sin embargo, dado que este nivel de ingesta puede no proveer

suficiente líquido a los adultos con insuficiencia ponderal, una alternativa es suministrar 100 ml/kg para los primeros 10 kg, 50 ml/kg para los siguientes 10 kg y 15 ml/kg para los restantes (88). Incluso los adultos con peso inferior al normal deben recibir por lo menos 1500 ml de líquidos por día a menos que exista insuficiencia renal u otra razón para restringir la ingesta de líquidos. En la deshidratación hipernatrémica, el déficit de agua libre (DAL) se puede calcular mediante la siguiente fórmula (75):

$$\text{DAL (l)} = \text{peso (kg)} \times 0,45 - ([140/\text{sodio sérico medido}] \times \text{peso (kg)} \times 0,45)$$

Sin embargo, para que el cálculo sea válido, debe emplearse el peso basal en la fórmula (es decir, normalmente hidratado), y esta información puede no siempre estar disponible. En cualquier caso, la rehidratación de los pacientes mayores débiles debe efectuarse bajo estricta supervisión, con monitoreo frecuente del examen clínico y pruebas de laboratorio para prevenir la sobrehidratación y la rehidratación inadecuada.

Función inmunitaria

Hay una considerable cantidad de datos que indican que el envejecimiento se relaciona con una alteración de la regulación del sistema inmunitario (89). La mala regulación de la función inmunitaria contribuye a la mayor incidencia de enfermedades infecciosas, inflamatorias y neoplásicas observadas en las personas mayores y a sus prolongados períodos de recuperación después de la enfermedad. Las pautas de enfermedad de los ancianos reflejan a la vez un deterioro de la función inmunitaria y un aumento de la incidencia de las infecciones respiratorias altas, herpes zoster, tuberculosis y cáncer. Más aún, los estudios prospectivos indican que las personas mayores con respuestas bajas en las pruebas cutáneas de hipersensibilidad de tipo retardado (HTR) presentan mayor morbilidad, son menos autosuficientes y tienen una incidencia más alta de complicaciones postoperatorias y mortalidad en comparación con quienes presentan respuestas normales de HTR (90-92).

Existen dos tipos principales de inmunidad: la innata o natural y la adquirida (93). La inmunidad innata incluye la vigilancia inmunitaria y los mecanismos de destrucción que no requieren un contacto previo de las células inmunitarias con la sustancia extraña. Los ejemplos incluyen la fagocitosis por neutrófilos y macrófagos (M) y las actividades tumoricidas y viricidas de los linfocitos citocidas naturales (células NK). Por el contrario, la inmunidad adquirida requiere el contacto con un antígeno para preparar una respuesta inmunitaria específica. La inmunidad adquirida implica a las células M, T y B, e incluye las funciones mediadas por células y la inmunidad humoral o producción de anticuerpos.

La mala regulación de la función inmunitaria con el envejecimiento está bien demostrada (94, 95); ello contribuye a una mayor incidencia de cáncer e infecciosas autoinmunitarias y enfermedades neoplásicas, y a una mayor morbilidad y mortalidad por esas causas (91, 92). Una gran parte de la declinación global se debe a la disminución de la función mediada por células T, incluso la involución tímica y las disminuciones de la respuesta HTR *in vivo*; la reacción de injerto contra huésped; la resistencia a tumores, virus y parásitos; las respuestas de anticuerpos primarias y secundarias que dependen de las células T, y la proporción de subgrupos de células T con marcadores celulares de superficie vírgenes de exposición (93). Además, se ha observado que con la edad declinan la proliferación linfocitaria *in vitro* estimulada por mitógenos, la producción de interleucina-2 (IL-2) y la respuesta a la IL-2. Parece que las disminuciones y las disfunciones de la función celular se producen mayormente por la menor capacidad de las células que envejecen para recibir señales celulares y responder a ellas (96-101). Asimismo se observa cierta declinación en la función de la inmunidad humoral, particularmente en la pérdida de receptores celulares de superficie de alta afinidad para antígenos y citocinas.

La proliferación de células B se mantiene bastante bien; sin embargo, los animales viejos muestran una respuesta deteriorada a los antígenos que estimulan las células B CD5+ (antígenos extraños). Por otra parte, la capacidad de las células B CD5+ para responder a autoantígenos permanece intacta (102). Así, mientras la capacidad para responder a los antígenos extraños declina con la edad, la formación de autoanticuerpos aumenta, lo que puede contribuir a la enfermedad autoinmunitaria (103-105). Esta respuesta inmunitaria desregulada también se observa en las células T, cuya producción de citocinas Th1 está disminuida, mientras que se informa que la producción de citocinas Th2 aumenta con la edad (106). Además, se ha comunicado que la mayor producción de factores supresivos, como la prostaglandina (PG) E2 por los macrófagos, contribuye a la desregulación de la función de las células T (107, 108). Sin embargo, no existe un consenso claro sobre los cambios relacionados con la edad en la actividad de las células NK. Las revisiones sobre la investigación al respecto (109, 110) resumen informes de disminución, estasis e incremento de la actividad de las células NK con el envejecimiento. Los posibles factores que contribuyen a estos resultados tan disímiles comprenden diferencias en el tamaño de la muestra, criterios empleados para incluir personas mayores sanas, rango de edad y contaminación con otros tipos celulares (111).

Se ha demostrado que varios macro y micronutrientes tienen una función reguladora en el mantenimiento del sistema inmunitario. Las deficiencias marginales y graves de algunos de estos nutrientes se relacionan con el menoscabo de las funciones mediadas por células T similares a las observadas con el envejecimiento (112). Además, la suplementación con dosis alimenta-

rias de algunos nutrientes mayores que las recomendadas, por ejemplo la vitamina E, ha demostrado mejorar la respuesta inmunitaria (113).

Varios investigadores sugirieron que el estado nutricional de las personas mayores puede ser subóptimo, lo que contribuye a los cambios inmunológicos. En los individuos mayores, la ingesta de nutrientes a menudo se ve afectada por enfermedades crónicas, así como por problemas económicos, psicosociales, físicos y relacionados con fármacos. Se han comunicado ingestas inferiores a los ANR para el zinc y las vitaminas E, C y B6 (114). La suplementación con un nutriente, o con una mezcla de ellos, en concentraciones iguales o superiores al ANR, puede por lo tanto prevenir o demorar el comienzo de los defectos inmunológicos relacionados con la edad.

Chandra y Puri (115) demostraron que la suplementación nutricional de 30 hombres desnutridos de 70-84 años mejoró su respuesta de anticuerpos a la vacuna contra la influenza. Lesourd *et al.* (116) estudiaron los efectos de la malnutrición proteinoenergética en tres poblaciones definidas mediante el Protocolo SENIEUR (117): *adultos jóvenes sanos* (20-50 años), *sujetos mayores sanos* (media de edad: 79 años) y *sujetos mayores sanos* (media de edad: 79 años) *con bajo estado nutricional* (definido por una concentración sérica de albúmina de 30 a 35 g/l). Los autores observaron que, mientras ciertos índices de la respuesta inmunitaria (porcentaje de células CD3+, respuesta mitogénica, producción de IL-2 y respuesta de anticuerpos a la vacuna contra la influenza) fueron más bajos en ambos grupos de personas mayores que en el grupo de adultos jóvenes, otros índices como el porcentaje de células CD4+ y la HTR fueron más bajos solo en el grupo de personas mayores desnutridas. Además, para casi todos los índices examinados, la diferencia relacionada con la edad fue más pronunciada en el grupo desnutrido. Lesourd *et al.* (116) también demostraron que la magnitud del descenso del estado nutricional (determinado mediante las concentraciones séricas de albúmina) fue importante para determinar la respuesta inmunitaria en las personas mayores, es decir, cuanto más baja era la concentración de la albúmina, la respuesta inmunitaria era más baja. Es importante señalar que, en estos estudios, la concentración baja de albúmina no se debió a la presencia de enfermedad sino que más bien reflejó el estado nutricional bajo.

Estos estudios demuestran con claridad que la desnutrición contribuye a la declinación de la respuesta inmunitaria con la edad. Esto es adicionalmente apoyado por la observación de que la respuesta inmunitaria en personas mayores desnutridas suplementadas con 500 kCal/día¹ de un suplemento nutricional completo listo para usar fue significativamente más alta que la respuesta de las personas mayores desnutridas no suplementadas (116). No

¹ 1000 kCal equivalen a 4,18 MJ.

obstante, no surge de estos estudios cuánto del efecto se debe a la desnutrición proteinoenergética y cuánto a las deficiencias de micronutrientes que se observan en esos cuadros.

Ácidos grasos poliinsaturados

Se ha detectado que ciertos tipos de ácidos grasos influyen en la respuesta inmunitaria de las personas mayores. En personas sanas de mayor edad, se ha observado que la ingesta más alta de ácidos grasos poliinsaturados (AGPI) *n*-3 de origen marino disminuye los índices *in vitro* e *in vivo* de la función mediada por las células T (118, 119). Este efecto fue específico para los AGPI *n*-3 de origen marino y no se observó al aumentar la ingesta de los AGPI *n*-6 de origen vegetal (119). La disminución de la función mediada por células T inducida por los AGPI *n*-3 podría considerarse un efecto indeseable, pero una ingesta más alta tiene el efecto beneficioso de reducir la producción de citocinas proinflamatorias como la interleucina IL-1 y el factor de necrosis tumoral (118, 119) así como la producción de eicosanoides como la prostaglandina (PG) E2 y el leucotrieno (LT) B4. Meydani *et al.* (118) demostraron que la depresión de la función mediada por células T inducida por los AGPI *n*-3 se debió a la mayor producción de peróxidos lipídicos, que puede prevenirse al incrementar el aporte de vitamina E, al menos en los primates (120). Dado que se ha demostrado que la ingesta alta de AGPI *n*-3 reduce el riesgo de enfermedad coronaria inflamatoria, es menester ahondar la investigación para determinar la concentración apropiada de tocoferol necesaria para prevenir el efecto supresor del aceite de pescado sobre las células T, a la vez que se preserva el efecto beneficioso de reducir las citocinas y los eicosanoides proinflamatorios.

Vitamina B6

En un grupo de 11 individuos sanos de más de 65 años, Talbott *et al.* (121) estudiaron durante dos meses el efecto de la suplementación con 50 mg/día de vitamina B6 en la respuesta linfocitaria. El grupo que recibió el suplemento vitamínico mostró un significativo aumento de la proliferación linfocitaria en respuesta a los mitógenos de células B y T, en comparación con un grupo control de cuatro personas mayores que recibieron un placebo. Los porcentajes de células T auxiliaadoras (pero no de las supresoras/citotóxicas) aumentaron significativamente en los sujetos tratados con piridoxina. La suplementación fue más efectiva en aquellas personas con las concentraciones más bajas de fosfato de piridoxal, lo que indica que serían necesarias dosis superiores al ANR de vitamina B6 para lograr una respuesta inmunitaria óptima en las personas mayores. Esto es apoyado por el estudio de Meydani *et al.* (122) quienes, mediante un protocolo de depleción-repleción de vitamina B6, demostraron que la producción de IL-2 y la respuesta mitogénica a los

mitógenos de las células T y B por las células mononucleares de sangre periférica de las personas mayores son influidas por los cambios en las concentraciones de vitamina B6 alimentaria. En ese estudio, las mediciones bioquímicas del estado de vitamina B6 retornaron a la normalidad con dosis de 1,90 a 1,96 mg/día. No obstante, con esas dosis no se corrigió la linfopenia secundaria a la depleción de vitamina B6. Además, la producción de IL-2 y la respuesta mitogénica en por lo menos la mitad de los sujetos estaban todavía por debajo de los valores basales, lo que indica que para normalizar la respuesta inmunitaria se necesita un período más prolongado de suplementación o dosis más altas de la vitamina.

Vitamina E

En un estudio doble ciego controlado con placebo, Meydani *et al.* (123) demostraron que la suplementación de personas mayores sanas (de más de 60 años) con vitamina E (800 UI/día de dl- α -tocoferil acetato) durante 30 días mejoró significativamente la respuesta HTR, la respuesta proliferativa linfocitaria al mitógeno de células T concanavalina A (Con A) y la producción de IL-2 estimulada por Con A. Para determinar la dosis óptima de vitamina E, Meydani *et al.* (124) administraron a personas de más de 65 años, suplementos ya sea de placebo, 60 mg/día, 200 mg/día u 800 mg/día de dl- α -tocoferil acetato durante 235 días con un diseño aleatorizado, doble ciego. Las tres dosis de vitamina E incrementaron significativamente la respuesta HTR; no obstante, quienes consumieron 200 mg/día de vitamina E presentaron el porcentaje más alto de aumento en la HTR. La mediana del porcentaje de cambio en la HTR de los sujetos suplementados con 200 mg/día de vitamina E (65%) fue significativamente más alta que la del grupo placebo (17%). Aunque la mediana del cambio porcentual en los grupos suplementados con 60 y 800 mg/día de vitamina E (41% y 49%, respectivamente) fue similar al cambio de 65% observado en el grupo con 200 mg/día, esos cambios no alcanzaron significación estadística comparados con los del grupo placebo.

No hubo efecto significativo de la suplementación con 60 mg/día de vitamina E en la respuesta a las vacunas contra la hepatitis B y el tétanos y la difteria. Sin embargo, quienes consumieron 200 u 800 mg/día de vitamina E tuvieron un aumento significativo de la respuesta de anticuerpos contra la hepatitis B. Quienes recibieron 200 mg/día también presentaron un incremento significativo de la respuesta de anticuerpos a la vacuna contra el toxoide tetánico. Los suplementos de vitamina E no tuvieron efecto sobre las concentraciones de dos autoanticuerpos (antiADN y antitiroglobulina) ni en la capacidad de los neutrófilos para destruir *Candida albicans*. Estos datos indican que la suplementación con 60 mg/día de vitamina E podría aumentar la HTR, pero es inadecuada para causar un aumento significativo del título de

anticuerpos contra la hepatitis B o el toxoide tetánico. No obstante, la suplementación con 200 mg/día de vitamina E produjo un aumento significativo en la HTR y la respuesta de anticuerpos, y la magnitud de la respuesta para ambos índices fue más alta que las observadas en los otros dos grupos de vitamina E.

Por lo tanto, se concluyó que 200 mg/día representa la dosis óptima de vitamina E para mejorar la respuesta inmunitaria de las personas mayores. La observación de que la respuesta óptima se detectó en el grupo con 200 mg/día sugiere que podría haber un nivel umbral para el efecto inmunoestimulador de la vitamina E. Curiosamente, quienes recibieron suplementos de vitamina E presentaron una incidencia 30% menor de infecciones autoinformadas, lo que indica que el efecto inmunoestimulador de la vitamina E podría tener significación clínica para las personas mayores.

Esta posibilidad es respaldada por estudios realizados en animales de laboratorio. Hayek *et al.* (125) alimentaron ratones jóvenes y viejos con 30 o 500 partes por millón (ppm) de vitamina E durante 8 semanas, tiempo al cabo del cual se los infectó con el virus de la influenza. Los ratones viejos que recibieron 30 ppm de vitamina E presentaron títulos víricos más altos que los animales jóvenes con suplemento idéntico. Los títulos pulmonares del virus de la influenza en los ratones viejos alimentados con 500 ppm de vitamina E fueron menores que en los animales de la misma edad que recibieron 30 ppm. En un estudio posterior, Han *et al.* (126) demostraron que el efecto preventivo de la vitamina E no se observó tras la suplementación con otros compuestos antioxidantes, como glutatión, melatonina o extracto de frutillas. Más aún, la vitamina E previno la pérdida ponderal relacionada con la infección por el virus de la influenza, mientras que otros tratamientos con antioxidantes alimentarios no tuvieron efecto en la pérdida de peso.

El efecto inmunoestimulador de la vitamina E sobre la función de las células T no se observó con otro antioxidante: el β -caroteno. Santos *et al.* (127) demostraron que ni la suplementación de corto plazo con dosis altas de β -caroteno (90 mg/día durante 3 semanas) ni la de largo plazo con dosis moderadas (50 mg c/2 días durante 12 años) tuvieron un efecto significativo sobre los índices *in vitro* o *in vivo* de la función mediada por células T. Sin embargo, la suplementación de largo plazo con β -caroteno no aumentó la actividad citocida natural en las personas mayores (128).

No se observaron efectos adversos debidos a la suplementación con vitamina E en los índices inmunitarios evaluados. Recientemente, se evaluó en las personas mayores la inocuidad de cuatro meses de suplementación con 60, 200 y 800 UI/día de dl- α -tocoferil acetato en términos de salud general, estado de nutrientes, función enzimática hepática, hormonas tiroideas, concentraciones de creatinina, autoanticuerpos séricos, actividad citocida de los neutró-

filos sobre *Candida albicans* y tiempo de sangría. La suplementación con vitamina E a estas dosis y por este período no produjo efectos adversos sobre esos parámetros (129).

Selenio

Se ha demostrado que el selenio es un nutriente esencial para mantener la respuesta inmunitaria. Estudios recientes en animales indican que la suplementación con selenio podría mejorar la respuesta inmunitaria en las personas mayores. Kirimidjian-Schumacher y Roy (130) demostraron que la respuesta mitogénica a la FHA (fitohemaglutinina) y la actividad citolítica de linfocitos T contra las células malignas eran más altos en los ratones de 24 meses suplementados con 2,0 ppm de selenio durante ocho semanas que en los no suplementados. Este efecto no se debió a aumentos en la producción de IL-1, IL-2 o INF (interferón) gama, sino más bien a la capacidad del selenio de aumentar la expresión de las subunidades (p55) y β (p70/75) de la IL-2 R sobre la superficie de las células activadas.

Un estudio de suplementación con selenio (100 μ g/día de levadura fortificada con selenio), controlado con placebo, con doble enmascaramiento, realizado durante seis meses en personas mayores institucionalizadas (media de edad: 78 años, $n = 22$), mostró una proliferación linfocitaria significativamente mayor en respuesta al mitógeno de hierba carmín (131). Este aumento de la respuesta proliferativa se limitó a las células B y no se registró en las respuestas proliferativas a los mitógenos de las células T, FHA u OKT3. No se establecieron correlaciones significativas entre las concentraciones de selenio plasmático y las respuestas linfoproliferativas, si bien es interesante observar que los mayores aumentos en la proliferación de células B se produjeron en quienes presentaban las concentraciones plasmáticas más bajas al comenzar el estudio. Aunque los autores concluyeron sobre esta base que la suplementación con selenio mejora la respuesta inmunitaria en las personas mayores, esto no es respaldado por los datos presentados. Como se mencionara, la principal diferencia relacionada con la edad se produjo en la función mediada por las células T. Dado que la suplementación con selenio en este estudio no mejoró la respuesta mitogénica a los mitógenos de células T, dicho suplemento no fue efectivo para modificar el trastorno de las células T relacionado con la edad.

Zinc

Varios investigadores evaluaron, con resultados contradictorios, el efecto de la suplementación con zinc en la respuesta inmunitaria de las personas mayores (132). Un estudio reciente (133) empleó un diseño con doble enmascaramiento, controlado con placebo, en el que los participantes fueron asignados al azar a un grupo placebo o a grupos que recibieron 15 ó 100 mg/día de

sulfato de zinc. Todos los grupos recibieron un suplemento polivitamínico/mineral con 20-300% del ANR de varias vitaminas y minerales que se sabe son necesarios para una respuesta inmunitaria óptima: vitamina E (250% del ANR), folato (100% del ANR), piridoxina (150% del ANR), vitamina A (138% del ANR), selenio (20% del ANR) y hierro (270% del ANR). Excepto por una mejoría transitoria de la actividad de las células NK, no se observó una mejoría significativa en los índices de la respuesta inmunitaria (respuesta mitogénica y HTR) con la suplementación con zinc. Sin embargo, los tres grupos mostraron una mejoría de la HTR, y el grupo placebo (que también recibió suplementos polivitamínicos y minerales) mostró el mayor aumento ($P<0,01$) comparado con los grupos que recibieron suplementos de zinc. Los autores conjeturaron que la mejoría observada en el grupo placebo se debió al suplemento polivitamínico/mineral y no a un efecto reforzador causado por la administración repetida de la HTR (en este estudio se empleó la inmunidad mediada por células en pruebas múltiples, que no posee un efecto reforzador cuando se la usa en intervalos de más de un mes).

Suplementación con polivitamínicos y minerales

Este hallazgo fue confirmado posteriormente en los estudios de Bodgen *et al.* (134) y de Chandra *et al.* (135). Bodgen *et al.* (134) demostraron que un año de suplementación diaria con una fórmula de micronutrientes con una concentración de 1-2 veces el ANR de varios micronutrientes mejoró significativamente la respuesta de HTR. Chandra *et al.* (135) investigaron el efecto de la suplementación de un año con un suplemento polivitamínico y mineral en la respuesta inmunitaria y la frecuencia de las enfermedades infecciosas en hombres y mujeres sanos de más de 65 años. Excepto la vitamina E y el β -caroteno, el suplemento contenía 0,5-2 veces el ANR de los nutrientes y las cápsulas de placebo contenían 200 mg de calcio y 100 mg de magnesio. Las concentraciones sanguíneas de nutrientes se compararon con los estándares normales de referencia (ENR) establecidos al analizar la sangre en ayunas de 38-141 individuos sanos (edad: 66-68 años) residentes en Saint John's, Terranova. Estos individuos fueron seguidos durante 1 a 3 años después del análisis de nutrientes y los valores de los que permanecieron sanos se emplearon para desarrollar los estándares normales de referencia (ENR). Para el ensayo de suplementación, se consideró que los participantes presentaban un déficit de un nutriente particular cuando sus valores caían por debajo de los límites del intervalo de confianza de 95% para esos valores de los ENR.

Los grupos suplementados y con placebo tuvieron una prevalencia similar de deficiencias de nutrientes que, con respecto a los valores de los ENR, variaron desde 2,1% para el selenio hasta 18,7% para la vitamina C. No hubo diferencia significativa en la prevalencia de la deficiencia entre ambos grupos al comienzo del estudio, pero el grupo suplementado tendió a tener una preva-

lencia más alta de deficiencia de nutrientes. En el grupo placebo no hubo cambios en la prevalencia de la deficiencia de nutrientes durante el período de 12 meses de tratamiento. No obstante, en el grupo suplementado se observó una significativa reducción en la prevalencia de la deficiencia de vitamina A, β -caroteno, vitamina B6, vitamina C, hierro y zinc.

Se observaron mejorías significativas en varias de las pruebas inmunológicas solamente en el grupo suplementado. No se observaron diferencias en los porcentajes de linfocitos; sin embargo, se observó un significativo aumento en los porcentajes de células T (CD3+), células T auxiliaadoras (CD4+) y células NK. La respuesta mitogénica al mitógeno de células T, FHA, la producción de IL-2 y la citotoxicidad de las células NK mejoraron significativamente en el grupo suplementado. Además, la respuesta de anticuerpos a la vacuna contra la influenza fue más alta en el grupo suplementado que en el grupo placebo.

No está claro qué componente del suplemento empleado por Bodgen y Chandra produjo las mejorías observadas. Varios de los nutrientes contenidos en la mezcla —vitaminas C, E y B6, β -caroteno, selenio y zinc— son necesarios para la respuesta inmunitaria normal. Se ha demostrado que la suplementación de las personas mayores con dosis superiores a los ANR de algunos de estos nutrientes —vitaminas E y B6 por separado, una combinación de nutrientes antioxidantes (136) o una combinación de antioxidantes y vitaminas B (137)— mejora la respuesta inmunitaria de este grupo. Podría haber sido más fácil determinar las contribuciones de cada componente individual del suplemento si se hubieran comunicado las correlaciones entre los cambios en los índices inmunológicos y las modificaciones en las concentraciones sanguíneas de los nutrientes específicos. Un estudio posterior de Pike y Chandra (138), con el mismo suplemento en un grupo aparentemente más sano de personas mayores con deficiencias nutricionales menores, no halló mejoras en la respuesta mitogénica a los mitógenos de las células T. No está clara la razón de esta discrepancia, pero puede deberse a las diferencias en el estado de salud y a la prevalencia de deficiencias de nutrientes en ambas poblaciones estudiadas.

Numerosos estudios demostraron que puede alcanzarse una significativa mejoría en la respuesta inmunitaria de las personas mayores sanas con la suplementación de nutrientes, pero se ha cuestionado la significación clínica de los cambios inmunológicos inducidos por los nutrientes. No obstante, Chandra (135) halló que las mejorías inmunológicas posteriores a la suplementación con nutrientes se asociaron con la disminución de la frecuencia de las enfermedades relacionadas con infecciones. Más aún, en el grupo suplementado, los antibióticos se emplearon menos días para tratar las infecciones.

Meydani *et al.* (124) también comunicaron una tendencia a una incidencia más baja de enfermedades infecciosas en las personas mayores suplementadas

con vitamina E en comparación con un grupo placebo. También la suplementación con vitamina E (125, 126) reduce los títulos pulmonares virales después de la infección por influenza. Hasta ahora, los indicios sugieren que la respuesta inmunológica mejorada después de la intervención con nutrientes podría tener significación clínica para este grupo de edad. Sin embargo, se requieren estudios adicionales para confirmar esos hallazgos.

Función neurológica y cognitiva

El deterioro mental y la demencia como producto de la encefalopatía degenerativa crónica tienen una repercusión particularmente grave sobre la autonomía y la independencia. De hecho, el aumento de la deficiencia mental asociada con la edad que conduce a la demencia es probablemente la amenaza más grave para las poblaciones que envejecen. La posibilidad de demorar o prevenir enteramente el inicio de la discapacidad debida al deterioro cognitivo es, por lo tanto, de capital importancia para las políticas de salud pública.

El síndrome de demencia clínicamente definido es, por lo general, producido por la enfermedad de Alzheimer, seguido por la demencia vascular y, menos frecuentemente, por otros trastornos neurodegenerativos definidos recientemente. A este último grupo pertenecen: la demencia con cuerpos de Lewy (139), la demencia frontotemporal (140) y la demencia con enfermedad de Parkinson. La investigación epidemiológica reciente ha establecido vínculos estrechos entre la enfermedad cerebrovascular y la enfermedad de Alzheimer, con profundas consecuencias para la prevención (141, 142).

La depresión, un síntoma muy común en estas enfermedades y el trastorno del humor más importante en las personas mayores, es la respuesta funcional a una amplia gama de factores contribuyentes (143). No obstante, como la depresión también es producida por un desequilibrio de neurotransmisores, es útil distinguir entre la depresión como primera manifestación de los trastornos demenciales, por ejemplo la enfermedad de Alzheimer, y los estados depresivos verdaderos sin el sustrato de un trastorno estructural definido (144).

Generalmente se acepta que las enfermedades demenciales y la depresión poseen un fuerte trasfondo genético. No obstante, puesto que la susceptibilidad genética a una enfermedad dada se halla poderosamente influenciada por factores ambientales, los nutrientes pueden tener tanto un efecto protector cuanto acelerador de la enfermedad. Por ejemplo, independientemente de la predisposición genética, ciertos nutrientes o sustancias tóxicas pueden afectar directamente el desarrollo encefálico (alcohol, deficiencia de ácido fólico) o la función cerebral (alcohol, deficiencias de vitaminas B1 y B12). En caso de deficiencias vitamínicas, se conocen bien los síntomas mentales como el déficit cognitivo, la irritabilidad emocional u otros signos neurológicos.

Efecto de los nutrientes en la función encefálica

Conceptualmente, es útil distinguir entre los posibles efectos directos en las células del sistema nervioso central y los efectos que afectan la circulación —y, por lo tanto, el aporte de nutrientes y oxígeno— del tejido encefálico. La nutrición puede repercutir sobre la función encefálica al menoscabar el aporte de energía; afectar la síntesis de neurotransmisores y el metabolismo intermedio; proteger del estrés oxidativo o mejorarlo, e influir en las citocinas y otras moléculas señalizadoras.

Repercusión de la enfermedad vascular

El régimen de alimentación se relaciona estrechamente con la enfermedad vascular. Por lo tanto, la hipertensión de larga data, los factores que contribuyen a la hipertensión (por ejemplo, obesidad, alto consumo de sal) y los que contribuyen a la enfermedad vascular (por ejemplo, hiperlipidemia, hiperhomocisteinemia, diabetes mellitus, tabaquismo) ya pueden jugar un importante papel en la infancia y tener consecuencias en la vejez.

Las grandes variaciones geográficas relacionan claramente la aterosclerosis de los vasos coronarios y encefálicos con los factores ambientales. La impresionante disminución de la enfermedad cardiovascular y el accidente cerebrovascular (145) durante las tres últimas décadas se debe, en parte, al tratamiento activo de los factores de riesgo; pero probablemente se relaciona aún más con la mejor nutrición; particularmente, con el consumo de las vitaminas hidrosolubles B y C. La llamativa mortalidad cuadruplicada del accidente cerebrovascular (Figura 2) en las personas que tienen simultáneamente bajas concentraciones plasmáticas de vitamina C y caroteno demuestra que las concentraciones dentro del intervalo de valores normales ya bajos aumentan el riesgo de enfermedades vasculares (146). Actualmente se sabe bien que el alto riesgo cardiovascular se correlaciona con alto riesgo de accidente cerebrovascular y, por ende, con demencia vascular. En el estudio de Gale *et al.* (147) el accidente cerebrovascular se relacionó con aporte bajo de vitamina C y el déficit cognitivo se asoció con el accidente cerebrovascular. Esto demuestra la estrecha relación entre el accidente cerebrovascular y la demencia vascular, que también comparten factores de riesgo comunes, como hipertensión, tabaquismo, diabetes mellitus, fibrilación auricular y, en menor medida, hiperlipidemia (141, 148, 149). Las concentraciones de homocisteína podrían ser importantes, al relacionar los niveles de ácido fólico, y las vitaminas B6 y B12, con la demencia vascular (150, 151).

Un interesante aspecto nuevo del aporte bajo de energía (glucosa) es que puede llevar a la toxicidad por glutamato en las regiones encefálicas vulnerables. Los astrocitos eliminan el glutamato de la hendidura sináptica. El bajo suministro de glucosa o el déficit del metabolismo intermediario, por ejemplo,

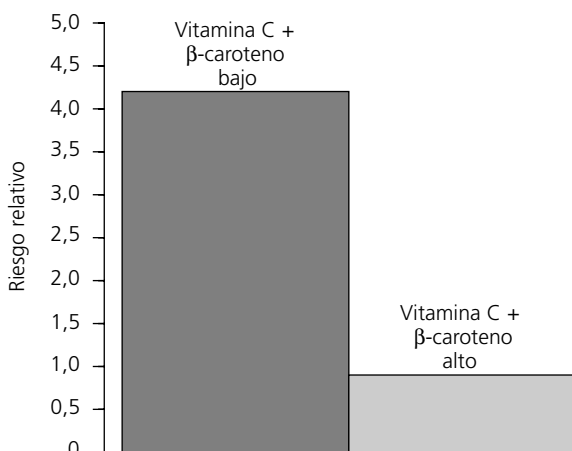
por falta de vitamina B1 o antioxidantes, pueden afectar la captación de glutamato y exponer a las neuronas a la excitotoxicidad (152).

Síntesis de neurotransmisores

Los neurotransmisores se sintetizan en forma endógena a partir de precursores ingeridos como nutrientes. Wurtman (135) demostró el efecto opuesto de diferentes aminoácidos, de allí la repercusión de los precursores transmisores sobre la captación encefálica. En ayunas y con ingesta proteica alta, los aminoácidos neutros grandes compiten por el transportador de triptofano, lo que conduce a una menor síntesis de serotonina. Por otra parte, la ingesta de glucosa eleva la concentración de insulina que, a su vez, aumenta la captación de aminoácidos neutros grandes en el músculo y, por ende, mejora el ingreso de triptofano en el cerebro. El agotamiento de triptofano puede inducir una recaída en pacientes depresivos (154).

Los indicios que apoyan la relación entre la deficiencia de folato y los síntomas depresivos ya se habían comunicado en 1962 (155). Un paso importante que incluye al folato es la participación de la tetrahidrobiopterina (BH4) como cofactor en la hidroxilación de la fenilalanina y el triptofano, los precursores de la dopamina, norepinefrina y serotonina. Por lo tanto, la concentración tisular de ácido fólico y vitamina B12 puede cambiar independientemente del efecto sobre la homocisteína, que puede ser una toxina vascular o posiblemente neurotóxica.

Figura 2. **Concentraciones plasmáticas bajas combinadas de β -caroteno y vitamina C relacionadas con riesgo significativamente aumentado de accidente cerebrovascular^a**



^a Adaptado de la referencia 146, con permiso del editor.

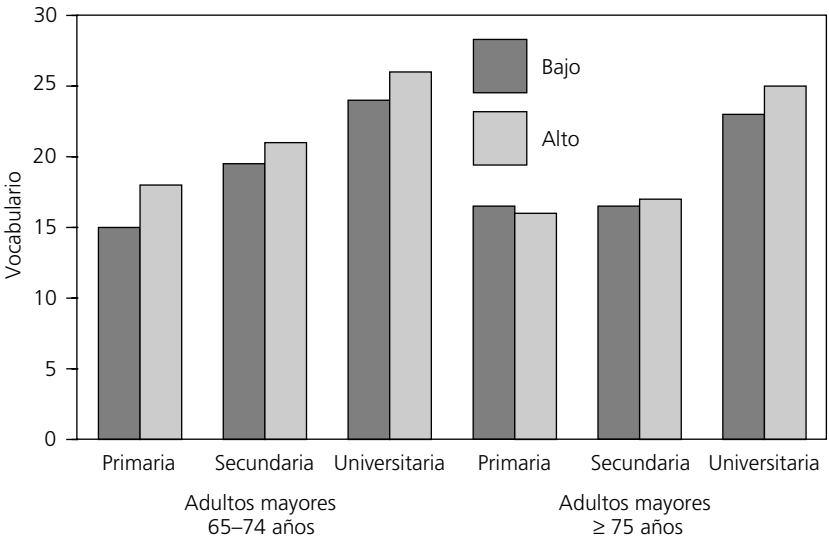
Función cognitiva

Varios estudios anteriores comunicaron mejor desempeño en las pruebas cognitivas en individuos con concentraciones plasmáticas más altas o la ingesta de una variedad de vitaminas. Goodwin *et al.* y Chome *et al.* hallaron una relación entre la ingesta de micronutrientes y el desempeño cognitivo (156, 157). En otro estudio, Wahlin *et al.* observaron una mejor función cognitiva en individuos con concentraciones de vitamina B12 superiores a 200 pmol/l en comparación con concentraciones más bajas (158). Los autores concluyeron que los individuos con ingestas o concentraciones plasmáticas en el extremo más bajo no se desempeñan tan bien como los que presentan concentraciones normales; que las concentraciones normales son suficientes para la función cognitiva normal, y que las concentraciones subnormales pueden relacionarse con deterioro cognitivo. Estos estudios demuestran un interjuego rápido y estrecho de la nutrición, el estado de ánimo y el comportamiento, lo que implica que la ingesta de una amplia variedad de alimentos, y posiblemente suplementos, es necesaria para optimizar la función encefálica en las personas mayores.

Dado que el envejecimiento cerebral se relaciona con estrés oxidativo, los antioxidantes revisten particular interés. En el Estudio de Basilea, un ensayo prospectivo que enfoca los cambios cognitivos durante el envejecimiento (159), los participantes fueron sometidos a un análisis completo de vitaminas plasmáticas en 1971-1973 (160). En 1993, 452 participantes de 65 y más años tomaron parte en estudios adicionales que incluían correlaciones entre parámetros biológicos y función de la memoria. Cabe destacar que ni el tabaquismo ni la presión arterial predijeron un mejor desempeño de la memoria, pero los sujetos con concentraciones plasmáticas altas de vitamina C y β -caroteno, incluso medidos 20 años antes, se desempeñaron mejor. Una inquietud en este tipo de estudio es que el nivel educativo y socioeconómico más alto, concurrente con una mejor ingesta de micronutrientes podría conducir a un mejor desempeño de la memoria. Sin embargo, como muestra la Figura 3 (159), la relación se mantiene incluso cuando se revisan diferentes niveles educativos.

Los hallazgos del Estudio de Basilea están respaldados por el Estudio de Róterdam (161), en el que la ingesta baja de β -caroteno ($< 0,9$ mg/día) se relacionó con un desempeño cognitivo significativamente más pobre que el de las personas con una ingesta de $> 2,1$ mg/día. La investigación SENECA-EURONUT (162) analizó sujetos europeos nacidos entre 1911 y 1914. Cabe mencionar que las concentraciones plasmáticas de caroteno, vitamina C y α -tocoferol se correlacionaron con el Miniexamen del Estado Mental, un método de evaluación de la función cognitiva para detectar trastornos demenciales. De particular interés en esta relación es la observación de Rijk *et al.* (163), quienes indican que una ingesta alimentaria alta de vitamina E puede proteger contra la presentación de la enfermedad de Parkinson.

Figura 3. **Efectos de la edad, la educación y la concentración plasmática de ácido ascórbico en el desempeño en la prueba de vocabulario WAIS-R^a**



^a Reproducido de la referencia 159, con permiso del editor.

En conjunto, esos datos indican firmemente que a medida que el envejecimiento continúa, el caroteno y los carotenoides, el ácido ascórbico y el α -tocoferol influyen sobre la función encefálica. A diferencia de la enfermedad cardiovascular, no existen indicios claros que sugieran beneficios adicionales de ingestas superiores de los ANR. Los ensayos de intervención preventiva primaria que muestran un beneficio en términos de demorar la declinación cognitiva con el tiempo no están aún disponibles. Sobre una base teórica, podría esperarse una desaceleración del deterioro, pero esto es más bien difícil de demostrar en ausencia de una encefalopatía degenerativa manifiesta.

Prevención y tratamiento de la encefalopatía degenerativa

Una revisión de la bibliografía arroja solo un número muy limitado de estudios sobre el efecto de las dosis altas de vitaminas en las demencias degenerativas primarias. Un hallazgo preliminar de un estudio sobre el efecto favorable de la tiamina en dosis muy altas (3-8 g/día) en la enfermedad de Alzheimer no fue seguido por investigaciones adicionales (164). La identificación de la participación de radicales libres en la enfermedad de Parkinson constituyó el fundamento del estudio de Fahn *et al.* (165, 166), quienes evaluaron el efecto de dosis altas de vitamina E y ácido ascórbico y comunicaron que

la ingesta de 1800 UI de vitamina E y ascorbato demoró en 2,4 años la necesidad de tratamiento con dopa. No obstante, ese trabajo aún no ha sido confirmado. En un estudio de seguimiento más prolongado, no se observaron efectos del α -tocoferol cuando se lo administró en esa alta cantidad. Además, el estudio no clarificó si la vitamina E en esas cantidades actúa solo como un antioxidante o si los efectos sobre la microcirculación, o incluso las acciones prooxidantes, podrían ser importantes.

Un estudio reciente en pacientes con enfermedad de Alzheimer de leve a moderada (167), tratados también con 1800 UI de α -tocoferol, halló una significativa desaceleración del deterioro de la función cognitiva con respecto a los controles no tratados, lo que posibilitó postergar la institucionalización. El efecto terapéutico fue comparable a la repercusión del tratamiento exclusivo con selegilina. Curiosamente, la combinación de selegilina y α -tocoferol no aumentó la efectividad del tratamiento. Para este estudio rigen las mismas salvedades que en el caso de la enfermedad de Parkinson. Además, las dosis altas de vitamina E no fueron acompañadas por un mayor aporte de ácido ascórbico. No obstante, el fundamento fisiopatológico de los antioxidantes y las vitaminas B en la encefalopatía degenerativa crónica ha abierto nuevas posibilidades preventivas y terapéuticas para reducir y demorar el deterioro mental asociado con la edad. Bien podría ser que, con el tiempo, se demuestre que las vitaminas contribuyen sustancialmente a mantener la autonomía en la vejez.

Función del zinc en la demencia

El Estudio de Basilea demostró un efecto desfavorable de la concentración alta de hierro en la cognición, lo que apoya la hipótesis del estrés oxidativo (159). La influencia del zinc, cuya concentración encefálica se sabe que está disminuida en la enfermedad de Alzheimer, también es de interés. Hasta 15% del zinc encefálico se halla en las vesículas sinápticas (168), y la concentración más alta se detecta en el hipocampo. En la enfermedad de Alzheimer, la depleción observada en el encéfalo puede deberse a pérdida de sinapsis y neuronas. El zinc aumenta la formación de agregados de β -amiloide; por ende, en el proceso de la enfermedad degenerativa, el zinc puede incluso acelerar la formación de placas neuríticas. Los astrocitos tienen una importante función en el metabolismo del zinc: contienen altas cantidades de glutatión y disulfuro de glutatión, que pueden liberar zinc. El estrés oxidativo induce un aumento del zinc libre, que se halla involucrado en muchas acciones enzimáticas que pueden ser importantes en una amplia variedad de trastornos neurodegenerativos. Dada la importancia posterior del zinc, los niveles bajos del metal que por lo común se observan en los pacientes geriátricos con demencia son difíciles de interpretar.

Nutrientes, función cognitiva y estado de ánimo

Los nutrientes pueden afectar la función cognitiva, el estado de ánimo y el comportamiento de las personas mayores de diversas maneras. El ACV y los trastornos relacionados contribuyen significativamente a la discapacidad en la vejez. La ingesta de micronutrientes protectores puede disminuir el riesgo de ACV y trastornos relacionados al mantener el adecuado funcionamiento del sistema vascular. Es probable que las sustancias bioactivas no nutrientes también tengan un papel subestimado de respaldo de la función vascular. Los alimentos con altas propiedades antioxidantes también pueden proteger contra el daño causado por los radicales libres, una causa significativa del envejecimiento cerebral y la pérdida de la función cognitiva. Sin embargo, las personas mayores son a menudo incapaces de mantener un régimen de alimentación suficientemente variado como para obtener una cantidad apropiada de los micronutrientes necesarios. Por lo tanto, en las poblaciones en riesgo pueden requerirse suplementos o alimentos enriquecidos.

Influencia de la actividad física

La pérdida de masa muscular asociada con la edad, denominada sarcopenia (169), es una causa directa de la disminución de la fuerza muscular relacionada con la edad. Varios equipos han revisado este tema. Por ejemplo, Frontera *et al.* (34) estudiaron la fuerza y la masa muscular de 200 hombres y mujeres sanos de 45 a 78 años y concluyeron que la masa muscular (y no la función) es el principal determinante de las diferencias en la fuerza relacionadas con la edad y el sexo. Esta relación fue independiente de la ubicación del músculo (extremidad superior o inferior) y de la función (extensión o flexión). La disminución de la fuerza muscular de las personas mayores es una causa principal de su mayor prevalencia de discapacidad. Con el envejecimiento y los niveles extremadamente bajos de actividad observados en los muy viejos, la fuerza y la potencia musculares devienen aspectos críticos de la capacidad para deambular (170). La alta prevalencia de caídas entre las personas mayores institucionalizadas bien puede ser una consecuencia de su reducida fuerza muscular.

Efecto del entrenamiento de resistencia

Cabe preguntarse hasta qué punto estos cambios son consecuencias inevitables del envejecimiento. Los datos referidos a hombres jóvenes y de mediana edad con entrenamiento de resistencia demuestran que los depósitos corporales de grasa y la capacidad aeróbica máxima no se relacionaron con la edad sino, más bien, con el total de horas de entrenamiento semanal (171). Incluso entre los individuos sedentarios, la energía consumida en las actividades cotidianas explica más de 75% de la variabilidad en la grasa corporal entre los hombres jóvenes y los de más edad (172). Esos datos y los resultados de otras investigaciones indican que los niveles de actividad física son importantes para determinar el gasto energético y, en última instancia, la acumulación de grasa corporal. Sin embargo, los datos transversales de Klitgaard *et al.* señalan que los atletas de resistencia de mayor edad (corredores y nadadores) exhiben una masa libre de grasa y fuerza muscular similares a las observadas en los controles sedentarios de igual edad, lo que indica que el ejercicio de resistencia solo puede no prevenir la sarcopenia (173, 174).

Efecto del ejercicio aeróbico

El ejercicio aeróbico ha sido desde hace tiempo una importante recomendación para la prevención y el tratamiento de muchas de las enfermedades crónicas típicamente asociadas con la edad avanzada. Esto incluye: la DMNID y la intolerancia a la glucosa, la hipertensión, la cardiopatía y la osteoporosis. El ejercicio aeróbico realizado regularmente aumenta la VO_2 máx (la capacidad máxima para captar y usar el oxígeno durante el ejercicio) y la acción de la insulina. Meredith *et al.* (175) estudiaron las respuestas de hombres y mujeres jóvenes (20-30 años) y mayores (60-70 años) inicialmente sedentarios expuestos a tres meses de acondicionamiento aeróbico (70% de la frecuencia cardíaca máxima, 45 minutos/día, tres veces por semana). Se halló que las ganancias absolutas en la capacidad aeróbica eran similares entre ambos grupos de edad, si bien el mecanismo de la adaptación al ejercicio submáximo regular parece ser diferente.

Las biopsias musculares tomadas antes del entrenamiento y después de él mostraron un aumento superior al doble en la capacidad oxidativa de los músculos de las personas mayores, pero los aumentos en los músculos de las personas jóvenes fueron más discretos. Además, los depósitos de glucógeno del músculo esquelético de las personas mayores —al principio, notoriamente más bajos que los de los hombres y mujeres jóvenes— aumentaron significativamente. El grado en que las personas mayores muestran aumentos en el gasto cardíaco máximo en respuesta al entrenamiento de resistencia se halla aún en gran medida sin resolver. Seals *et al.* (176) no hallaron aumentos después de un año de entrenamiento de resistencia. Por el contrario, Spina *et al.* (177) observaron más recientemente que los hombres mayores aumentaron el gasto cardíaco máximo, pero las mujeres mayores sanas no experimentaron cambios en respuesta al ejercicio de resistencia. Si son exactas, estas diferencias cardiovasculares relacionadas con el sexo pueden explicar la falta de respuesta en el gasto cardíaco máximo cuando en la misma población estudiada se incluyen hombres y mujeres mayores.

Cambios en la tolerancia a la glucosa

El ejercicio también puede mejorar el metabolismo de los carbohidratos, que con frecuencia se halla afectado en las personas mayores. La glucemia plasmática a las dos horas durante una prueba de tolerancia oral a la glucosa aumentó, en promedio, 5,3 mg/dl por década, y la glucemia en ayunas aumentó, en promedio, 1 mg/dl por década (178). El estudio NHANES II demostró un aumento progresivo de alrededor de 0,4 mM/década de vida en el valor medio de la glucosa plasmática, dos horas después de una prueba de tolerancia a 75 g de glucosa oral ($n = 1678$ hombres y 1892 mujeres) (179). Shimokata *et al.* (180) estudiaron la tolerancia a la glucosa en hombres y mujeres de 17 a 92

años residentes en la comunidad. Al evaluar los grados de aptitud física y los niveles de obesidad, los patrones de distribución de grasa corporal y actividad en un intento de estudiar el efecto independiente de la edad en la tolerancia a la glucosa, los investigadores no hallaron diferencias significativas entre los grupos jóvenes y de edad mediana. Sin embargo, los grupos de personas mayores presentaron valores de glucosa e insulina (después de la provocación con glucosa) significativamente más altos que los grupos de jóvenes y de edad mediana. El hallazgo principal del estudio —considerado original e inexplicable— fueron que, mientras que el deterioro de la tolerancia a la glucosa desde los jóvenes a los de edad mediana se explica enteramente por las influencias secundarias (grasa y aptitud física), la declinación desde la edad media de la vida hasta la vejez todavía está influenciada por la edad cronológica.

No obstante, es importante recalcar que la determinación antropométrica de la grasa corporal se torna cada vez más inexacta con el avance de la edad y no logra reflejar la acumulación intraabdominal e intramuscular de grasa que se produce con el envejecimiento (181). Los resultados de este estudio pueden, de hecho, deberse más a la subestimación de las verdaderas concentraciones de grasa corporal que a la edad en sí. Los cambios en la tolerancia a la glucosa relacionados con la edad pueden provocar DMNID y una amplia gama de anomalías asociadas. Recientemente, en una gran población de hombres y mujeres mayores (más de 55 años), se observó que las concentraciones séricas de fructosamina y glucosa eran superiores en los individuos con retinopatía, y que dentro de los grupos con retinopatía, la glucosa sérica se relacionó significativamente con el número de hemorragias (182). Estas relaciones fueron independientes de la composición corporal, la obesidad abdominal o la presencia de DMNID.

La relación entre edad, composición corporal, actividad y tolerancia a la glucosa también se estudió en 270 mujeres y 462 hombres, trabajadores fabriles de 22 a 73 años, todos laboralmente activos (183). Los niveles de glucemia, en ayunas y después de una carga de glucosa, aumentaron con la edad, pero la correlación entre la edad y la respuesta total integrada de glucosa posterior a la carga de glucosa fue débil: en las mujeres, solo 3% de la variancia puede atribuirse a la edad. Cuando se tuvieron en cuenta los niveles de actividad y el empleo de fármacos, la edad explicó solo 1% de la variancia en las mujeres y 6,25% en los hombres.

Ejercicio en el tratamiento de la intolerancia a la glucosa y la DMNID

Los significativos efectos que el ejercicio aeróbico ejerce sobre el músculo esquelético pueden ayudar a explicar su importancia en el tratamiento de la intolerancia a la glucosa y la DMNID. Seals *et al.* (184) hallaron que un programa de entrenamiento de alta intensidad produjo grandes mejoras en la respuesta

a una carga oral de glucosa en comparación con el ejercicio aeróbico de baja intensidad. Sin embargo, los individuos comenzaron el estudio con tolerancia normal a la glucosa. Kirwan *et al.* (185) verificaron que 9 meses (4 días/semana) de entrenamiento de resistencia a 80% de la frecuencia cardíaca máxima determinó concentraciones reducidas de insulina estimuladas por glucosa; no obstante, no hubo comparación con un grupo de ejercicio de intensidad más baja. Hughes *et al.* (186) mostraron que el ejercicio aeróbico realizado con regularidad sin pérdida ponderal mejoró la tolerancia a la glucosa, la tasa de disposición de glucosa estimulada por insulina y aumentó las concentraciones de GLUT-4 (la proteína que transporta la glucosa en el músculo esquelético) en sujetos mayores con intolerancia a la glucosa. En esta investigación, se comparó un programa de ejercicio aeróbico de intensidad moderada con otro de gran intensidad (50% contra 75% de la reserva de la frecuencia cardíaca máxima, 55 minutos/día 4 días/semana por 12 semanas). No se observaron diferencias en la tolerancia a la glucosa entre el ejercicio aeróbico moderado y el de gran intensidad, la sensibilidad a la insulina o las concentraciones musculares de GLUT-4. Esto parece indicar que debe recomendarse un programa de ejercicio aeróbico moderado a hombres y mujeres mayores con DMNID o en riesgo de desarrollarla.

El entrenamiento de resistencia y las modificaciones alimentarias se recomiendan generalmente como tratamiento primario para el diabético no insulino dependiente. El análisis transversal de la ingesta alimentaria apoya la hipótesis de que un régimen de alimentación bajo en carbohidratos y alto en grasa se relaciona con el inicio de la DMNID (187). Sin embargo, esta prueba no es apoyada por estudios prospectivos en los que se hayan relacionado los hábitos alimentarios con el desarrollo de la DMNID (188, 189). Los efectos de un régimen de alimentación en la tolerancia a la glucosa han sido ambiguos (190, 191). Hughes *et al.* (192) compararon el efecto de un régimen alimentario alto en carbohidratos (60% de carbohidratos y 20% de grasas) y rico en fibras (25 g de fibra dietaria/1000 kCal) con y sin tres meses de ejercicio de resistencia de alta intensidad (75% de la reserva de la frecuencia cardíaca máxima, 50 minutos/día, 4 días/semana) en hombres y mujeres mayores con intolerancia a la glucosa. Los participantes recibieron todo su alimento en un pabellón metabólico durante los tres meses del estudio y no se les permitió que perdieran peso. Los investigadores no observaron mejorías en la tolerancia a la glucosa o la captación de glucosa estimulada por insulina ni en el grupo con régimen alimentario solo ni el que se asoció el régimen alimentario con ejercicio.

El grupo con régimen de alimentación rico en carbohidratos sumado al ejercicio mostró un aumento significativo del contenido de glucógeno musculoesquelético y los depósitos musculares de glucógeno se consideraron satu-

rados al final del entrenamiento. Como el principal sitio de disposición de glucosa son los depósitos del músculo esquelético, el contenido muscular de glucógeno extremadamente alto asociado con el ejercicio y un régimen de alimentación alto en carbohidratos probablemente limitó la tasa de disposición de glucosa. Cuando se combinó el ejercicio con un régimen alimentario para mantener el peso, una alimentación rica en carbohidratos tuvo así un efecto contrarregulador. Recientemente, Schaefer *et al.* (193) mostraron que las personas mayores perdían peso con una alimentación rica en carbohidratos sin restricciones.

Parece no haber atenuación de la respuesta de los hombres y mujeres mayores al ejercicio aeróbico regular comparada con la observada en los individuos jóvenes. Los niveles altos de aptitud física se asocian con menor mortalidad y mayor expectativa de vida, además de ayudar a prevenir la DMNID (194) en quienes están en mayor riesgo de padecerla. El ejercicio aeróbico regular es así una manera importante para que las personas mayores mejoren su tolerancia a la glucosa.

El ejercicio aeróbico generalmente se prescribe como un complemento importante de un programa de pérdida de peso puesto que se ha demostrado que ambos, juntos, aumentan la acción de la insulina en mayor grado que la reducción de peso sola mediante restricción alimentaria. Por ejemplo, en un estudio de Bogardus *et al.* (195), la dietoterapia sola mejoró la tolerancia a la glucosa, principalmente al reducir la producción basal de glucosa endógena y mejorar la sensibilidad hepática a la insulina, pero el ejercicio aeróbico aumentó las tasas de depósito de carbohidratos. No obstante, el ejercicio aeróbico (en contraposición al entrenamiento de resistencia) combinado con una alimentación hipocalórica ha demostrado producir una mayor reducción de la tasa metabólica en reposo (TMR) que la alcanzada con la dietoterapia sola (196). Heymsfield *et al.* (197) hallaron que, respecto de la dietoterapia, el ejercicio aeróbico combinado con restricción calórica no preservó la masa libre de grasa ni aceleró más la pérdida de peso. La falta de efecto del ejercicio aeróbico puede haberse debido a una mayor disminución de la TMR en el grupo que se ejercitaba.

En el que quizás puede considerarse el estudio más completo en su tipo, Goran y Poehlman (198) estudiaron los componentes del metabolismo energético en hombres y mujeres mayores que participaban regularmente en un entrenamiento de resistencia. Hallaron que el entrenamiento de resistencia no aumentaba el gasto energético diario total debido a una disminución compensatoria de la actividad física durante el resto del día. Por lo tanto, cuando las personas mayores participaron en un programa regular de caminatas, descansaron más y las actividades distintas de las caminatas disminuyeron, con lo cual el gasto calórico de 24 horas no se modificó. No obstante, las personas

mayores que han realizado ejercicios de resistencia la mayor parte de su vida demostraron tener una TMR y un gasto energético diario total más altos que los controles sedentarios de la misma edad (199). Ballor *et al.* (200) compararon los efectos del entrenamiento de resistencia con los del régimen alimentario restrictivo solo en mujeres obesas. Hallaron que el entrenamiento de resistencia produjo aumento de la fuerza y del tamaño muscular así como una preservación de la masa libre de grasa durante la pérdida de peso. Estos resultados son similares a los de Pavlou *et al.* (201) quienes emplearon entrenamiento aeróbico y anaeróbico como auxiliar de un programa de pérdida de peso para hombres obesos.

Entrenamiento de la fuerza para reducir la pérdida de masa muscular

El entrenamiento de resistencia ha sido el medio más tradicional de aumentar la aptitud cardiovascular, pero el Colegio Estadounidense de Medicina Deportiva (*American College of Sports Medicine*) recomienda el entrenamiento de la fuerza o el de la resistencia como un componente importante del programa global de acondicionamiento físico. Esto resulta particularmente importante en los ancianos, en quienes la pérdida de masa muscular y la debilidad son características destacadas.

El acondicionamiento de la fuerza o entrenamiento progresivo de la resistencia se define generalmente como el entrenamiento en el que la resistencia contra la que el músculo genera fuerza se aumenta progresivamente en el tiempo. El entrenamiento progresivo de la resistencia incluye unas pocas contracciones contra una carga pesada. Las adaptaciones metabólicas y morfológicas inducidas por el ejercicio de resistencia y el de la fuerza son muy distintas. Se ha demostrado que la fuerza muscular aumenta en respuesta al entrenamiento que esté entre 60% y 100% de 1 máximo de repetición (1MR), que es la cantidad máxima de peso que puede ser levantada con una contracción. El acondicionamiento de la fuerza produce un aumento del tamaño del músculo que es mayormente el resultado del aumento de las proteínas contráctiles. Todavía no se conocen bien los mecanismos por los cuales los fenómenos mecánicos estimulan un aumento de la síntesis de ácido ribonucleico (ARN) y de la consiguiente producción de proteínas. Levantar peso requiere que el músculo se acorte a medida que produce fuerza, lo que se conoce como contracción concéntrica. Descender un peso obliga al músculo a elongarse a medida que produce fuerza, lo cual se denomina contracción muscular excéntrica. Se ha demostrado que estas contracciones de elongación muscular provocan un daño ultraestructural que puede estimular un mayor recambio de proteína muscular (202).

Se estudiaron los efectos del entrenamiento de alta intensidad realizado durante 52 semanas por un grupo de 39 mujeres posmenopáusicas (203): 20

participantes fueron asignadas aleatoriamente al grupo de entrenamiento de fuerza (2 días/semana, 80% de 1MR para grupos musculares de la parte superior e inferior del cuerpo). Al terminar el año, se comprobaron diferencias significativas en la densidad ósea de la columna lumbar y del fémur entre las mujeres entrenadas en fuerza y las sedentarias. Sin embargo, a diferencia de otros recursos farmacológicos y nutricionales para prevenir la pérdida ósea y la osteoporosis, el ejercicio de potencia afecta algo más que la densidad ósea. Las mujeres entrenadas en fuerza mejoraron su masa muscular, fuerza, equilibrio y todos los niveles de actividad física. Por lo tanto, el entrenamiento de la resistencia puede ser una forma importante de disminuir el riesgo de fracturas óseas osteoporóticas en mujeres posmenopáusicas.

Frontera *et al.* (204) estudiaron los efectos del ejercicio intenso de la resistencia de los extensores y flexores de la rodilla (80% de 1MR, 3 días/semana) en hombres mayores (60-72 años). El incremento promedio de fuerza de los flexores y extensores de la rodilla fue de 227% y 107%, respectivamente. Se emplearon tomografías computarizadas y biopsias musculares para determinar el tamaño muscular. El área muscular total estudiada por análisis tomográfico computarizado aumentó 11,4%, mientras que las biopsias musculares revelaron un aumento de 33,5% en el área de fibras tipo I y de 27,5% en el área de fibras tipo II. Además, aumentó significativamente la $\text{VO}_{2\text{máx}}$ de la parte inferior del cuerpo mientras que no sucedió así para la parte superior del cuerpo, lo que indica que una mayor masa muscular puede aumentar la potencia aeróbica máxima. La pérdida de masa muscular relacionada con la edad puede ser un importante determinante en la disminución de la capacidad aeróbica máxima que se comprueba en los ancianos de ambos sexos (205). La mejoría de la fuerza muscular puede incrementar la capacidad de hombres y mujeres mayores para realizar numerosas actividades cotidianas habituales, como subir escaleras, cargar paquetes e, incluso, caminar.

Interacción entre ejercicio y suplementación

Este mismo enfoque de entrenamiento se aplicó en un grupo institucionalizado de hombres y mujeres mayores, débiles (media de la edad 90 ± 3 años, intervalo 87-96) (206). Después de ocho semanas de entrenamiento, los 10 participantes del estudio aumentaron su fuerza muscular casi en 180% y el tamaño muscular en 11%. Más recientemente, una intervención semejante (207) con residentes débiles de una institución geriátrica demostró no solo el aumento de fuerza y tamaño musculares, sino de velocidad de marcha, capacidad para subir escaleras y equilibrio. Además, los niveles de actividad espontánea aumentaron significativamente mientras que la actividad de un grupo de control sin ejercitación permaneció sin modificaciones. En este estudio también se analizó el efecto combinado del ejercicio con un suplemento

proteicocalórico —una provisión de 240 ml de líquido que aportaba 360 kCal en forma de carbohidrato (60%), grasa (23%) y proteína a base de soja (17%)— diseñado para aumentar la ingesta calórica en alrededor de 20% y proveer una tercera parte del ANR de vitaminas y minerales.

No se observaron interacciones en la fuerza muscular, la capacidad funcional o el tamaño muscular, es decir, no se detectaron diferencias entre el grupo suplementado y los controles no suplementados, pero los hombres y mujeres que consumieron el suplemento e hicieron ejercicio ganaron peso respecto de los otros tres grupos estudiados (control con ejercicio, suplemento sin ejercicio y control sin ejercicio). Los participantes que no hicieron ejercicio y recibieron el suplemento redujeron su ingesta calórica alimentaria habitual de modo que la ingesta total de energía no varió. Es importante destacar que se trataba de una población muy anciana, muy débil, con múltiples enfermedades crónicas diagnosticadas. El aumento de los niveles generales de actividad física ha sido una observación común de los estudios (203, 204, 207). Puesto que la debilidad muscular es una falencia fundamental en muchas personas mayores, el aumento de la fuerza puede estimular más actividades aeróbicas, como caminar y andar en bicicleta.

Los mayores requerimientos calóricos inducidos por el entrenamiento de la fuerza pueden ser un modo para que las personas mayores mejoren su ingesta nutricional total cuando las calorías se eligen como alimentos ricos en nutrientes. Es particularmente importante aumentar la ingesta de calcio, que se detectó como uno de los pocos nutrientes limitantes en el régimen de alimentación de los hombres y mujeres mayores autosuficientes en la Encuesta sobre Estado Nutricional de Boston, que evaluó a hombres y mujeres mayores autosuficientes e institucionalizados (208). Es menester una planificación nutricional cuidadosa para alcanzar los niveles recomendados de calcio de 1500 mg/día para las mujeres posmenopáusicas con osteoporosis o que usan tratamiento de reemplazo hormonal, y de 1000 mg/día para las mujeres posmenopáusicas que toman estrógeno. La mayor ingesta de calorías a partir de alimentos que contienen calcio es un modo de ayudar a alcanzar este objetivo.

En uno de los escasos estudios que analizaron la interacción entre calcio alimentario y el ejercicio, se investigó a 41 mujeres posmenopáusicas que consumían alimentos ricos en calcio (1462 mg/día) o con contenido moderado de calcio (761 mg/día). La mitad de esas mujeres participaron en un programa de caminatas durante un año (45 minutos/día, 4 días/semana, a 75% de la reserva cardíaca). Se observaron los efectos independientes del ejercicio y del calcio alimentario. Con respecto al grupo que consumía una cantidad moderada de calcio, las mujeres con alimentación rica en calcio mostraron una menor pérdida ósea del cuello femoral, independientemente de que practicaran o no ejercicio. Al cabo de un año, el caminar previno la pérdida de den-

sidad mineral del hueso trabecular que se observó en las mujeres que no hacían ejercicio. Por lo tanto, parece que la ingesta de calcio y el ejercicio aeróbico son independientemente beneficiosos para la densidad mineral ósea de diferentes localizaciones.

Recomendaciones

Ningún grupo puede beneficiarse más con el ejercicio regular que las personas mayores. El ejercicio aeróbico ha sido desde hace tiempo una recomendación importante para prevenir y tratar muchas enfermedades crónicas relacionadas de manera característica con la vejez. Más aún, la investigación indica que el entrenamiento de la fuerza es necesario para detener o revertir la sarcopenia y aumentar la densidad ósea. El aumento de la fuerza y la masa musculares en las personas mayores es una estrategia realista para mantener el estado funcional y la independencia de este grupo. Las siguientes recomendaciones para los ejercicios aeróbicos y el entrenamiento de la fuerza son adecuadas para personas de 60 y más años. Cualquier programa de ejercicios debe, por supuesto, ser discutido siempre en primer lugar con el proveedor de atención de salud de cada uno.

Ejercicio aeróbico

Las personas mayores deben realizar por lo menos 30 minutos de ejercicio aeróbico —por ejemplo, caminar, nadar, realizar ejercicios acuáticos y andar en bicicleta fija— la mayoría o todos los días.

Entrenamiento de la fuerza

El siguiente régimen permite que las personas mantengan la fuerza ósea y muscular. Para continuar el fortalecimiento muscular y óseo, se debe incrementar sostenidamente la intensidad (peso) de la sesión de ejercicios. Las recomendaciones son:

- Entrenamiento de la fuerza: 2-3 sesiones por semana con un día de descanso entre las sesiones.
- En un centro de ejercicios físicos, 1 serie de 8-12 repeticiones en 12 o más máquinas.
- En el hogar: 2-3 tandas de 8-12 repeticiones de 6-8 ejercicios diferentes.
- Cuando se pueden efectuar correctamente las 12 repeticiones con facilidad, se debe aumentar el peso levantado.

Evaluación del estado nutricional de los adultos mayores

Ingesta alimentaria

La evaluación de la ingesta alimentaria, una parte clave del análisis del estado nutricional tanto de individuos como de poblaciones, es un proceso complicado por varias razones. En primer lugar, es difícil definir muestras apropiadas que representen diferentes estratos de la población mayor como, por ejemplo, los que se valen por sí mismos, los confinados al hogar o institucionalizados, los sanos y los enfermos. En segundo lugar, los datos sobre consumo de nutrientes son poco precisos, sobre todo en poblaciones de ancianos que se valen por sí mismos, debido a las limitaciones de los métodos para evaluar el consumo de alimentos y a la exhaustividad y exactitud de las tablas de composición de los alimentos. En tercer lugar, se ha realizado solo una cantidad muy limitada de estudios metabólicos controlados en ancianos, cuyo fin sea definir las necesidades de varios nutrientes. No obstante, la información sobre la ingesta alimentaria es fundamental y se debe seguir intentando reunirla. Existen numerosos métodos, como historias clínicas y rememoración del régimen de alimentación, registros del mismo (llevados por los participantes del estudio y observados por el equipo de investigación) y cuestionarios sobre frecuencia de alimentos. La elección del método depende del objetivo del estudio o la encuesta, el personal y los fondos disponibles, el nivel de educación de la población estudiada y los factores culturales.

Peso corporal

El peso corporal es una de las mediciones físicas menos costosas. Se puede comparar con varios estándares para evaluar aproximadamente el estado de los macronutrientes. Dada la importante relación entre el peso actual y el cambio de peso para predecir la discapacidad en las personas mayores, el peso actual puede ser comparado con el previo para intentar calcular su trayectoria (209). Luego, el peso real puede ser comparado con el peso ideal sobre la base de datos actuariales del peso asociado con la mortalidad más baja (aunque los datos actuariales, que se limitan a personas de clase media, predominantemente caucásicas y con seguro de vida, pueden no ser totalmente representativos de una población dada) (210). Después, es posible ajustar el peso por la estatura mediante uno de los diversos índices posibles de

masa corporal, por ejemplo, el índice de Quetelet (kg/m^2). Es un método simple y útil con correlaciones moderadamente buenas ($r = 0,6-0,8$) entre el IMC y la masa grasa, y entre el IMC y la masa magra (211). Sin embargo, la variabilidad de la grasa (porcentaje de grasa corporal) en un IMC dado es extremadamente alta y aumenta con la edad; por lo tanto, es muy difícil predecir la grasa sobre la base del IMC (212, 213). Estas imprecisiones justifican la evaluación de los compartimientos corporales mismos.

Composición corporal

Se dispone de varias técnicas para evaluar las tendencias de la composición corporal con el tiempo. Ellas incluyen antropometría e impedancia bioeléctrica (IB), y métodos más costosos y complejos, como absorciometría con doble fotón de rayos X, peso bajo el agua, dilución en radioisótopos o análisis multicompartmental con recuento de todo el cuerpo y activación de neutrones, que se pueden emplear para determinar la masa grasa y magra por separado. A medida que crece la sofisticación tecnológica de los métodos, también aumentan la exactitud y el costo y, del mismo modo, disminuye su disponibilidad. Para todos los fines prácticos, la evaluación del estado de los macronutrientes en grupos grandes de personas mayores que viven por su cuenta o en instituciones clínicas, todavía depende del IMC, y de la antropometría y la IB que son menos accesibles. Es importante comenzar revisando los cambios en la composición corporal con el envejecimiento, pues ello puede aclarar las limitaciones de cada técnica de medición. Básicamente, el peso corporal puede ser dividido en masa grasa y masa sin grasa.

La precisión y exactitud de las técnicas sobre composición corporal se correlacionan en forma directa con su costo e inversamente con su disponibilidad en un área o ámbito clínico. La antropometría y la IB son los dos métodos más comunes en estos ámbitos. Desde una perspectiva técnica estricta, ambos presentan defectos en términos teóricos porque aplican un modelo bicompartmental supersimplificado, en el que el peso corporal se divide en magro o graso. Este enfoque es especialmente limitado en personas mayores, pues la disminución de la masa magra relacionada con la edad se produce preferentemente en el músculo, de manera que es incorrecto tratar todos los compartimientos magros —vísceras, músculo y sistema inmunitario— como un conjunto único. Más aún, significa que la calidad de la masa magra —la proporción que es músculo (214)— disminuye con la edad, y la aplicación de ecuaciones antropométricas o de IB derivadas de personas jóvenes arrojará cálculos sesgados de la masa magra de las personas mayores. Además, como el cálculo de la masa magra es incorrecto, el error se trasladará a la masa grasa (ya que: $\text{grasa} = \text{peso} - \text{masa magra}$), y este compartimiento también será medido en forma imprecisa. El compartimiento magro es de dos a tres

veces más grande que el graso en la mayoría de las personas; por lo tanto, el error trasladado es proporcionalmente mucho más grande en el cálculo de la grasa que en el del compartimiento magro (véase en [215] una revisión de esta conexión).

Además de los problemas teóricos relacionados con estos métodos, se deben considerar también temas técnicos prácticos. En primer lugar, la antropometría depende mucho de la habilidad del operador y, a menudo, existe una considerable variabilidad entre los observadores. En segundo lugar, las ecuaciones utilizadas comúnmente que convierten milímetros de pliegue cutáneo y centímetros de circunferencia en kilogramos de grasa, en general, fueron desarrolladas para aplicarlas en adultos jóvenes y sanos y, por ende, pueden ser imprecisas en personas mayores o poblaciones enfermas. Este problema es aún más grave para la IB, que depende en grado sumo de la ecuación empleada. Asimismo, es muy difícil extrapolar ecuaciones de una población a otra sin introducir sesgos e imprecisiones (216). La principal ventaja de la IB es, a diferencia de la antropometría, que no depende del operador y brinda datos reproducibles con el tiempo. Sin embargo, surgen dudas —que a menudo se ignoran cuando se muestran datos de poblaciones— sobre la exactitud del método al aplicarlo a individuos (217).

Pese a estos inconvenientes, y por rudimentaria que sea la evaluación de los compartimientos corporales, poco se duda sobre que es mejor tener alguna evaluación de los compartimientos corporales que ninguna. El tema central importante es utilizar los datos sobre composición corporal para ayudar a evaluar el equilibrio energético y el estado de los macronutrientes, tanto en pacientes como en poblaciones, dentro del contexto de sus condiciones fisiológicas y clínicas. La pérdida de peso no intencional, la obesidad y el contenido actual de proteínas y grasas son indicios importantes de la salud y la edad fisiológica de una persona; pueden ser muy útiles en las evaluaciones transversales —pero especialmente en las longitudinales— de la salud y los factores de riesgo de enfermedades, discapacidad y muerte.

Función física

En la bibliografía, existen numerosos ejemplos de que la evaluación del estado funcional, la capacidad funcional y el ejercicio o la capacidad física son factores predictivos útiles de supervivencia, independencia y discapacidad (218). El estado funcional es, en general, una indicación autocomunicada de la capacidad de una persona para realizar tareas en su ámbito habitual. Como tal, incorpora elementos de la capacidad física para realizar una tarea, las barreras ambientales (por ejemplo, escaleras, puertas estrechas u otros obstáculos) y las limitaciones en la motivación (por ejemplo, depresión, demencia y soledad). En general, el estado funcional se determina con cuestionarios, por

ejemplo, el Cuestionario de la OMS (219) y el Cuestionario de Actividades de la Vida Cotidiana, de Katz (220). Debido a la naturaleza autocomunicada del estado funcional, es susceptible de todos los sesgos e imprecisiones de cualquier instrumento basado en cuestionarios. No obstante, sigue siendo válido porque la autocomunicación es un reflejo de la propia percepción del estado actual de una persona.

Por el contrario, la capacidad funcional es una medición de laboratorio o de campo de la aptitud de un sujeto para realizar tareas, como levantarse de una silla, mantener el equilibrio y caminar a paso rápido. Se han desarrollado diversas mediciones con varios grados de sofisticación, duración y complejidad para evaluar la capacidad funcional. Por ejemplo, algunas pruebas miden tareas simples como las descritas antes y otras incluyen actividades más complejas o instrumentales, como ponerse un suéter, ir de compras o usar un teléfono. Obviamente, estas pruebas deben ser culturalmente apropiadas, lo que complica la comparación de los resultados entre países. Sin embargo, muchas tareas básicas, como incorporarse desde una posición sedente, marcha en tándem o semitándem y velocidad de la marcha son universales y pueden aplicarse a culturas muy dispares.

En este capítulo, no se consideran las mediciones de la capacidad de ejercicio, como fuerza máxima (1MR u otros métodos) o capacidad de transporte de oxígeno ($\text{VO}_2\text{máx}$) que, generalmente, requieren equipos especializados y no son fáciles de realizar en contextos de campo.

Función inmunitaria

Los registros de enfermedades infecciosas comunes, por ejemplo, del tracto respiratorio superior, neumonía, infección urinaria y diarrea, constituyen un enfoque para evaluar las defensas del cuerpo en personas mayores. Si se la puede costear, la HTR es útil para evaluar la inmunidad celular, que además tiene significado pronóstico en términos de mortalidad. El recuento total de linfocitos en un extendido de sangre, que también puede utilizarse como un índice de la función inmunitaria, es un estudio de fácil acceso en los niveles segundo y tercero de los servicios de salud de tres niveles. Cuando se realiza en la comunidad, determinar los niveles de anticuerpos posvacunación puede ser un indicador inmunitario útil. Es improbable que se pueda acceder o costear otras pruebas de la función inmunitaria para la mayoría de las personas mayores o sus cuidadores.

Otros índices de laboratorio

Los biomarcadores de la ingesta de alimentos son elementos atractivos para evaluar el estado nutricional de individuos y comunidades. Sin embargo, es infrecuente que la ingesta de un componente alimentario dado pueda explicar

siquiera 50% de la variancia de las concentraciones en sangre y orina y en los tejidos de ese nutriente o componente en un día determinado. En cualquier caso, es más probable que los biomarcadores indiquen varios factores genéticos de la ingesta de alimentos y el modo de vida, que pueden ser útiles por sí mismos. La disponibilidad y el costo son consideraciones primordiales. Los índices hematológicos simples de hemoglobina y extendido sanguíneo continúan siendo inestimables y eficaces en cuanto al costo. Las técnicas de química seca de baja tecnología actualmente disponibles para evaluar trastornos metabólicos (como los trastornos glucémicos y lipídicos) se están transformando en opciones realistas, en vistas del cambio hacia ECNT en los patrones de enfermedad de las personas mayores.

Variables comunitarias

Además de las pruebas clínicas, el estado funcional y las evaluaciones antropométricas que forman la base de las estrategias para mejorar la salud de los adultos mayores, es útil evaluar una variedad de otros parámetros para definir intervenciones. Por ejemplo, comprender los factores culturales, sociales y económicos que influyen en el estado nutricional y de salud de las personas mayores en una comunidad dada, es fundamental para crear mensajes y programas educativos apropiados. Al mismo tiempo, el análisis de los recursos comunitarios puede servir para crear programas y campañas, y diseñar métodos de proyección. Los niveles de alfabetización de las personas mayores, las condiciones de vida, la disponibilidad de recursos alimentarios adecuados y seguros, las instalaciones para cocinar y las opciones de transporte deben ser considerados al diseñar estrategias que apunten a modificar conductas. Por último, investigar si existen entidades u organizaciones comunitarias dedicadas a la nutrición y actividades relacionadas, y evaluar su capacidad permite a los expertos en promoción de la salud maximizar la repercusión de los programas y, al mismo tiempo, evitar cualquier duplicación de esfuerzos.

Resumen de las técnicas de evaluación

Las siguientes pruebas deben ser consideradas como un conjunto mínimo de evaluaciones para establecer el estado nutricional y funcional de poblaciones de personas mayores:

- Información sobre la alimentación
- Peso
- Estatura
- Circunferencia abdominal (cintura)
- Circunferencia de la parte media del brazo

- Pliegue subcutáneo
- Estado funcional (cuestionario)
- Episodios infecciosos (cuestionario).

Se puede incorporar un segundo grupo de pruebas más complejas, si los recursos lo permiten:

- Impedancia bioeléctrica (IB)
- Batería breve de desempeño físico (modificada según la cultura)
- Pruebas de hipersensibilidad tardía
- Marcadores químicos
- Concentraciones de anticuerpos después de la vacunación, cuando esta se realiza en la comunidad.

Recomendaciones nutricionales para el envejecimiento saludable

Recomendaciones nutricionales basadas en la alimentación

Es evidente que una gran variedad de culturas alimentarias y cocinas son compatibles con un envejecimiento saludable y ayudan a promoverlo. El enfoque tradicional basado en nutrientes era limitado, pues no consideraba el contexto ambiental, social, económico y de modo de vida relacionado con la alimentación. Tampoco contemplaba adecuadamente la complejidad química de los alimentos, y la interacción y el sinergismo entre estos y sus componentes. Considerar las relaciones entre régimen de alimentación y salud desde una perspectiva cultural y brindar a los consumidores opciones más fáciles para seleccionar alimentos sanos es el fundamento del enfoque de las recomendaciones nutricionales basadas en la alimentación (Anexo 3), que la FAO y la OMS fomentan desde 1996 (221).

Recomendaciones para la ingesta de nutrientes de los adultos mayores

Son muchos los interrogantes sobre el mejor modo de definir los requerimientos de nutrientes de las personas mayores. Antes, las normas bioquímicas y los estudios sobre equilibrio solían servir como el patrón oro para evaluar esos requerimientos. Sin embargo, la adaptación homeostática puede limitar enormemente la utilidad de este enfoque, sobre todo para evaluar ciertos minerales y la vitamina A. Más que conocer meramente la cantidad de nutrientes necesarios para prevenir un *estado de deficiencia*, los gerontólogos y nutricionistas también se interesan por la cantidad de nutrientes que se deben ingerir para prevenir una *enfermedad crónica*. En algunos casos, como por ejemplo la osteoporosis, se cuenta con suficientes datos sobre la cantidad necesaria de un nutriente para tener un efecto en un marcador de enfermedad crónica o una enfermedad crónica en sí misma. Existen datos fiables, extraídos directamente de estudios con personas mayores, sobre sus necesidades de los siguientes nutrientes.

Energía

Dado que el envejecimiento está acompañado de manera característica por escasa actividad física y niveles invariables de absorción de energía, es necesaria

una menor ingesta de energía para prevenir la obesidad. No obstante, Roberts *et al.* demostraron una subestimación de la cantidad del gasto energético requerido para las actividades físicas habituales asociadas con la vida cotidiana (222). Esos investigadores calculan que la relación entre gasto energético total y gasto energético en reposo es de aproximadamente 1,75 (frente a 1,5, que es la cifra en las cuales se basaron los ANR de 1989 en los Estados Unidos (63). En individuos mayores también se demostró el deterioro de la capacidad del gasto energético para adaptarse a los cambios breves (positivos y negativos) en el consumo de energía, que posiblemente se relaciona con aumento de la grasa corporal (223). Si los requerimientos energéticos se subestimaron en estudios previos con personas mayores, se pueden haber subestimado los requerimientos proteicos en los estudios sobre balance del nitrógeno. A fin de lograr cálculos más precisos de los requerimientos energéticos brutos del envejecimiento, se debe llegar a un consenso sobre los límites deseables de actividad física de las personas mayores. Mientras se resuelven estos temas, los requerimientos energéticos en la vejez parecen ser múltiplos de 1,4 a 1,8 de la TMB para mantener el peso corporal con diferentes niveles de actividad física. Para reducir la morbilidad y la mortalidad, se aconsejan niveles de actividad física que generen necesidades energéticas en el extremo más alto de los límites.

Calcio

En los seres humanos, se ha demostrado una menor absorción de calcio, relacionada con la edad, probablemente debida a los cambios en el metabolismo de la vitamina D. Como la gastritis atrófica reduce el ácido gástrico, también se ha investigado el efecto de la acidez gástrica sobre la biodisponibilidad del calcio. No se detectó un efecto relacionado con el ácido sobre la biodisponibilidad de calcio de una comida (224).

Se comprobó que la ingesta de calcio es inadecuada en muchas poblaciones de personas mayores en todo el mundo. Se han realizado varios estudios de intervención de gran escala a fin de calcular un requerimiento de calcio para las personas mayores basado en el efecto de la ingesta de esa sustancia sobre la pérdida mineral ósea (225-227). En esos estudios se emplearon suplementos de calcio con una gama diversa de ingesta alimentaria. En algunos estudios, también se administró suplemento de vitamina D. De este modo, por ejemplo, no es posible deducir de los datos disponibles la cantidad exacta de calcio necesaria para prevenir la pérdida mineral ósea en mujeres mayores. Si el consumo de vitamina D es adecuado, 800-1200 mg/día de calcio producirían un efecto benéfico sobre la densidad mineral ósea del fémur, la columna cervical y lumbar, y reducirían las tasas de fracturas. Asimismo, pueden ser importantes los posibles beneficios de la ingesta alta de

calcio y otras medidas relacionadas con la salud como, por ejemplo, baja presión arterial y menor riesgo de cáncer de colon. Sin embargo, los datos son insuficientes para confirmarlos.

Cobre

El envejecimiento no se ha relacionado con cambios significativos en el metabolismo del cobre y el equilibrio de esta sustancia en las personas mayores se mantiene con aportes de aproximadamente 1,3 mg/día (228). Las recomendaciones de la OMS, que incluyen personas de más de 60 años, son de 1,3 mg/día de cobre en la alimentación (229). Por lo tanto, 1,3-1,5 mg/día deben ser adecuados para las personas mayores (230).

Cromo

El cromo actúa como un cofactor para la insulina y es necesario para el metabolismo normal de los lípidos y la glucosa. El suplemento de cromo de 200-250 µg/día ha mejorado levemente la tolerancia a la glucosa, la respuesta a la insulina y los lípidos en sangre en poblaciones de personas mayores (231, 232). Sin embargo, el equilibrio de cromo en adultos mayores se puede lograr con ingestas alimentarias de cromo de < 50 µg/día (233).

Grasa

Salvo que exista sobrepeso u obesidad, restringir las calorías de las grasas en más de 30% para personas mayores sedentarias y más de 35% para las activas no aporta beneficios adicionales para la salud (234). No obstante, se debe reducir al mínimo el consumo de grasas saturadas y que este no supere 8% de las calorías totales. Es aconsejable que el régimen alimentario contenga una variedad de grasas, sobre todo, un consumo adecuado de ácidos grasos ω-3, que se encuentran en el pescado, la soja, el lino, las semillas y el aceite de canola, las algas y los vegetales verdes.

Folato

En 1979, Jagerstad y Westesson comunicaron en Suecia que de 35 personas mayores con una ingesta media de folato de aproximadamente 100-200 µg/día todas tuvieron concentraciones normales de folato en sangre entera durante 16 años (235). Sobre la base de un valor discriminatorio para el folato sérico de 3,0 µg/ml (236), la Encuesta de Boston sobre el Estado Nutricional (*Boston Nutritional Status Survey*) determinó que menos de 2,5% de las personas mayores autosuficientes o institucionalizadas mostraba deficiencia de este componente. En intentos previos por establecer valores recomendados de ingesta de folato en el régimen alimentario, se tomó la anemia macrocítica y el folato sérico como indicadores de deficiencia de este nutriente. Estas observaciones

pueden haber contribuido a confiar injustificadamente en el estado adecuado de folato de las personas mayores.

Sin embargo, más recientemente, se comenzó a utilizar ampliamente un nuevo marcador del estado del folato: las concentraciones de homocisteína. Selhub *et al.* hallaron que los valores de homocisteína en sangre estaban elevados cuando las concentraciones séricas de folato eran inferiores a 5,0 µg/ml (237). Si se hubiera usado un valor discriminatorio de 5,0 µg/ml en la Encuesta de Boston, 15% de los ancianos habrían sido definidos como deficientes (236). Existe gran interés en el papel de la homocisteína como agente aterogénico y en la posibilidad de que la deficiencia de folato tisular cumpla una función indirecta en la enfermedad ateromatosa. Datos del estudio cardiológico de Framingham (*Framingham Heart Study*) en personas mayores mostraron que las concentraciones séricas de homocisteína se correlacionan con los niveles alimentarios de folato y que los valores séricos son altos con una ingesta diaria de alimentos de < 400 µg (237). Asimismo, con esta cantidad se mantienen los niveles eritrocitarios de folato. Se necesitan estudios de intervención en gran escala para comprobar que la administración de folato a este nivel o más alto reducirá, de hecho, el riesgo de enfermedad vascular.

Hierro

El envejecimiento no afecta la absorción de hierro hemínico. Tampoco se detectó que el hierro no hemínico fuera diferente en personas mayores y hombres jóvenes sanos. Algunas encuestas han informado que las concentraciones séricas de ferritina en hombres mayores aumentan con la edad, aunque otros estudios no detectaron esta relación. No obstante, las concentraciones séricas de ferritina son difíciles de interpretar en personas mayores, pues la inflamación puede elevar la ferritina sérica (238). No se observó una relación entre edad y ferritina sérica en estudios con personas mayores seleccionadas, libres de inflamación o enfermedades conocidas que se sabe que alteran las concentraciones séricas de ferritina (239).

Como el hierro es un nutriente prooxidante, es necesario investigar más sobre si existe una acumulación progresiva de hierro en el cuerpo durante el envejecimiento y sobre las posibles vinculaciones entre estado de hierro y enfermedad crónica. Hasta que se completen otros estudios en poblaciones mayores, y suponiendo que no existan pérdidas excesivas de hierro como en la uncinariasis o la esquistosomiasis, parece que 10 mg/día es una ingesta adecuada para hombres y mujeres mayores.

Magnesio

En países occidentales, se estimó que la ingesta alimentaria de magnesio es de 225-280 mg en las personas mayores de 65 años (230). Como no existen indi-

cios convincentes de que la deficiencia de magnesio sea prevalente en la sociedad occidental, esta parece ser una ingesta adecuada.

Proteínas

Los resultados de varios estudios sobre equilibrio proteico son difíciles de comparar, pues se utilizaron diferentes fórmulas para el balance del nitrógeno y los cálculos se basaron en distintos supuestos. Campbell *et al.* evaluaron recientemente datos de cuatro estudios sobre balance del nitrógeno en personas mayores y determinaron, mediante promedios ponderados combinados, que el requerimiento total de proteínas es de $0,91 \pm 0,04$ g/kg por día (240). Esta cantidad es superior a los 0,75 g/kg por día recomendados en la reunión de consulta de FAO/OMS/UNU, de 1985 (64).

Recientemente, Castenada *et al.* concluyeron un estudio que evaluó la adaptación a largo plazo a los consumos marginales de proteínas en 12 mujeres mayores (66-79 años) (241). Los regímenes alimentarios contenían 0,45 ó 0,92 g de proteínas/kg por día y se midió su balance de nitrógeno. Todas las mujeres con una alimentación de 0,45 g/kg de proteínas por día tenían un balance negativo, pero el balance negativo medio se equilibró significativamente en la novena semana. Sin embargo, este cambio se acompañó de una disminución de 8% en la masa celular corporal. En contraste, las mujeres que consumieron 0,92 g/kg de proteínas por día presentaron aumento de la masa muscular y de las concentraciones del factor 1 de crecimiento tipo insulina, lo que sugiere que este nivel de proteínas fue más que adecuado (241). A partir de este estudio y mediante un análisis de regresión de los regímenes alimentarios altos y bajos en proteínas, se calculó un requerimiento proteico medio de 0,78 g/kg de proteínas por día para el equilibrio del nitrógeno (240). En general, se puede considerar que una ingesta de proteínas de 0,9-1,1 g/kg por día es beneficiosa para personas mayores sanas.

Riboflavina

Recientemente, Boisvert *et al.* estudiaron a personas mayores con agotamiento de riboflavina, que recibieron gradualmente cantidades crecientes de riboflavina alimentaria (242). La curva de excreción urinaria de riboflavina se elevó bruscamente cuando esa ingesta alimentaria llegó a 1,1 mg por día, que es el mismo nivel en el que cambió la pendiente de la curva de excreción de riboflavina en un estudio clásico de adultos jóvenes (243). Por lo tanto, pese al menor gasto energético de las personas mayores, los requerimientos de riboflavina parecen ser similares a los de las personas más jóvenes. El ANR para el intervalo de 19-70 años es 1,3 mg/día para hombres y 1,1 mg/día para mujeres. A diferencia de suposiciones previas, no hay indicios de que las personas mayores tengan menos requerimientos de riboflavina.

Selenio

Varios estudios detectaron bajas concentraciones séricas y plasmáticas de selenio en personas mayores de 60 años en comparación con las de adultos jóvenes. En un estudio realizado en el Reino Unido, la ingesta aproximada de selenio de las personas mayores confinadas en el hogar (70-85 años) era de 38 µg/día (244). Pese a esta ingesta media baja, el balance de selenio se mantuvo positivo. Sobre la base de los datos disponibles, 50-70 µg/día de selenio parecen más que adecuados para las personas mayores (230).

Vitamina B12

Se sabe que muchas personas mayores absorben mal la vitamina B12 unida a las proteínas, pero la absorción de vitamina B12 cristalina continúa siendo normal. Por ejemplo, Carmel informó que las pruebas de absorción de Schilling eran normales en 47 pacientes con concentraciones séricas bajas de vitamina B12, cuando se utilizaba la vitamina cristalina como dosis de prueba (245). Sin embargo, 42% presentó resultados anormalmente bajos en las pruebas de absorción de vitamina B12 ligada a proteínas. Muchos pacientes con malabsorción de vitamina B12 ligada a proteínas sufrían gastritis atrófica, una enfermedad prevalente en las personas mayores que afecta a 10-30% de los estadounidenses mayores de 60 años (246, 247). Se cree que la prevalencia mucho más alta de gastritis atrófica, particularmente elevada en China y ciertos países de América del Sur, se relaciona con infección gástrica crónica por *Helicobacter pylori* (248). El mecanismo de la malabsorción de vitamina B12 ligada a proteínas en la gastritis atrófica incluye la mala digestión gástrica del complejo proteína alimentaria-vitamina B12 y la captación de la vitamina B12 libre por la gran cantidad de bacterias que proliferan en las condiciones de baja acidez del estómago (249).

No hay indicios de que la vitamina B12, una vez absorbida, sea metabolizada de manera diferente en las personas mayores que en las personas más jóvenes. Asimismo, como se señaló antes, la vitamina B12 cristalina puede ser absorbida normalmente incluso cuando existe gastritis atrófica. Por lo tanto, para cubrir las necesidades de las personas mayores con gastritis atrófica, la recomendación debe ser satisfacer los requerimientos de vitamina B12 (2,5 µg/día) con un suplemento o con alimentos enriquecidos con la vitamina (250). No existen pruebas de que los requerimientos de vitamina B12 cambien con la edad. Los encargados de formular políticas deberían considerar la necesidad de enriquecer los alimentos en general y elaborar recomendaciones alimentarias específicas para asegurar que las personas mayores puedan satisfacer sus requerimientos de vitamina B12.

Vitamina A

En 1989, se estableció un ANR alto de vitamina A en los Estados Unidos debido a la posible función de los carotenoides provitamínicos en la prevención de

enfermedades como el cáncer y la enfermedad cardiovascular. El β -caroteno y ciertos otros carotenoides son precursores de la vitamina A. Sin embargo, tres estudios de intervención mostraron que los niveles altos de β -caroteno, por separado, no solo no redujeron el riesgo de cáncer o enfermedad cardiovascular, sino que, en realidad, también aumentaron la incidencia de carcinoma de pulmón en fumadores empedernidos (15, 251, 252). Más aún, se expresó preocupación sobre el bajo margen de seguridad de la vitamina A alimentaria preformada en personas mayores, pues estas presentan valores séricos más altos de ésteres de retinilo que las más jóvenes expuestas a idénticos suplementos vitamínicos (253). Se cree que las concentraciones más altas de ésteres de retinilo son el resultado de una mayor absorción de vitamina A en el tracto gastrointestinal en los mayores o de una menor depuración plasmática de los ésteres de retinilo y de los remanentes de quilomicrones por el hígado. El estudio Seneca comunicó una alta prevalencia de ingesta de vitamina A inferior a la cantidad alimentaria mínima recomendada en Europa (700 μg de equivalentes de retinol [ER] para hombres y 600 μg ER para mujeres) (254). Por ejemplo, en Chateau Renault-Amboise (Francia), pese a que 80% de los hombres mayores ingería < 700 $\mu\text{g}/\text{día}$, ninguno tenía valores séricos deficientes de vitamina A. En otros estudios, no se detectó un efecto específico de la edad en las concentraciones hepáticas en el intervalo de 66 a 96 años (255). Sobre la base de estas consideraciones, 600-700 μg ER/día parecen representar una ingesta adecuada para hombres y mujeres mayores.

Vitamina C

Muchos estudios comunicaron disminuciones de las concentraciones séricas de ácido ascórbico relacionadas con la edad; sin embargo, la farmacocinética de una dosis oral de 500 mg de vitamina C no difiere entre hombres mayores y jóvenes (256). Además, en un estudio de depleción se halló que la semivida de la etapa de depleción era igual en estos dos grupos de edad (257). Vanderjagt *et al.* demostraron que se necesitarían una ingesta alimentaria de 150 mg/día para mantener una concentración plasmática de 1,0 mg/dl (el valor que corresponde al depósito corporal máximo) en hombres mayores, y de 80 mg/día en mujeres mayores (258). No obstante, son inciertos los beneficios para la salud que se obtendrían al mantener una concentración plasmática en la que los depósitos corporales se saturan.

Las concentraciones sanguíneas y las ingestas altas de vitamina C se relacionaron con una menor prevalencia de cataratas seniles, concentraciones más altas de colesterol de las lipoproteínas de alta densidad y menor incidencia de enfermedad coronaria (259-261). Naturalmente, se debe continuar el estudio en estas áreas de investigación. No obstante, por ahora, parece que los requerimientos de vitamina C de las personas mayores no difieren de los de las más jóvenes y que la ingesta de 60-100 mg/día es adecuada (63).

Vitamina D

Las personas mayores tienen muchos motivos para sufrir malnutrición de vitamina D; por ejemplo, escasa exposición al sol, mala respuesta cutánea a la luz solar y disminución de la absorción o la hidroxilación de esa vitamina. En muchos países, el pescado y la carne son fuentes importantes de esta vitamina y, en los Estados Unidos, la leche enriquecida con vitamina D es una fuente importante. Existe gran interés por la cantidad de vitamina D alimentaria necesaria para prevenir la desmineralización ósea. Dawson-Hughes *et al.* investigaron la vitamina D en la pérdida ósea, en 249 mujeres posmenopáusicas sanas de Boston (42° latitud N) (262, 263). Las mujeres fueron asignadas en forma aleatoria para recibir 10 µg de vitamina D por día o un placebo, además de su ingesta alimentaria habitual de 2,5 µg. Todas recibieron un suplemento de calcio de aproximadamente 400 mg/día, además de la ingesta alimentaria media de 400 mg/día. Se evaluó la densidad mineral de la columna y de todo el cuerpo mediante absorciometría con doble fotón de rayos X. Se detectó que la pérdida ósea inercial era mucho menor en las voluntarias que tomaban el suplemento de 10 µg de vitamina D. Antes, se había demostrado que 1,2 g de calcio elemental y 20 µg de vitamina D/día disminuían significativamente el riesgo de fracturas de cadera en mujeres mayores (263). Se comunicaron hallazgos similares en los Estados Unidos. Sobre la base de los estudios disponibles, las personas mayores parecen necesitar 10-20 µg de vitamina D por día para asegurar una salud ósea óptima (250).

Vitamina E

La mayor parte del interés por los requerimientos de vitamina E se ha concentrado en los posibles efectos benéficos de las dosis farmacológicas (60-400 UI/día), que no podrían lograrse mediante un régimen alimentario por lo demás sano y que demostraron mejorar varios indicadores del estado inmunitario (264). La vitamina E es importante como antioxidante protector y estabilizador de membrana. Asimismo, se demostró una relación entre las concentraciones circulantes altas de vitamina E o el uso de suplementos y una prevalencia más baja de cataratas y cáncer (265, 266). Las dosis altas de esta vitamina también pueden tener la función de disminuir la progresión de la enfermedad de Alzheimer (267), mientras que se ha demostrado que la dosis de 100-400 UI/día previene la enfermedad cardiovascular. Sin embargo, solo un estudio de intervención demostró un efecto en la prevención secundaria (268) y solo otro estudio detectó un efecto leve en la prevención primaria (269). Se debe investigar más a fin de determinar si las recomendaciones actuales de vitamina E son adecuadas para personas mayores.

Vitamina K

Varios estudios han mostrado que las personas mayores tienen concentraciones plasmáticas de filoquinona significativamente más elevadas que los

adultos jóvenes (270, 271). En algunos casos, las concentraciones más altas de lipoproteínas ricas en triglicéridos, a medida que se envejece, pueden explicar esas concentraciones más elevadas. Ferland *et al.* demostraron una resistencia entre adultos mayores en las medidas funcionales de deficiencia de vitamina K cuando reciben alimentación pobre en esta vitamina (262). Probablemente esto se deba a que los adultos mayores ingieren más vitamina K que los adultos jóvenes. Por el momento, la ingesta de 60-90 mg de vitamina K parece adecuada para las personas mayores. El papel de esta vitamina en la mineralización ósea continúa siendo un campo importante de investigación.

Zinc

Diversos estudios demostraron que la ingesta alimentaria de zinc de las personas mayores sanas oscila entre 5,8 y 12,8 mg/día. Sin embargo, como ocurre con el hierro, se necesitan indicadores más fiables del estado de zinc en esta población, antes de poder emitir opiniones definitivas sobre el estado nutricional del zinc en este grupo. El estado de zinc es especialmente importante en las personas mayores, que deben mantener una inmunocompetencia óptima. Sobre la base de los datos disponibles, a continuación, se indican las ingestas recomendadas de nutrientes para el zinc alimentario en personas mayores de 65 años:

Disponibilidad alta de zinc (> 50%)	Hombres	4,2 mg/día
	Mujeres	3,0 mg/día
Disponibilidad moderada de zinc (30%)	Hombres	7,0 mg/día
	Mujeres	4,9 mg/día
Disponibilidad baja de zinc (15%)	Hombres	14,0 mg/día
	Mujeres	9,8 mg/día

Fitoquímicos

Además de los nutrientes esenciales reconocidos, existen muchos otros componentes alimentarios, conocidos en conjunto como fitoquímicos, sobre los que se sabe poco, pero cuyos efectos biológicos pueden disminuir el riesgo de problemas importantes de salud, como cáncer y cardiopatías. Sus efectos pueden ser hormonales, antiinflamatorios, antimicrobianos, antioxidantes, antimutagénicos o antiangiogénicos. Por esta razón solamente, es importante incorporar los nutrientes esenciales por medio de un enfoque alimentario y no depender de suplementos de vitaminas y minerales. Se debe dar máxima prioridad a la investigación para identificar estos fitoquímicos y su función en la alimentación de las personas mayores. Asimismo, se debe considerar el posible aspecto promotor de la salud de los fitoquímicos, en térmi-

nos de políticas y estrategias agrícolas y comerciales. Las modernas prácticas agrícolas y de acuicultura alteran con frecuencia, positivamente o negativamente, la composición de los alimentos tradicionales. Esto también puede tener importantes consecuencias para las recomendaciones nutricionales de las personas mayores.

Otras consideraciones sobre el régimen alimentario

Se necesita una documentación más completa sobre las relaciones entre la alimentación y la salud a lo largo de la vida, que trascienda los trastornos por deficiencias. Para promover mensajes de salud para poblaciones geográfica y culturalmente diversas, los investigadores deben evaluar los componentes de los alimentos y el régimen de alimentación que se relacionan con efectos biológicos positivos a largo plazo.

Referencias

1. United Nations. *World Population Prospects: The 2000 Revision (medium variant)*. New York: United Nations, Population Division; 2001.
2. United Nations. *World Population Prospects: The 1998 Revision (medium variant)*. New York: United Nations, Population Division; 1999.
3. Steen B, Landin I, Mellström D. Nutrition and health in the eighth decade of life. En: Wahlqvist M et al., eds. *Nutrition in a Sustainable Environment*. London: Smith-Gordon; 1994:331–333.
4. Khaw KT. Healthy ageing. *British Medical Journal* 1997;**315**:1090–1096.
5. Kalache A, Ebrahim S, eds. *Epidemiology in Old Age*. London: BMJ Publishing Group; 1996.
6. Andrews GR et al., eds. *Ageing in the Western Pacific—A Four-country Study*. Manila, Regional Office of the World Health Organization; 1986. (Western Pacific Reports and Studies No. 1).
7. De Groot LCPGM, van Staveren WA, Hautvast JGAJ. Euronut-SENECA. Nutrition and the elderly in Europe. *European Journal of Clinical Nutrition* 1991;**45**:S3.
8. Organización Mundial de la Salud. *Clasificación internacional del funcionamiento de la discapacidad y de la salud*. Ginebra: OMS; 2001.
9. Wahlqvist ML, Savage GS, Lukito W. Nutritional disorders in the elderly. *Medical Journal of Australia* 1995;**163**:376–381.
10. Lucas A. Programming by early nutrition: An experimental approach. *Journal of Nutrition* 1998;**128**:401S–406S.
11. Barker DJ. Maternal nutrition and cardiovascular disease. *Nutrition and Health* 1993;**2**:99–106.
12. Barker DJ et al. The relation of small head circumference and thinness at birth to death from cardiovascular disease in adult life. *British Medical Journal* 1993;**306**(6875):422–426.
13. Barker DJ. The intrauterine origins of cardiovascular disease. *Acta Paediatrica Supplement* 1993;**82** (Suppl. 391):93–99.
14. Heaney RP. The role of nutrition in prevention and management of osteoporosis. *Clinical Obstetrics and Gynecology* 1987;**50**:833–846.
15. The Alpha-Tocopherol, Beta Carotene Cancer Prevention Study Group. The effect of vitamin E and beta carotene on the incidence of lung cancer and other cancers in male smokers. *New England Journal of Medicine* 1994;**330**:1029–1035.
16. MacLennan R et al. Randomized trial of intake of fat, fibre, and beta carotene to prevent colorectal adenomas. *Journal of the National Cancer Institute* 1995;**87**:1760–1766.
17. Pan XR et al. Effects of diet and exercise in preventing NIDDM in people with impaired glucose tolerance. The Da Qing IGT and Diabetes Study. *Diabetes Care* 1997;**20**:537–544.

18. Salmeron J et al. Dietary fibre, glycaemic load, and risk of non-insulin-dependent diabetes mellitus in women. *Journal of the American Medical Association* 1997;**277**:472-477.
19. Feskens EJ et al. Dietary factors determining diabetes and impaired glucose tolerance. A 20-year follow-up of the Finnish and Dutch cohorts of the Seven Countries Study. *Diabetes Care* 1995;**18**:1104-1112.
20. Wahlqvist ML. Nutrition and diabetes. *Australian Family Physicians* 1997;**26**:384-389.
21. Pan DA et al. Skeletal muscle membrane lipid composition is related to adiposity and insulin action. *Journal of Clinical Investigation* 1995;**96**:2802-2808.
22. Jain SK et al. Effect of modest vitamin E supplementation on blood glycated hemoglobin and triglyceride levels and red cell indices in Type I diabetic patients. *Journal of the American College of Nutrition* 1996;**15**:458-461.
23. Jovanovic-Peterson L, Peterson CM. Vitamin and mineral deficiencies which may predispose to glucose intolerance of pregnancy. *Journal of the American College of Nutrition* 1996;**15**:14-20.
24. Goulding A et al. Sodium and osteoporosis. En: Wahlqvist ML, Truswell AS, eds. *Recent advances in clinical nutrition*. London: John Libby; 1986:99-108.
25. Dalais F et al. Effects of dietary phytoestrogens in postmenopausal women. *Climacteric* 1998;**1**:124-129.
26. Kuiper GG et al. Comparison of the ligand binding specificity and transcript tissue distribution of estrogen receptors alpha and beta. *Endocrinology* 1997;**138**:863-870.
27. Littlejohn GO, Wahlqvist ML. The use of unproven remedies for arthritis. *General Practitioner* 1993;**1**:68 y 1993;**1**:8-9.
28. Kestin M et al. The use of unproven remedies for rheumatoid arthritis in Australia. *Medical Journal of Australia* 1985;**143**:516-518.
29. Landrum JT, Bone RA, Kilburn MD. The macular pigment: A possible role in protection from age-related macular degeneration. *Advanced Pharmacology* 1997;**37**:537-556.
30. Seddon JM et al. Dietary carotenoids, vitamins A, C, and E, and advanced age-related macular degeneration. Eye Disease Case-Control Study Group. *Journal of the American Medical Association* 1994;**272**:1413-1420.
31. Prinsley DM, Sandstead HH. *Nutrition and Ageing*. New York: Alan R. Liss Inc., 1990.
32. Evans JG, Williams TF. *Oxford Textbook of Geriatric Medicine*. Oxford, New York: Oxford University Press; 1992.
33. Kuczmarski RJ et al. Increasing prevalence of overweight among U.S. adults. The National Health and Nutrition Examination Surveys, 1960 to 1991. *Journal of the American Medical Association* 1994;**272**:205-211.
34. Frontera WR, Hughest VA, Evans WJ. A cross-sectional study of upper and lower extremity muscle strength in 45-78 year old men and women. *Journal of Applied Physiology* 1991;**71**:644-650.
35. Moore FD. Energy and the maintenance of body cell mass. *Journal of Parenteral Nutrition* 1980;**4**:228-260.
36. Krieger M. Ueber die Atrophie der menschlichen Organe bei Inanition. [On human atrophy as a result of under-nutrition; Atrofia en los humanos como resultado de la desnutrición.] *Z. Angew Anat Konstitutionsl* 1921;**7**:87-134.
37. Winick M. *Hunger disease-studies by Jewish physicians in the Warsaw ghetto*. New York: John Wiley & Sons; 1979.

38. Kotler DP, Tierney AR, Pierson RN. Magnitude of body cell mass depletion and the timing of death from wasting in AIDS. *American Journal of Clinical Nutrition* 1989;**50**:444–447.
39. Flynn MA et al. Total body potassium in ageing humans: A longitudinal study. *American Journal of Clinical Nutrition* 1989;**50**:713–717.
40. Cohn SH et al. Compartmental body composition based on total-body nitrogen, potassium, and calcium. *American Journal of Physiology* 1980;**239**:E524–E530.
41. Freeman LM, Roubenoff R. The nutrition implications of cardiac cachexia. *Nutrition Reviews* 1994;**52**:340–347.
42. Dinarello CA, Roubenoff R. Mechanisms of loss of lean body mass in patients with chronic dialysis. *Blood Purification* 1996;**14**:388–394.
43. Caregaro L et al. Malnutrition in alcoholic and virus-related cirrhosis. *American Journal of Clinical Nutrition* 1996;**63**:602–609.
44. Nielsen K et al. Nutritional assessment and adequacy of dietary intake in hospitalized patients with alcoholic liver cirrhosis. *British Journal of Nutrition* 1993;**69**:665–679.
45. King AJ et al. Cytokine production and nutritional status hemodialysis patients. *International Journal of Artificial Organs* 1998;**21**:4–11.
46. Roubenoff R et al. Rheumatoid cachexia: Cytokine-driven hypermetabolism and loss of lean body mass in chronic inflammation. *Journal of Clinical Investigation* 1994;**93**:2386–2397.
47. Roubenoff R et al. Rheumatoid cachexia: Depletion of lean body mass in rheumatoid arthritis. Possible association with tumor necrosis factor. *Journal of Rheumatology* 1992;**19**:1505–1510.
48. Roubenoff R et al. Standardization of nomenclature of body composition in weight loss. *American Journal of Clinical Nutrition* 1997;**66**:192–196.
49. Roubenoff R, Harris TB. Failure to thrive, sarcopenia and functional decline in the elderly. *Clinical Geriatric Medicine* 1997;**13**:613–622.
50. Pellemounter MA et al. Effects of the obese gene product on body weight regulation in ob/ob mice. *Science* 1995;**269**:540–543.
51. Ronnemaas T et al. Relation between plasma leptin levels and measures of body fat in identical twins discordant for obesity. *Annals of Internal Medicine* 1997;**126**:26–31.
52. Roubenoff R et al. The relationship between growth hormone kinetics and sarcopenia in postmenopausal women: The role of fat mass and leptin. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism* 1998;**83**:1502–1506.
53. National Institutes of Health Consensus Development Panel on the Health Implications of Obesity. Health Implications of Obesity. *Annals of Internal Medicine* 1985;**103**:1073–1077.
54. Dawson-Hughes B et al. Effect of calcium and vitamin D supplementation on bone density in men and women 65 years of age or older. *New England Journal of Medicine* 1997;**337**:670–676.
55. Chapuy MC et al. Vitamin D3 and calcium to prevent hip fractures in elderly women. *New England Journal of Medicine* 1992;**327**:1637–1642.
56. United States, Department of Health and Human Services, National Center for Health Statistics. *Dietary intake source data: United States, 1976–80*. Washington, DC: US Government Printing Office; 1983. (DHHS Publication).
57. DiPietro L et al. Depressive symptoms and weight change in a national cohort of adults. *International Journal of Obesity* 1992;**16**:745–753.
58. Morley JE, Silver AJ. Anorexia in the elderly. *Neurobiological Ageing* 1988;**9**:9–16.

59. Arora S et al. Effect of age on tests of intestinal and hepatic function in healthy humans. *Gastroenterology* 1998;**9**:1560–1565.
60. Durnin JVGA. Low energy expenditures in free-living populations. *European Journal of Clinical Nutrition* 1990;**4**:95–102.
61. Roberts SB et al. Influence of age on energy requirements. *American Journal of Clinical Nutrition* 1995;**62**:1053S–1058S.
62. Roberts SB et al. Impaired control of food intake in older men. *Journal of the American Medical Association* 1994;**272**:1601–1606.
63. National Research Council. *Recommended dietary allowances*, 10th edition. Washington, DC: National Academy Press; 1989.
64. Organización Mundial de la Salud. *Necesidades de energía y de proteínas: Informe de una Reunión Consultiva Conjunta FAO/OMS/UNU de Expertos*. Ginebra: OMS; 1986. (Serie de Informes Técnicos de la OMS No. 724).
65. Shaffer SE, Tepper BJ. Effects of learned flavor cues on single meal and daily food intake in humans. *Physiological Behaviour* 1994;**55**:979–986.
66. Arvidson K. Location and variation in the number of taste buds in human fungiform papillae. *Scandinavian Journal of Dental Research* 1979;**87**:435–442.
67. Bastoshuk LM, Rifkin B, Marks LE. Taste and ageing. *Journal of Gerontology* 1986;**41**:51–57.
68. Kamath SK. Taste acuity and ageing. *American Journal of Clinical Nutrition* 1982;**36**:766–775.
69. Alaria E. Investigations on the human taste organs. I. The structure of the taste papillae at various ages. *Archivio Italiano di Anatomia e di Embriologia* [Italian Archives of Anatomy and Embryology] 1939;**49**:506–514.
70. Schiffman SS, Warwick ZS. Effect of flavor enhancement of foods for the elderly on nutritional status: Food intake, biochemical indices, and anthropometric measures. *Physiological Behaviour* 1993;**53**:395–402.
71. Doty RL et al. Smell identification ability: changes with age. *Science* 1984;**226**:1441–1443.
72. Morley JE. Anorexia of ageing: physiologic and pathologic. *American Journal of Clinical Nutrition* 1997;**66**:760–773.
73. Schiffman SS, Gatlin CA. Clinical physiology of taste and smell. *Annual Review of Nutrition* 1993;**13**:405–436.
74. Drewnowski A et al. Salt taste perceptions and preferences are unrelated to consumption in healthy older adults. *Journal of the American Dietetic Association* 1996;**96**:471–474.
75. Weinberg AD, Minaker KL. Dehydration. Evaluation and management in older adults. Council on Scientific Affairs, American Medical Association. *Journal of the American Medical Association* 1995;**274**:1552–1556.
76. Reyes-Ortiz CA. Dehydration, delirium, and disability in elderly persons. *Journal of the American Medical Association* 1997;**278**:287–288.
77. Ferruci L et al. Hospital diagnoses, Medicare charges, and nursing home admissions in the year when older persons become severely disabled. *Journal of the American Medical Association* 1997;**278**:728–734.
78. Phillips PA et al. Reduced thirst after water deprivation in healthy elderly men. *New England Journal of Medicine* 1984;**311**:753–759.
79. Mack GW et al. Body fluid balance in dehydrated healthy older men: thirst and renal osmoregulation. *Journal of Applied Physiology* 1994;**76**:1615–1623.
80. Silver AJ, Morley JE. Role of the opioid system in the hypodipsia associated with ageing. *Journal of the American Geriatric Society* 1992;**40**:556–560.

81. Crane MG, Harris JJ. Effect of ageing on renin activity and aldosterone excretion. *Journal of the Laboratory of Clinical Medicine* 1976;**87**:947–959.
82. Kirkland J et al. Plasma arginine vasopressin in dehydrated elderly patients. *Clinical Endocrinology* 1984;**20**:451–456.
83. Stachenfeld NS et al. Thirst and fluid regulatory responses to hypertonicity in older adults. *American Journal of Physiology* 1996;**271**:R757–R765.
84. Stachenfeld NS et al. Mechanism of attenuated thirst in ageing: Role of central volume receptors. *American Journal of Physiology* 1997;**272**:R148–R157.
85. Warren JL, Harris T, Phillips C. Dehydration in older adults. *Journal of the American Medical Association* 1996;**275**:912.
86. Johnson RH et al. Effect of posture on blood pressure in elderly patients. *Lancet* 1965;**1**:731–733.
87. Berger EY. Nutrition by hypodermoclysis. *Journal of the American Geriatric Society* 1984;**32**:199–203.
88. Chidester JC, Spangler AA. Fluid intake in the institutionalized elderly. *Journal of the American Dietetic Association* 1997;**97**:23–28.
89. Miller RA. Accumulation of hyporesponsive, calcium extruding memory T cells as a key feature of age-dependent immune dysfunction. *Clinical Immunology and Immunopathology* 1991;**57**:305–317.
90. Wayne SJ et al. Cell-mediated immunity as a predictor of morbidity and mortality in the aged. *Journal of Gerontological Science* 1990;**45**:M45–M48.
91. Christoy NV et al. Estimating mortality risk in preoperative patients using immunologic, nutritional, and acute-phase response variables. *Annals of Surgery* 1989;**210**:69–77.
92. Cohn JR, Hohl CA, Buckley CE. The relationship between cutaneous cellular immune responsiveness and mortality in a nursing home population. *Journal of the American Geriatric Society* 1983;**31**:808–809.
93. Abbas AK, Lichtman AH, Pober JS. *Cellular and molecular immunology*. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 1991.
94. Makinodan T, Hirokawa K. Normal ageing of the immune system. En: Johnson HA, ed. *Relations between normal ageing and disease*. New York: Raven Press; 1985:117–132.
95. Green-Johnson J, Wade AW, Szewczuck MR. The immunobiology of ageing. En: Cooper EL, Nisbet-Brown E, eds. *Developmental immunology*. New York: Oxford University Press; 1993:426–451.
96. Miller RA. Cellular and biochemical changes in the ageing mouse immune system. *Nutrition Reviews* 1995;**53**:S14–S17.
97. Schawb R, Weksler ME. Cell biology of the impaired proliferation of T cells from elderly humans. En: Goidl EA, ed. *Ageing and the immune response*. New York: Marcel Dekker Inc., 1987:67–80.
98. Gottesman SRS. Changes in T-cell-mediated immunity with age: An update. *Review of Biological Research on Ageing* 1987;**3**:95–127.
99. Chopra RK. Mechanisms of impaired T-cell function in the elderly. *Review of Biological Research on Ageing* 1990;**4**:83–104.
100. Makinodan T. Patterns of age-related immunologic changes. *Nutrition Reviews* 1995;**53**:S27–S31.
101. Miller RA et al. Early activation defects in T lymphocytes from aged mice. *Immunology Review* 1997;**160**:79–90.
102. Weksler ME. Immune senescence: Deficiency or dysregulation? *Nutrition Reviews* 1995;**53**:S3–S7.

103. Wade AW, Szewczuk MR. Changes in the mucosal-associated B-cell response with age. En: Goidl EA, ed. *Ageing and the immune response*. New York: Marcel Dekker Inc.; 1987:95–121.
104. Nagel JE, Proust JJ. Age-related changes in humoral immunity, complement, and polymorphonuclear leukocyte function. Review of Biological Research on Ageing. *Journal of Immunology* 1987;**3**:147–159.
105. Ennist DL. Humoral immunosenescence: An update. *Review of Biological Research on Ageing* 1990;**4**:105–120.
106. Ernst DN, Weigle O, Hobbs MV. Ageing and lymphokine gene expression by T-cell subsets. *Nutrition Reviews* 1995;**53**:S18–S25.
107. Beharka AA et al. Increased prostaglandin production by murine macrophages contributes to the age-associated decrease in T-cell function. *FASEB Journal* 1996;**9**:A754.
108. Hayek MG et al. Age differences in eicosanoid production of mouse splenocytes: Effects on mitogen-induced T-cell proliferation. *Journal of Gerontology* 1994;**49**:B197–B207.
109. Bender BS. Natural killer cells in senescence: Analysis of phenotypes and function. *Review of Biological Research* 1987;**3**:129–138.
110. Bloom ET. Natural killer cells, lymphokine-associated killer cells, and cytolytic T lymphocytes: Compartmentalization of age-related changes in cytolytic lymphocytes? *Journal of Gerontology* 1994;**49**:B85–B92.
111. Krishnaraj R, Blandford G. Age-associated alterations in human natural killer cells: Increased activity as per conventional and kinetic analysis. *Clinical Immunology and Immunopathology* 1987;**45**:268–285.
112. Chandra S, Chandra RK. Nutrition, immune response and outcome. *Programme for Food Nutrition Science* 1986;**10**:1–64.
113. Meydani SN. Dietary modulation of the immune response in the aged. *Age* 1991;**14**:108–115.
114. Meydani SN. Micronutrients and immune function in the elderly. En: Bendich A, Chandra RK, eds. *Micronutrients and Immune Functions*. New York: Annals of the New York Academy of Sciences 1990:196–207.
115. Chandra RK, Puri S. Nutritional support improves antibody response to influenza virus vaccine in the elderly. *British Medical Journal of Clinical Research Education* 1985;**291**:705–706.
116. Lesourd BM. Protein undernutrition as the major cause of decreased immune function in the elderly: Clinical and functional implications. *Nutrition Reviews* 1995;**53**:S86–S94.
117. Ligthart GJ et al. Admission criteria for immunogerontological studies in man: The SENIEUR protocol. *Mechanisms of Ageing and Development* 1984;**28**:47–55.
118. Meydani SN et al. Oral (n-3) fatty acid supplementation suppresses cytokine production and lymphocyte proliferation: Comparison between young and older women. *Journal of Nutrition* 1991;**121**:547–555.
119. Meydani SN et al. Immunologic effects of National Cholesterol Education Panel (NCEP) Step-2 diets with and without fish-derived n-3 fatty acid enrichment. *Journal of Clinical Investigation* 1993;**92**:105–113.
120. Wu D et al. Immunological effects of marine-and plant-derived (n-3) polyunsaturated fatty acids in non-human primates. *American Journal of Clinical Nutrition* 1996;**63**:273–280.
121. Talbott MC, Miller LK, Kerkvliet N. Pyridoxine supplementation: Effect of lymphocyte response in elderly persons. *American Journal of Clinical Nutrition* 1987;**46**:569–664.

122. Meydani SN et al. Vitamin B6 deficiency impairs interleukin-2 production and lymphocyte proliferation of older adults. *American Journal of Clinical Nutrition* 1991;**53**:1275–1280.
123. Meydani SN et al. Vitamin E supplementation enhances cell-mediated immunity in healthy elderly subjects. *American Journal of Clinical Nutrition* 1990;**52**:557–563.
124. Meydani SN et al. Vitamin E supplementation enhances in vivo immune response in healthy elderly subjects: A randomized controlled trial. *Journal of the American Medical Association* 1997;**277**:1380–1386.
125. Hayek MG et al. Vitamin E supplementation decreases lung virus titres in mice infected with influenza. *Journal of Infectious Diseases* 1997;**176**:273–276.
126. Han SN et al. Vitamin E supplementation increases T helper 1 cytokine production in old mice infected with influenza virus. *Immunology* 2000;**100**:487–493.
127. Santos MS et al. Short-and long-term beta-carotene supplementation do not influence T Cell-mediated immunity in healthy elderly. *American Journal of Clinical Nutrition* 1997;**66**:917–924.
128. Santos MS et al. Natural killer cell activity in elderly men is enhanced by Fl-carotene supplementation. *American Journal of Clinical Nutrition* 1996;**64**:772–777.
129. Meydani SN et al. Safety assessment of long-term vitamin E supplementation in healthy elderly. *American Journal of Clinical Nutrition* 1998;**68**:311–318.
130. Kiremidjian-Schumacher L, Roy M. Selenium and immune function. *Zeitschrift fur Ernährungswissenschaft [Journal of Nutritional Sciences]* 1998;**37**:50–56.
131. Peretz A et al. Lymphocyte response is enhanced by supplementation of elderly subjects with selenium-enriched yeast. *American Journal of Clinical Nutrition* 1991;**53**:1323–1328.
132. Meydani SN. Micronutrients and immune function in the elderly. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1990;**587**:196–207.
133. Bogden JD et al. Effects of one year of supplementation with zinc and other micronutrients on cellular immunity in the elderly. *Journal of the American College of Nutrition* 1990;**9**:214–225.
134. Bogden JD et al. Daily micronutrient supplements enhance delayed-hypersensitivity skin test responses in older people. *American Journal of Clinical Nutrition* 1994;**60**:437–447.
135. Chandra RK. Effect of vitamin and trace-element supplementation on immune responses and infectious disease in elderly subjects. *Lancet* 1992;**340**:1124–1127.
136. Penn ND et al. The effect of dietary supplementation with vitamins A, C, and E on cell-mediated immune function in elderly long-stay patients: A randomized, controlled trial. *Age and Ageing* 1991;**20**:169–174.
137. Buzina-Suboticane K et al. Ageing, nutritional status, and immune response. *International Journal for Vitamin and Nutrition Research* 1998;**68**:133–141.
138. Pike J, Chandra RK. Effect of vitamin and trace element supplementation on immune indices in healthy elderly. *International Journal for Vitamin and Nutrition Research* 1995;**65**:117–121.
139. McKeith IG et al. Consensus guidelines for the clinical and pathologic diagnosis of dementia with Lewy bodies (DLB): Report of the consortium on DLB international workshop. *Neurology* 1996;**47**:1113–1124.
140. Brun A. Frontal lobe degeneration of non-Alzheimer type revisited. *Dementia* 1993;**4**:126–131.
141. Skoog I. Risk factors for vascular dementia: A review. *Dementia* 1994;**5**:137–144.

142. Hofman A et al. Atherosclerosis, apolipoprotein E, and prevalence of dementia and Alzheimer's disease in the Rotterdam Study. *Lancet* 1997;**349**:151–154.
143. Rovner BW et al. Depression and Alzheimer's disease. *American Journal of Psychiatry* 1989;**146**:350–353.
144. Reifler BV. Diagnosing Alzheimer's disease in the presence of mixed cognitive and affective symptoms. *International Psychogeriatrics* 1997;**1**:59–64.
145. Braunwald E. Shattuck Lecture. Cardiovascular medicine at the turn of the millennium: triumphs, concerns, and opportunities. *New England Journal of Medicine* 1997;**337**:1360–1369.
146. Stähelin HB. Antioxidants and atherosclerosis. En: Guesry P, Hennerici H, Sitzler G, eds. *Nutrition and stroke*. Nestlé Nutrition Workshop Series, Supplement. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1997:75–86.
147. Gale CR, Martin CN, Cooper C. Cognitive impairment and mortality in a cohort of elderly people. *British Medical Journal* 1996;**312**:608–611.
148. Lai SM et al. A multifactorial analysis of risk factors for recurrence of ischemic stroke. *Stroke* 1994;**25**:958–962.
149. Yoshitake T et al. Incidence and risk factors of vascular dementia and Alzheimer's disease in a defined elderly Japanese population: The Hisayama Study. *Neurology* 1995;**45**:1161–1168.
150. Rosenberg IH, Miller JW. Nutritional factors in physical and cognitive functions of elderly people. *American Journal of Clinical Nutrition* 1992;**55**:1237S–1243S.
151. Seshadri S et al. Plasma homocysteine as a risk factor for dementia and Alzheimer's disease. *New England Journal of Medicine* 2002;**346**:476–483.
152. Magistretti PJ, Pellerin L. Regulation by neurotransmitters of glial energy metabolism. *Advances in Experimental Medicine and Biology* 1997;**429**:137–143.
153. Wurtman RJ, O'Rourke D, Wurtman JJ. Nutrient imbalances in depressive disorders. Possible brain mechanisms. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1989;**575**:75–82, discussion 82–5.
154. Smith KA, Fairburn CG, Cowen PJ. Relapse of depression after rapid depletion of tryptophan. *Lancet* 1997;**349**:915–919.
155. Alpert JE, Fava M. Nutrition and depression: The role of folate. *Nutrition Reviews* 1997;**55**:145–149.
156. Goodwin JS, Goodwin JM, Garry PJ. Association between nutritional status and cognitive functioning in a healthy elderly population. *Journal of the American Medical Association* 1982;**249**:2917–2921.
157. Chome J et al. Effects of suboptimal vitamin status on behaviour. *Bibliotheca Nutritio et Dieta* [Nutrition and Diet Library] (Switzerland);1986:94–103.
158. Wahlin A et al. Effects of serum vitamin B12 and folate status on episodic memory performance in very old age: A population-based study. *Psychology and Aging* 1996;**11**:487–496.
159. Perrig WJ, Perrig P, Stähelin HB. The relation between antioxidants and memory performance in the old and very old. *Journal of the American Geriatrics Society* 1997;**45**:718–724.
160. Widmer LK et al. *Venen-,Arterienkrankheiten, koronare Herzkrankheit bei Berufstaetigen ("Basler Studie")* [Diseases of the veins and arteries and coronary heart disease among the employed ("Basel Study"); Enfermedades de las venas y las arterias y la insuficiencia cardiaca en trabajadores ("Estudio Basel")]. Berns, Hans Huber; 1981.
161. Jama JW et al. Dietary antioxidants and cognitive function in a population-based sample of older persons. The Rotterdam Study. *American Journal of Epidemiology* 1996;**144**:275–280.

162. Haller J et al. Mental health: Minimental state examination and geriatric depression score of elderly Europeans in the SENECA study of 1993. *European Journal of Clinical Nutrition* 1996;50(Suppl. 2):S112-S116.
163. de Rijk M et al. Dietary antioxidants and Parkinson disease. The Rotterdam Study. *Archives of Neurology* 1997;54:762-765.
164. Meador K et al. Preliminary findings of high-dose thiamine in dementia of Alzheimer's type. *Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology* 1993;6:222-229.
165. Fahn S. A pilot trial of high-dose alpha-tocopherol and ascorbate in early Parkinson's disease. *Annals of Neurology* 1992;32:128-132.
166. Fahn S, Cohen G. The oxidant stress hypothesis in Parkinson's disease: Evidence supporting it. *Annals of Neurology* 1992;32:804-812.
167. Sano M et al. A controlled trial of selegiline, alpha-tocopherol, or both as treatment for Alzheimer's disease. The Alzheimer's Disease Cooperative Study. *New England Journal of Medicine* 1997;336:1216-1222.
168. Cuajungco MP, Lees GJ. Zinc metabolism in the brain: Relevance to human neurodegenerative disorders. *Neurobiology of Disease* 1997;4:137-169.
169. Evans W. What is sarcopenia? *Journal of Gerontology* 1995;50:5-8.
170. Bassey EJ et al. Leg extensor power and functional performance in very old men and women. *Clinical Science* 1992;82:321-327.
171. Meredith CN et al. Body composition and aerobic capacity in young and middle-aged endurance-trained men. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 1987;19:557-563.
172. Roberts SB et al. What are the dietary energy needs of elderly adults? *International Journal of Obesity* 1992;16:969-976.
173. Laurent-Winter C, Schonohr P, Saltin B. Function, morphology and protein expression of ageing skeletal muscle. *Acta Physiologica Scandinavica* 1990;140:41-54.
174. Klitgaard H et al. Ageing alters the myosin heavy chain composition of single fibres from human skeletal muscle. *Acta Physiologica Scandinavica* 1990;140:55-62.
175. Meredith CN et al. Peripheral effects of endurance training in young and old subjects. *Journal of Applied Physiology* 1989;66:2844-2849.
176. Seals DR et al. Endurance training in older men and women. I. Cardiovascular responses to exercise. *Journal of Applied Physiology* 1984;57:1024-1029.
177. Spina RJ et al. Differences in cardiovascular adaptation to endurance exercise training between older men and women. *Journal of Applied Physiology* 1993;75:849-855.
178. Davidson MB. The effect of ageing on carbohydrate metabolism. A review of the English literature and a practical approach to the diagnosis of diabetes mellitus in the elderly. *Metabolism* 1979;28:688-705.
179. Hadden WC, Harris MI. Prevalence of diagnosed diabetes, undiagnosed diabetes, and impaired glucose tolerance in adults 20-74 years of age: United States, 1976-1980. Washington, DC: US Government Printing Office; 1987 (DHHS PHS Publication No. 87-1687).
180. Shimokata H et al. Age as independent determinant of glucose tolerance. *Diabetes* 1991;40:44-51.
181. Borkan GA, Hultz DE, Gerzoff AF. Age changes in body composition revealed by computed tomography. *Journal of Gerontology* 1983;38:673-677.
182. Stolk RP et al. Retinopathy, glucose and insulin in an elderly population: The Rotterdam study. *Diabetes* 1995;44:11-15.
183. Zavaroni I et al. Effect of age and environmental factors on glucose tolerance and insulin secretion in a worker population. *Journal of the American Geriatric Society* 1986;34:271-275.

184. Seals DR et al. Effects of endurance training on glucose tolerance and plasma lipid levels in older men and women. *Journal of the American Medical Association* 1984;**252**:645–649.
185. Kirwan JP et al. Endurance exercise training reduces glucose-stimulated insulin levels in 60-to 70-year-old men and women. *Journal of Gerontology* 1993;**48**:M84–M90.
186. Hughes VA et al. Exercise increases muscle GLUT 4 levels and insulin action in subjects with impaired glucose tolerance. *American Journal of Physiology* 1993;**264**:E855–E862.
187. Marshall JA, Hamman RF, Baxter J. High-fat, low-carbohydrate diet and the etiology of non-insulin-dependent diabetes mellitus: The San Luis Valley Diabetes Study. *American Journal of Epidemiology* 1991;**134**:590–603.
188. Feskens EJM, Kromhout D. Cardiovascular risk factors and the 25-year incidence of diabetes mellitus in middle-aged men. *American Journal of Epidemiology* 1989;**130**:1101–1108.
189. Lundgren J et al. Dietary habits and incidence of noninsulin-dependent diabetes mellitus in a population study of women in Gothenburg, Sweden. *American Journal of Clinical Nutrition* 1989;**52**:708–712.
190. Borkman M et al. Comparison of the effects on insulin sensitivity of high carbohydrate and high-fat diets in normal subjects. *Journal of Clinical Endocrinology* 1991;**72**:432–437.
191. Garg A, Grundy SM, Unger RH. Comparison of effects of high and low carbohydrate diets on plasma lipoprotein and insulin sensitivity in patients with mild NIDDM. *Diabetes* 1992;**41**:1278–1285.
192. Hughes VA et al. Long-term effects of a high carbohydrate diet and exercise on insulin action in older subjects with impaired glucose tolerance. *American Journal of Clinical Nutrition* 1995;**62**:426–433.
193. Schaefer EJ et al. Body weight and low-density lipoprotein cholesterol changes after consumption of a low-fat ad libitum diet. *Journal of the American Medical Association* 1995;**274**:1450–1455.
194. Helmrigh SP et al. Physical activity and reduced occurrence of non-insulin-dependent diabetes mellitus. *New England Journal of Medicine* 1991;**325**:147–152.
195. Bogardus C et al. Effects of physical training and diet therapy on carbohydrate metabolism in patients with glucose intolerance and non-insulin-dependent diabetes mellitus. *Diabetes* 1984;**33**:311–318.
196. Phinney SD et al. Effects of aerobic exercise on energy expenditure and nitrogen balance during very low calorie dieting. *Metabolism* 1988;**37**:758–765.
197. Heymsfield SB et al. Rate of weight loss during underfeeding: Relation to level of physical activity. *Metabolism* 1989;**38**:215–223.
198. Goran MI, Poehlman ET. Endurance training does not enhance total energy expenditure in healthy elderly persons. *American Journal of Physiology* 1992;**263**:E950–E957.
199. Withers RT et al. Energy metabolism in sedentary and active 49-to70-year-old women. *Journal of Applied Physiology* 1998;**84**:1333–1340.
200. Ballor DL et al. Resistance weight training during caloric restriction enhances lean body weight maintenance. *American Journal of Clinical Nutrition* 1988;**47**:19–25.
201. Pavlou KN et al. Effects of dieting and exercise on lean body mass, oxygen uptake, and strength. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 1985;**17**:466–471.
202. Evans WJ, Cannon JG. The metabolic effects of exercise-induced muscle damage. En: Holloszy JO, ed. *Exercise and Sport Sciences Reviews*. Baltimore: Williams & Wilkins;1999:99–126.

203. Nelson ME et al. Effects of high-intensity strength training on multiple risk factors for osteoporotic fractures. *Journal of the American Medical Association* 1994;**272**:1909–1914.
204. Frontera WR et al. Strength training and determinants of VO₂max in older men. *Journal of Applied Physiology* 1990;**68**:329–333.
205. Fleg JL, Lakatta EG. Role of muscle loss in the age-associated reduction in VO₂max. *Journal of Applied Physiology* 1988;**65**:1147–1151.
206. Fiatarone MA et al. High-intensity strength training in nonagenarians. Effects on skeletal muscle. *Journal of the American Medical Association* 1990;**263**:3029–3034.
207. Fiatarone MA et al. Exercise training and nutritional supplementation for physical frailty in very elderly people. *New England Journal of Medicine* 1994;**330**:1769–1775.
208. Sahyoun N. Nutrient intake by the NSS elderly population. En: Hartz SC, Russell RM, Rosenberg IH, eds. *Nutrition in the elderly: The Boston Nutritional Status Survey*. London: Smith-Gordon and Company; 1992.
209. Launer LJ et al. Body mass index, weight change, and risk of mobility disability in middle-aged and older women. *Journal of the American Medical Association* 1994;**271**:1093–1098.
210. Metropolitan Life Insurance Company. *The 1979 Build Study*. Chicago: Society of Actuaries and Association of Life Insurance Medical Directors of America; 1980.
211. Micozzi MS, Harris TM. Age variations in the relation of body mass index to estimates of body fat and muscle mass. *American Journal of Physiology and Anthropology* 1990;**81**:375–379.
212. Roubenoff R, Dallal GE, Wilson PWF. Predicting body fat: The body mass index vs. estimation by bioelectrical impedance. *American Journal of Public Health* 1995;**85**:726–728.
213. Smalley KJ et al. Reassessment of body mass indices. *American Journal of Clinical Nutrition* 1990;**52**:405–408.
214. Kehayias JJ et al. Total body potassium and body fat: Relevance to ageing. *American Journal of Clinical Nutrition* 1997;**66**:904–910.
215. Roubenoff R, Kehayias JJ. The meaning and measurement of lean body mass. *Nutrition Reviews* 1991;**46**:163–175.
216. Roubenoff R et al. Bioelectrical impedance equations in ambulatory elderly Caucasians. *Journal of Gerontology* 1997;**52**:M129–M136.
217. Roubenoff R. Applications of bioelectrical impedance analysis for body composition to epidemiologic studies. *American Journal of Clinical Nutrition* 1996;**64**:459S–462S.
218. Guralnick J et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function. *Journal of Gerontology* 1994;**49**:M85–M94.
219. Heikkinen E, Waters WE, Brzezinski ZJ, eds. *The Elderly in Eleven Countries—A Sociomedical Survey*. Copenhagen: World Health Organization, Regional Office for Europe; 1983. (Public Health in Europe Series No. 21).
220. Katz S, Downs TO, Cash HR. Progression in the development of the index ADL. *The Gerontologist* 1970;**1**:20–30.
221. *Preparation and Use of Food-based Dietary Guidelines. Report of a joint FAO/WHO consultation*. Geneva: World Health Organization 1996. (WHO Technical Report Series No. 880).
222. Roberts SR, Young VR. Ageing and Energy Metabolism. Recent Advances in Ageing Science. XVth Congress of the International Association of Gerontology, Budapest. Bologna: Monduzzi Editore; 1993:269–376.

223. Saltzman E, Roberts SB. Effects of energy imbalance on energy expenditure and respiratory quotient in young and older men: A summary of data from two metabolic studies. *Aging* 1996;**8**:370–378.
224. Knox TA et al. Calcium absorption in elderly subjects on high-and low-fibre diets: Effects of gastric acidity. *American Journal of Clinical Nutrition* 1991;**53**:1480–1486.
225. Prince RL et al. Prevention of postmenopausal osteoporosis. A comparative study of exercise, calcium supplementation, and hormone replacement therapy. *New England Journal of Medicine* 1991;**325**:1189–1195.
226. Polley KJ et al. Effect of calcium supplementation on forearm bone mineral content in postmenopausal women: A prospective sequential controlled trial. *Journal of Nutrition* 1987;**117**:1929–1935.
227. Dawson-Hughes B et al. A controlled trial of the effect of calcium supplementation on bone density in postmenopausal women. *New England Journal of Medicine* 1990;**323**:878–883.
228. Bunker VW et al. Assessment of zinc and copper status of healthy elderly people using metabolic balance studies and measurement of leukocyte concentrations. *American Journal of Clinical Nutrition* 1984;**40**:1096–1102.
229. World Health Organization. *Trace Elements in Human Nutrition and Health*. Geneva: WHO; 1996.
230. Wood RJ, Suter PM, Russell RM. Mineral requirements of elderly people. *American Journal of Clinical Nutrition* 1995;**62**:493–505.
231. Mertz W et al. Trace elements in the elderly. Metabolism requirements, and recommendations for intakes. En: Munro HM, Danfoard DE, eds. *Nutrition, Ageing and the Elderly*. Vol. 6. New York: Plenum Press; 1989:195–244.
232. Abraham AS, Brooks BA, Eylath U. The effects of chromium supplementation on serum glucose and lipids in patients with and without non-insulin-dependent diabetes. *Metabolism* 1992;**41**:768–771.
233. Offenbacher EG et al. Metabolic chromium balances in men. *American Journal of Clinical Nutrition* 1986;**44**:77–82.
234. Food and Agriculture Organization of the United Nations. *Fats and Oils in Human Nutrition. Report of a joint FAO/WHO expert consultation*. Rome: FAO; 1994. (FAO Food and Nutrition Paper No. 57).
235. Jagerstad M, Westesson AK. Folate. *Scandinavian Journal of Gastroenterology* 1979;**14**(Suppl. 53):196–202.
236. Rosenberg IH. Folate. En: Hartz SC, Rosenberg IH, Russell RM, eds. *Nutrition in the Elderly. The Boston Nutritional Status Survey*. London: Smith-Gordon & Co. Ltd.; 1992:135–139.
237. Selhub J et al. Vitamin status and intake as primary determinants of homocysteinemia in an elderly population. *Journal of the American Medical Association* 1993; **270**:2693–2698.
238. Yip R, Dallman PR. The roles of inflammation and iron deficiency as causes of anaemia. *American Journal of Clinical Nutrition* 1988;**48**:1295–1300.
239. Milman N, Andersen HC, Pedersen NS. Serum ferritin and iron status in “healthy” elderly subjects. *Scandinavian Journal of Clinical Laboratory Investigation* 1986;**46**:19–26.
240. Campbell WW, Ewans WJ. Protein requirements of elderly people. *European Journal of Clinical Nutrition* 1985;**50**:S180–S185.
241. Castaneda C et al. Elderly women accommodate to a low-protein diet with losses of body cell mass, muscle function, and immune response. *American Journal of Clinical Nutrition* 1995;**62**:30–39.

242. Boisvert WA, Russell RM. Riboflavin requirement of healthy elderly humans and its relationship to macronutrient composition of the diet. *Journal of Nutrition* 1993;**123**:915–925.
243. Horwitt MK et al. Correlation of urinary excretion with dietary intake and symptoms of riboflavinosis. *Journal of Nutrition* 1950;**41**:247–264.
244. Bunker VW et al. Selenium balance studies in apparently healthy and housebound elderly people eating self-selected diets. *British Journal of Nutrition* 1988;**59**:171–180.
245. Carmel R et al. Food cobalamin malabsorption occurs frequently in patients with unexplained low serum cobalamin levels. *Archives of Internal Medicine* 1988;**148**:1715–1719.
246. Krasinski SD et al. Fundic atrophic gastritis in an elderly population. Effect on hemoglobin and several serum nutritional indicators. *Journal of the American Geriatrics Society* 1986;**34**:800–806.
247. Hurwitz A et al. Gastric acidity in older adults. *Journal of the American Medical Association*; 1997;**278**:659–662.
248. Asaka M et al. What role does *Helicobacter pylori* play in gastric cancer? *Gastroenterology* 1997;**278**:659–662.
249. Suter PM et al. Reversal of protein-bound vitamin B12 malabsorption with antibiotics in atrophic gastritis. *Gastroenterology* 1991;**101**:1039–1045.
250. Institute of Medicine. *Dietary Reference Intakes for Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B6, Folate, Vitamin B12, Pantothenic Acid, Biotin and Choline*. Washington, DC: National Academy Press; 1998.
251. Omenn GS et al. Effects of a combination of beta-carotene and vitamin A on lung cancer and cardiovascular disease. *New England Journal of Medicine* 1996;**334**:1150–1155.
252. Hennekens CH et al. Lack of effect of long-term supplementation with beta-carotene on the incidence of malignant neoplasms and cardiovascular disease. *New England Journal of Medicine* 1996;**334**:1145–1149.
253. Krasinski SD et al. Relationship of vitamin A and vitamin E intake to fasting plasma retinol, retinol-binding protein, retinyl esters, carotene, alpha-tocopherol, and cholesterol among elderly people and young adults: Increased plasma retinyl esters among vitamin A-supplement users. *American Journal of Clinical Nutrition* 1989;**49**:112–120.
254. Euronut-SENECA Investigators. Intake of vitamins and minerals. *European Journal of Clinical Nutrition* 1991;**45**(Suppl.):121–138.
255. Haller J et al. Nutritional status: Blood vitamins A, E, B6, B12, folic acid and carotene. *European Journal of Clinical Nutrition* 1991;**45**(Suppl. 3):63–82.
256. Blanchard J et al. Vitamin C disposition in young and elderly men. *American Journal of Clinical Nutrition* 1990;**51**:837–845.
257. Blanchard J. Depletion and repletion kinetics of vitamin C in humans. *Journal of Nutrition* 1990;**121**:170–176.
258. Vanderjagt DJ, Garry PJ, Bhagavan HN. Ascorbic acid intake and plasma levels in healthy elderly people. *American Journal of Clinical Nutrition* 1987;**46**:290–294.
259. Frei B. Ascorbic acid protects lipids in human plasma and low-density lipoprotein against oxidative damage. *American Journal of Clinical Nutrition* 1991;**54**:S1113–S1118.
260. Jialal I, Vega GL, Grundy SM. Physiologic levels of ascorbate inhibit the oxidative modification of low density lipoprotein. *Atherosclerosis* 1990;**82**:185–191.

261. Nyyssonen K et al. Vitamin C deficiency and risk of myocardial infarction: Prospective population study of men from eastern Finland. *British Medical Journal* 1997;**314**:634–638.
262. Ferland G, Sadowski JA, O'Brien ME. Dietary induced subclinical vitamin K deficiency in normal human subjects. *Journal of Clinical Investigations* 1993;**91**:1761–1768.
263. Dawson-Hughes B et al. Effect of vitamin D supplementation on wintertime overall bone loss in healthy postmenopausal women. *Annals of Internal Medicine* 1991;**115**:505–512.
264. Meydani SN et al. Vitamin E supplementation and in vivo immune response in healthy elderly subjects. A randomized controlled trial. *Journal of the American Medical Association* 1997;**277**:1380–1386.
265. Jacques PF et al. Antioxidant status in persons with and without senile cataract. *Archives of Ophthalmology* 1988;**106**:337–340.
266. Knekt P et al. Vitamin E and cancer prevention. *American Journal of Clinical Nutrition* 1991;**53**:S283–S286.
267. Sano M et al. A controlled trial of selegiline, alpha-tocopherol, or both as treatment for Alzheimer's disease. *New England Journal of Medicine* 1997;**336**:1216–1222.
268. Stephens NG et al. Randomized control trial of vitamin E in patients with coronary diseases: Cambridge Heart Antioxidant Study (CHAOS). *Lancet* 1996;**347**:781–786.
269. Rapola JM et al. Effect of vitamin E and beta carotene on the incidence of angina pectoris. A randomized, double-blind, controlled trial. *Journal of the American Medical Association* 1996;**275**:693–698.
270. Bach AU et al. Assessment of vitamin K status in human subjects administered a "minidose" warfarin. *American Journal of Clinical Nutrition* 1996;**64**:894–902.
271. Booth SSL et al. Relationship between dietary intakes and fasting plasma concentrations of fat-soluble vitamins in humans. *Journal of Nutrition* 1997;**127**:587–592.

Envejecimiento y salud

Informe de la Secretaría de la OMS¹

En su 54ª Sesión en 2000, la Asamblea General de las Naciones Unidas decidió convocar a una segunda asamblea mundial sobre el envejecimiento para analizar el resultado de la Primera Asamblea Mundial sobre el Envejecimiento (Viena 1982). La OMS participó activamente en todas las reuniones preparatorias. Como principal contribución técnica a la Segunda Asamblea Mundial sobre el Envejecimiento (Madrid, 8–12 de abril de 2002), la OMS presentó sus pautas para una política sobre envejecimiento activo,² que se concentra en las siguientes áreas:

- prevenir y reducir la carga de discapacidad, enfermedad crónica y muerte prematura;
- disminuir los factores de riesgo relacionados con las enfermedades no transmisibles y el deterioro funcional a medida que los individuos envejecen, mientras se aumentan los factores que protegen la salud;
- sancionar políticas y estrategias que proporcionen una atención continua a las personas con enfermedad crónica o discapacidad;
- brindar capacitación y educación a los cuidadores formales e informales;
- garantizar la protección, la seguridad y la dignidad de las personas que envejecen;
- capacitar a las personas para que, a medida que envejecen, sigan contribuyendo al desarrollo económico, la actividad en los sectores formales e informales, sus comunidades y familias.

La Asamblea aprobó dos documentos: la Declaración Política y el Plan de Acción Internacional de Madrid sobre el Envejecimiento 2002.

En la **Declaración Política**,³ los gobiernos expresaron su compromiso de actuar en el plano nacional e internacional en tres direcciones prioritarias:

¹ Adaptado de los documentos A55/17 y A55/17 Add. 1. 55ª Asamblea Mundial de la Salud, Organización Mundial de la Salud, Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 13–18 de mayo de 2002, http://www.who.int/gb/EB_WHA/PDF/WHA55/sa5517a1.pdf

² <http://www.who.int/hpr/ageing/ActiveAgeingPolicyFrame.pdf>.

³ <http://www.un.org/esa/socdev/ageing/waa/a-conf-197-9a.htm>

personas mayores y desarrollo; fomento de la salud y el bienestar en la vejez, y garantía de ámbitos favorables y propicios. La Declaración reconoce que las personas, a medida que envejecen, deben disfrutar una vida de plenitud, salud, seguridad y participación activa en la esfera económica, social, cultural y política de sus sociedades. Reconoce que existen nuevas oportunidades para permitir a los hombres y mujeres llegar a la vejez con mejor salud y que la habilitación de los ancianos y la promoción de la participación activa en la sociedad son elementos esenciales para el envejecimiento activo. Reafirma que alcanzar el máximo nivel posible de salud es un objetivo social muy importante, cuyo logro requiere la acción de muchos sectores sociales y económicos, además del de la salud. Asigna la responsabilidad primaria de dirigir los temas sobre envejecimiento a los gobiernos, pero subraya el importante papel del sistema de las Naciones Unidas para brindar apoyo a los gobiernos para la puesta en práctica y el seguimiento del Plan de Acción Internacional sobre el Envejecimiento.

El **Plan de Acción Internacional sobre el Envejecimiento 2002**⁴ analiza sucintamente las tres áreas prioritarias y establece los objetivos y las acciones que se persiguen. Entre otros temas, aborda la promoción de la salud y el bienestar en la vejez. Los párrafos 57 a 66 tratan sobre una **perspectiva durante toda la vida** en la promoción de la salud y la prevención de enfermedades. Los objetivos y las acciones específicos abordan los efectos acumulados de ciertos factores de riesgo, como tabaquismo, consumo de alcohol, acceso inadecuado a los alimentos y el agua potable, y nutrición poco saludable, que conducen a enfermedades y dependencia en una etapa posterior de la vida.

Los párrafos 67 a 73 están dedicados a proporcionar **acceso universal e igualitario** a los servicios de atención de salud para las personas mayores. El objetivo final es brindar un continuo asistencial desde la promoción de la salud y la prevención de enfermedades hasta la provisión de atención primaria, atención de agudos, atención crónica, servicios de rehabilitación, atención prolongada y cuidados paliativos para los ancianos que sufren dolencias incurables. Se subraya la responsabilidad de los gobiernos de establecer normas de atención de la salud y de supervisar su aplicación, y se recalca la provisión de atención. Si bien las asociaciones entre el gobierno, la sociedad civil y el sector privado son valiosas, el Plan reconoce que los servicios provistos por la familia y la comunidad no pueden reemplazar a un sistema de salud pública eficaz.

Los párrafos 74 a 77 analizan la repercusión del VIH/SIDA en las personas mayores, incluido el papel clave que desempeñan como cuidadores de personas que viven con VIH/SIDA y sus familias, sobre todo, niños huérfanos.

⁴ <http://www.un.org/esa/socdev/ageing/waa/>

En los párrafos 78 y 79, se comenta la urgente necesidad de ampliar las oportunidades educativas en el campo de **la geriatría y la gerontología** para todos los profesionales de la salud y los prestadores no formales. Los párrafos 80 y 81 detallan una guía de acciones para la creación de **servicios integrales de atención de la salud mental**, que incluyan desde prevención, diagnóstico e intervención tempranos hasta la provisión de tratamiento y la gestión de los problemas de salud mental de las personas mayores.

Los párrafos 82 a 84 tratan sobre el **mantenimiento de la máxima capacidad funcional** durante toda la vida y la promoción de una participación plena de las personas mayores con discapacidades en la sociedad. Con respecto a las discapacidades, se destaca la situación especialmente vulnerable de las mujeres mayores. Se acentúa la importancia de establecer normas favorables y entornos propicios para la edad, como un medio para prevenir el comienzo y el empeoramiento de las discapacidades en las personas mayores. Se señala un interés similar en los párrafos 87 a 92, con especial referencia a los sistemas de viviendas y transporte sin barreras y accesibles.

Un área no abordada antes en un plan de acción de las Naciones Unidas es el tema del **abandono, el abuso y la violencia** contra las personas mayores (párrafos 98 a 101). Se admite que estas conductas anómalas adoptan muchas formas —físicas, psicológicas, emocionales y financieras—, y se recomiendan acciones educativas, campañas de concienciación y la creación de servicios de salud y apoyo social. En particular, se hace hincapié en la necesidad de abordar las dimensiones de género relacionadas con el abuso de este grupo de edad.

Los gobiernos tienen la responsabilidad primaria de ejecutar las recomendaciones del Plan de Acción. Los esfuerzos nacionales serán complementados y reforzados mediante acciones coordinadas a nivel internacional. Se espera que el sistema de las Naciones Unidas, por medio de sus organismos especializados, cree estrategias para ser ejecutadas en las áreas de sus respectivos mandatos. El Plan destaca el adiestramiento y el desarrollo de competencia en los países en desarrollo como regiones que necesitan el apoyo de los organismos internacionales de desarrollo. El Plan se establecerá en el contexto de los objetivos de la Declaración del Milenio y el seguimiento de las conferencias principales de las Naciones Unidas.

Más específicamente, el Plan recomienda mantener y reforzar los puntos centrales establecidos dentro de los organismos del sistema de Naciones Unidas durante la preparación de la Asamblea, a fin de mejorar la capacidad de sus instituciones para ejecutar el Plan.

ANEXO 2

Lista de participantes

Reunión de Consulta de la Organización Mundial de la Salud y la Universidad Tufts sobre Recomendaciones Nutricionales para los Adultos Mayores

Centro de Investigación sobre Nutrición Humana en el Envejecimiento del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América en la Universidad Tufts, Boston, Massachusetts, 26-29 de mayo de 1998

Dr. Irwin H. Rosenberg, Director, Centro de Investigación sobre Nutrición Humana en el Envejecimiento del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América en la Universidad Tufts, Boston, Massachusetts, EUA (Presidente)

Expertos

Dr. Allen Balsam, Comisionado de Salud, Brookline, Massachusetts, EUA

Dr. Jeffrey Blumberg, Centro de Investigación sobre Nutrición Humana en el Envejecimiento del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América en la Universidad Tufts, Boston, Massachusetts, EUA

Dra. Carmen Castenada, Centro de Investigación sobre Nutrición Humana en el Envejecimiento del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América en la Universidad Tufts, Boston, Massachusetts, EUA

Dr. Vijay Chandra, Director, Centro de Investigación sobre Envejecimiento, Nueva Delhi, India

Dr. J. Grimley Evans, División de Medicina Geriátrica, University de Oxford, Oxford, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Dr. William J. Evans, Programa de Nutrición, Metabolismo y Ejercicio, University de Arkansas para las Ciencias Médicas, Little Rock, Arkansas, EUA

Dr. P. R. Kenya, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Moi, Eldoret, Kenya

Dr. Anura V. Kurpad, Centro de Investigación del Departamento de Fisiología y Nutrición, Escuela de Medicina de St John's, Bangalore, India

Dr. Simin Meydani, Centro de Investigación sobre Nutrición Humana en el Envejecimiento del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América en la Universidad Tufts, Boston, Massachusetts, EUA

Dra. Susan Roberts, Centro de Investigación sobre Nutrición Humana en el

Envejecimiento del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América en la Universidad Tufts, Boston, Massachusetts, EUA

Dr. Ronenn Roubenoff, Centro de Investigación sobre Nutrición Humana en el Envejecimiento del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América en la Universidad Tufts, Boston, Massachusetts, EUA

Dr. Robert Russell, Centro de Investigación sobre Nutrición Humana en el Envejecimiento del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América en la Universidad Tufts, Boston, Massachusetts, EUA

Dr. Nevin S. Scrimshaw, Programa de Alimentación y Nutrición, Universidad de las Naciones Unidas

Profesor H. B. Stähelin, Clínica Geriátrica Universitaria del Kantonsspital, Basilea, Suiza

Dr. Mark Wahlqvist, Universidad Monash, Clayton, Australia

Organización Mundial de la Salud

Sr. James Akre, Departamento de Nutrición para la Salud y el Desarrollo (colaborador editorial)

Dr. Ratko Buzina, Departamento de Nutrición para la Salud y el Desarrollo

Dr. Graeme Clugston, Director, Departamento de Nutrición para la Salud y el Desarrollo

Srta. Irene Hoskins, Envejecimiento y Ciclo Vital

Dr. Nikolai Khaltayev, Gestión de Enfermedades No Transmisibles

Asistentes editoriales

Srta. Gabriella Amersbach, Universidad Tufts

Srta. Maeve D. McNally, Universidad Tufts

Srta. Jo Obelsky, Universidad Tufts

Recomendaciones nutricionales basadas en la alimentación para los adultos mayores

Envejecimiento saludable y prevención de enfermedades crónicas no transmisibles

ML Wahlqvist,¹ A Kouris-Blazos,² G Savige³

Introducción

En lugar de formular recomendaciones sobre el asesoramiento alimentario que las personas mayores deben recibir, esta sección se concentra en algunos de sus problemas nutricionales clave que deberían contemplarse al elaborar recomendaciones basadas en el régimen de alimentación específicas para cada país y cocina. Australia, el Japón y los Estados Unidos se utilizan como ejemplos por la cantidad de estudios pertinentes realizados en esos países. El proceso de elaboración, ejecución y supervisión de las recomendaciones nutricionales basadas en la alimentación se analiza con más detalle en otra publicación (1).

Las necesidades nutricionales de una población que envejece exigen atención especial. El gasto energético disminuye con la edad; por lo tanto, para lograr el equilibrio energético se debe consumir menos energía. Esta reducción en la ingesta de energía puede tener efectos adversos en el estado nutricional de las personas mayores, a menos que coman alimentos de alta calidad nutricional, como pescado, carne magra, huevos, productos lácteos hipograsos, cereales de granos enteros, semillas, frutas secas, legumbres, frutas y vegetales.

Consumir alimentos ricos en nutrientes y otros componentes bioactivos (como los fitoquímicos) también puede ayudar a protegerse contra los principales trastornos relacionados con la edad, como el deterioro cognitivo y de la inmunocompetencia (2-3). Sin embargo, no estar enfermo no asegura necesariamente una buena calidad de vida a medida que se envejece. La movilidad, la independencia, la función cognitiva, el estado psicológico, y las relaciones y redes sociales también son muy importantes (4-8), y deben mantenerse —en parte merced a la buena nutrición— en la vejez.

¹ Profesor de Medicina, Escuela de Medicina Monash, Prahran 3181, Australia; Presidente, Unión Internacional de Ciencias de la Nutrición.

² Investigador Honorario, Centro de Salud y Nutrición de Asia del Pacífico, Instituto Monash de Asia, Universidad Monash.

³ Jefe Superior de Capacitación, Universidad Monash, Centro de Excelencia de la FAO, Escuela de Medicina Monash, Hospital Alfred, Prahran 3181, Australia.

¿Es demasiado tarde para brindar asesoramiento alimentario a los adultos mayores?

A los 65 años, los hombres y mujeres de países de ingreso alto aún tienen una expectativa de vida de alrededor de 15 y 19 años, respectivamente. Cuanto mayor es una persona, más puede llegar a vivir y, de este modo, cuando los hombres y las mujeres llegan a los 75 años, la esperanza de vida es todavía de 9 años para los hombres y 11 años para las mujeres. Una creencia común es que los cambios en el modo de vida para mejorar la salud ya no son útiles en la vejez, y que los años restantes son insuficientes para aprovechar los beneficios de las modificaciones en el régimen de alimentación. Empero, la prevalencia de cardiopatías, diabetes, hipertensión, obesidad y artritis es más alta en la población de adultos mayores. Ensayos de intervención demuestran que todavía hay ventajas valiosas para la salud de las adultos mayores cuando se modifican los factores de riesgo —por ejemplo, abandono del tabaquismo, pérdida de peso, limitación de la cantidad de sal, restricción del sodio y las grasas saturadas— y que esos cambios hacen que los últimos años de vida sean más saludables y activos, y con menos dependencia (9).

Recomendaciones nutricionales basadas en la alimentación

La mayoría de las recomendaciones para el régimen alimentario se basan en nutrientes individuales (grasa, alcohol, sal, azúcar, calcio y hierro) y grupos de alimentos (por ejemplo, comer más vegetales y cereales, consumir menos grasa). Sin embargo, las recomendaciones nutricionales basadas en la alimentación van más allá de los nutrientes y los grupos de alimentos; incluyen la forma de producir los alimentos (agricultura), prepararlos (cocina), procesarlos (industria alimentaria) y elaborarlos (alimentos nuevos o funcionales). Este tipo de recomendaciones son prácticas y fáciles de usar porque toman en cuenta los alimentos y platos tradicionales y, lo que es más importante, la cocina típica. Es probable que este cambio de paradigma realice una importante contribución a la salud humana, ayude a mantener la diversidad cultural y optimice el estado nutricional en un ambiente sostenible. El objetivo de las recomendaciones nutricionales basadas en la alimentación es reducir la malnutrición crónica, la malnutrición de micronutrientes y las enfermedades transmisibles y no transmisibles relacionadas con la alimentación (1, 10).

Las recomendaciones nutricionales nacionales basadas en la alimentación han logrado solo un éxito moderado, ya que no incluyen factores clave como alimentos y platos tradicionales, patrones de alimentación y disponibilidad y producción sostenible de alimentos. Más aún, proporcionar a los consumidores recomendaciones alimentarias principalmente centradas en los nutrientes puede tener consecuencias impredecibles. Por ejemplo, aconsejar evitar el consumo excesivo de grasa puede interpretarse como una recomendación

para eliminar *toda* fuente de grasa alimentaria, en lugar de elegir versiones más magras de alimentos que siguen siendo fuentes importantes de nutrientes.

Las recomendaciones nutricionales basadas en la alimentación brindan una oportunidad para mejorar la eficacia de la educación en nutrición del público en general. Esto se logra cuando se considera la información sobre el consumo de alimentos e ingesta de nutrientes y se incorpora este conocimiento en un marco culturalmente sensible (11). Estas recomendaciones permiten expresar cualitativa y cuantitativamente los principios de la educación en nutrición, sobre todo como alimentos y platos típicos de una cultura, y se los hace así tan prácticos como sea posible. Como las recomendaciones están dirigidas a las personas, es posible evitar en gran medida el empleo de los términos técnicos de la ciencia nutricional.

Las recomendaciones nutricionales específicas para el régimen de alimentación de un país y su cocina se centran directamente en las relaciones entre régimen alimentario y enfermedad, de particular relevancia para cada país. Por ejemplo, las prioridades específicas que se deben abordar por medio de estas recomendaciones dependen de que los problemas de salud pública se relacionen con la insuficiencia o el exceso nutricional o, en realidad, con una combinación de ambos. Asimismo, deben considerar los factores sociales, económicos, agrícolas y ambientales que afectan la disponibilidad de los alimentos y los patrones alimentarios, al mismo tiempo que se reconoce que existe más de un patrón alimentario compatible con la salud (10).

Las recomendaciones nutricionales basadas en la alimentación fomentan el mantenimiento de platos y prácticas culinarias tradicionales saludables. Toman en cuenta la agricultura local y su capacidad para sustentar la orientación provista. Tales recomendaciones también pueden considerar los efectos nutricionales positivos y negativos que surgen luego de cambiar los patrones alimentarios; por ejemplo, cambios de la alimentación tradicional a raíz de migraciones y aculturación a la alimentación de la mayoría. Las recomendaciones nutricionales basadas en la alimentación pueden estructurarse para permitir que una población satisfaga la ingesta alimentaria recomendada de todos los nutrientes esenciales conocidos, sobre todo, cuando la deficiencia nutricional ha estado asociada con problemas de salud pública relacionados con la alimentación, como ácidos grasos esenciales o ácido fólico y enfermedad cardiovascular (12, 13).

Además, los trastornos relacionados con el régimen de alimentación no solo dependen de la mayor ingesta de alimentos nocivos, como carne grasa y productos lácteos enteros, sino también de la ingesta reducida de alimentos protectores tales como pescado (14, 15), frutas y verduras, y bebidas como té (16, 17). Como el enfoque de alimentos protectores contra las enfermedades

crónicas no transmisibles (ECNT) está poco desarrollado en la ciencia de la nutrición, el enfoque de las recomendaciones nutricionales basadas en el régimen de alimentación posee una considerable ventaja sobre el enfoque basado en los nutrientes. La variedad de alimentos es probablemente el mejor resumen del enfoque de estas recomendaciones para disminuir el detrimento de la salud y estimular la protección de la salud por medio de la alimentación (18-20).

Además de las recomendaciones nacionales en materia de alimentación, quienes formulan políticas y los profesionales de la salud pueden utilizar las recomendaciones alimentarias expresadas en términos de recomendaciones cuantitativas de nutrientes y componentes de los alimentos. Los organismos gubernamentales responsables de formular recomendaciones nutricionales basadas en la alimentación son alentados a integrar estos mensajes con otras políticas de salud; por ejemplo, dejar de fumar, practicar más actividad física y disminuir el consumo de alcohol. Para analizar estos temas en términos prácticos de política, la FAO y la OMS organizaron conjuntamente una consulta sobre la preparación y el uso de esas recomendaciones. El informe de la consulta provee una reorientación desde los nutrientes a los alimentos al elaborar recomendaciones para el régimen alimentario (10); su ejecución se analiza en otro lugar (1).

Selección de un grupo destinatario de las recomendaciones nutricionales basadas en la alimentación

La selección de un grupo destinatario para establecer las recomendaciones nutricionales basadas en la alimentación ejercerá una influencia importante sobre el modo en que se difunda su forma y contenido. Los grupos destinatarios pueden clasificarse en tres niveles (21):

- General, por ejemplo, niños más grandes y adultos.
- Específico, por ejemplo, mujeres embarazadas o que amamantan, lactantes, preescolares, personas mayores, vegetarianos.
- Pacientes con ciertos trastornos o enfermedades, por ejemplo, diarrea, aterosclerosis, y hepatopatías y nefropatías.

Las recomendaciones nutricionales basadas en la alimentación deben mostrar que, aunque el tamaño de las porciones varíe según el grupo de edad, el conjunto de la familia puede comer de un plato común. Puede ser menester enfocar las comidas o bocadillos que se consumen solos. Puede ser mejor contar con un grupo de recomendaciones en el que se haga especial mención a grupos de edad específicos o a grupos vulnerables, o que aborde sus necesidades a través de recomendaciones complementarias. Los profesionales de la

salud pueden utilizar recomendaciones terapéuticas o curativas para casos individuales o para asesorar a grupos pequeños de pacientes con ciertos trastornos o enfermedades. Si se elaboran recomendaciones terapéuticas o curativas, tal vez, no se las deba llamar alimentarias. Sería preferible otro nombre, como recomendaciones terapéuticas.

En Australia, existen recomendaciones específicas para el régimen de alimentación de adultos y niños, y grupos de trabajo que se ocupan de la nutrición de los aborígenes y la obesidad. Las recomendaciones para el régimen de alimentación de las personas mayores y mujeres embarazadas también son consideradas áreas prioritarias. Sin embargo, el Japón es el único país con recomendaciones específicas para las personas mayores (22), que incluyen las siguientes pautas principales.

- Esté alerta a la desnutrición; bajar de peso es un signo de advertencia.
- Haga que su régimen alimentario sea más agradable mediante una cocción apropiada; consuma alimentos variados y evite la sobrealimentación.
- Comience con entradas y platos con vegetales porque son nutricionalmente más importantes.
- Coma regularmente; tómese tiempo para terminar cada comida; no omita comidas.
- Manténgase activo; los alimentos saben mejor cuando se tiene hambre.
- Aumente su información sobre la nutrición; los conocimientos nutricionales lo mantienen joven y sano.
- Disfrute de la vida y la comida; viva una vida plena y sana.

Problemas de salud considerados por las recomendaciones nutricionales basadas en la alimentación de los adultos mayores

Las circunstancias socioeconómicas han mejorado y se han ejecutado programas eficaces para controlar enfermedades; en consecuencia, la supervivencia ha aumentado más allá de la infancia. La transición demográfica resultante (23) se caracteriza por una mayor esperanza de vida y una proporción más alta de la población que llega al intervalo de edad en el que las ECNT se convierten en la principal causa de mala salud y muerte. Al mismo tiempo, se ha producido una transición epidemiológica en las enfermedades debido a cambios en la alimentación y a una prevalencia más alta de otros factores de riesgo de ECNT.

Un informe reciente sobre la carga global de enfermedad (24) prevé que las defunciones por enfermedades transmisibles, perinatales, maternas y nutri-

cionales disminuirán un tercio entre 1990 y 2020 en todo el mundo. Por el contrario, las defunciones por ECNT, como cardiopatías y depresión, se *duplicarán*, al igual que las provocadas por lesiones ocasionadas por accidentes. Hacia 2020, se anticipa que el tabaco causará más muertes prematuras y discapacidad que cualquier otro factor individual. Estas previsiones están condicionadas por el rápido envejecimiento de las poblaciones en los países con ingreso bajo. A medida que las tasas de natalidad descienden, la cantidad de adultos aumenta con respecto al número de niños, y los problemas de salud más frecuentes pasan a ser los de las personas mayores.

Muchos países enfrentan riesgos para la salud relacionados con exposiciones ambientales tradicionales (por ejemplo, saneamiento deficiente), riesgos agrícolas modernos (por ejemplo, contaminación del agua y los alimentos con plaguicidas) y urbanización e industrialización (por ejemplo, ECNT). Algunas poblaciones luchan con problemas de desnutrición (por ejemplo, Papua Nueva Guinea y Filipinas), otros están aún más acosados por problemas de salud relacionados con la nutrición excesiva (por ejemplo, Australia, Hong Kong —Región Administrativa Especial de China—, Nueva Zelandia y Singapur). Los países que pasan por la transición nutricional enfrentan simultáneamente los viejos problemas de deficiencias nutricionales y los nuevos problemas de exceso de nutrición (por ejemplo, China, Malasia, Tailandia y la provincia de Taiwán en China) (25). En la actualidad, las recomendaciones alimentarias en todo el mundo tienden a centrarse habitualmente en ECNT específicas (26):

- Obesidad (especialmente abdominal)
- Diabetes (o intolerancia a la glucosa)
- Enfermedad cardiovascular
- Ciertos cánceres (pulmón, mama, colon y recto, páncreas y cerebro)
- Osteopenia y osteoporosis

Una nueva ola de problemas de salud y enfermedades requiere análisis nutricionales y una revisión sistemática de las recomendaciones alimentarias (1, 2); por ejemplo:

- Envejecimiento y debilidad relacionada con la edad
- Menopausia prolongada con aumento de la longevidad en las mujeres
- Deterioro cognitivo y demencia
- Trastornos de la conducta y psicológicos (especialmente debidos a la urbanización creciente)

- Nuevas enfermedades infecciosas
- Enfermedades ambientales (por residuos químicos, contaminación atmosférica y daño al ecosistema)
- Riesgos y beneficios de nuevos alimentos

El desafío es reducir al mínimo los nuevos problemas de salud mediante recomendaciones nutricionales basadas en la alimentación que sean sensibles al medio ambiente, y que las personas entiendan y controlen. La búsqueda de nuevos alimentos para mejorar la salud (por ejemplo, en relación con ciertas ECNT) puede generar nuevos problemas donde el análisis de los beneficios en función de los riesgos haya sido inadecuado o donde las consecuencias no sean intencionales.

Hay una conciencia cada vez mayor sobre el aporte de la nutrición a los principales problemas de salud de las personas mayores (1, 2), como:

- Desnutrición proteinoenergética
- Disfunción inmunitaria
- Enfermedades macrovasculares
- Síndromes de resistencia a la insulina
- Insuficiencia renal
- Artritis
- Osteopenia y fracturas
- Enfermedades neoplásicas
- Deterioro cognitivo
- Alteración del estado de ánimo y depresión
- Deterioro visual

Cada vez se reconoce más que varios problemas de salud y cambios corporales atribuidos generalmente al proceso normal del envejecimiento están ligados al modo de vida o a factores ambientales. Por ejemplo, la disminución de la masa corporal magra y el aumento de la grasa corporal que tienden a presentarse a medida que se envejece, no pueden atribuirse totalmente al proceso de envejecimiento en sí mismo. La disminución de la actividad física con el avance de la edad contribuye a la pérdida muscular y a una disminución de la tasa metabólica basal. No solo la carga de ECNT es generalmente más alta en las personas mayores que en los grupos de edad más jóvenes, sino que también los trastornos de la composición corporal relacionados, junto con la pérdida de masa magra y ósea, contribuyen a la debilidad.

Reducción de la morbilidad hacia el final de la vida

La revisión de Buskirk de los datos sobre el mantenimiento de la salud y el ejercicio (27) respaldan la presunción de que el ejercicio regular mitiga muchos aspectos del deterioro psicológico relacionado con el envejecimiento y mejora la sensación de bienestar y la calidad de vida. Adoptar un modo de vida físicamente activo y saludable contribuye a un objetivo de salud fundamental para un envejecimiento satisfactorio: reducir la morbilidad hacia el final de la vida (28).

La actividad física en las personas mayores se relaciona con ingestas mayores de energía, mejor ingestión de nutrientes y mejor calidad de vida (29). Estudios prospectivos muestran que la mayor ingesta energética equilibrada con una actividad física adecuada contribuye a disminuir la enfermedad cardiovascular (30-32) y la mortalidad total (33), y a mejorar la esperanza de vida (34). Aumentar la ingesta de energía se opone al alarmante criterio de que restringir la energía prolonga de algún modo la vida. Para este fin, se sometió a ratas a un régimen de alimentación restringido en energía, pero este enfoque no tiene aplicación directa en los seres humanos (35). Además, la restricción energética en las personas mayores puede contribuir a la debilidad y la pérdida de masa magra.

Debilidad y sarcopenia

La debilidad es la expresión más habitual de menor calidad de vida y morbilidad en las personas mayores; es más probable evitarla cuando se combinan la actividad física (ejercicios simples de resistencia, como caminar, combinados con ejercicios de fortalecimiento) y la ingesta adecuada de alimentos (36). La pérdida de masa magra, acompañada de caídas y fracturas, y tendencia a la infección (37, 38), es el principal problema nutricional de las personas mayores en todo el mundo (39, 40). La disminución de la masa corporal magra se debe, en gran medida, a la pérdida de músculo esquelético conocida como sarcopenia (41), cuya prevalencia, incidencia y causa exigen más estudio (42).

Las necesidades proteicas de las personas mayores pueden ser más altas que los aportes recomendados actuales (0,75 g/kg por día). Luego de reevaluar datos de tres estudios prospectivos sobre balance nitrogenado en sujetos mayores y nuevos datos de Campbel *et al.* (43), se calculó un requerimiento medio estimado de 0,91 g/kg por día para los sujetos mayores. En otro estudio, se demostró que las mujeres mayores se adaptan a ingestas marginales de proteínas (0,45 g/kg por día) al lograr el equilibrio nitrogenado después de nueve semanas. Sin embargo, durante ese período, hubo una disminución del tejido magro, la respuesta inmunitaria y la función muscular. En el mismo estudio, las mujeres en equilibrio nitrogenado que consumían 0,92 g/kg diarios de proteína tenían una respuesta inmunitaria y una función muscular mejores (44).

Alimentación desordenada

La alimentación desordenada es diferente de los problemas alimentarios establecidos. Los adultos mayores pueden tener un sentido inapropiado sobre la necesidad de modificar el peso. Sin embargo, el exceso de grasa en este grupo de edad, aunque contribuye a generar ciertos problemas de salud, puede preocupar menos que la pérdida de masa magra. Los factores que llevan a conductas de alimentación desordenada son: prolongación de un trastorno menor de la alimentación desde una etapa más temprana de la vida, preocupación por las enfermedades importantes y decesos relacionados con la vida más avanzada, aislamiento social, discapacidad física, dificultades emocionales y disfunción cognitiva (45, 46).

Disfunción inmunitaria

El deterioro de la función inmunitaria con el envejecimiento puede prevenirse con ingestas mayores de nutrientes a las que actualmente se recomiendan para una salud normal (37). Los nutrientes, que son especialmente importantes para la función inmunitaria, son: proteínas (44, 47), zinc (48), vitamina C, vitamina B6 y tocoferoles (49). Otros componentes alimentarios que generalmente no se consideran esenciales para la salud pueden llegar a serlo con la edad. Por ejemplo, la glutamina, un aminoácido no esencial almacenado principalmente en el músculo esquelético (50), es utilizada por las células intestinales, los linfocitos y los macrófagos, y es necesaria para la síntesis de ADN y ARN (51). La tasa de formación y disponibilidad de glutamina pueden estar comprometidas en las personas mayores como consecuencia de una menor contribución del músculo esquelético al metabolismo proteico del cuerpo, lo que compromete la función inmunitaria y genera una respuesta menos favorable a la infección o los traumatismos (51). La glutamina puede ser sintetizada a partir del ácido glutámico que se halla en el trigo, los porotos de soja, la carne magra y los huevos. El glutatión (52) y los flavonoides (53) también parecen jugar un papel en la función inmunitaria. La carne es una buena fuente de glutatión, y las frutas y verduras contienen cantidades moderadas. Las proteínas del suero, aunque tienen bajo contenido de glutatión, pueden estimular la producción endógena de esta sustancia (54).

Deterioro cognitivo

Las deficiencias nutricionales moderadas (es decir, subclínicas) prolongadas parecen contribuir al deterioro de la memoria y la disminución de la inmunidad en los adultos mayores. Por otra parte, la demencia puede generar deficiencias nutricionales. Rosenberg y Miller (41) señalan las pruebas crecientes que apoyan la opinión de que un buen estado nutricional constituye un factor determinante importante de la calidad de vida por su efecto sobre el sistema nervioso. Por ejemplo, un sistema nervioso saludable mantendrá la movilidad

física y las funciones cognitiva, psicológica y visual. Las vitaminas B6, B12 y C, y el folato, la riboflavina, la tiamina y el hierro son necesarios para la movilidad física y la función cognitiva (55). En un estudio de seguimiento de 20 años llevado a cabo en una comunidad de residentes mayores, las personas con el nivel más bajo de vitamina C, medido por la ingesta alimentaria o la concentración plasmática de ácido ascórbico (56), tenían la peor función cognitiva (independientemente de edad, enfermedad, clase social u otras variables del régimen de alimentación). La vitamina K también puede proteger contra el deterioro cognitivo y la demencia de Alzheimer (57).

Con el Miniexamen del Estado Mental y el Cuestionario sobre el Estado Mental de Pfeiffer, desarrollado por Folstein *et al.* (58), se detectó que el estado cognitivo de un grupo de adultos mayores de Madrid era mejor en quienes tenían una alimentación más satisfactoria (59), es decir, mayor ingesta alimentaria total, especialmente de frutas y vegetales. La prevención del deterioro cognitivo o la demencia es un desafío particular para las personas mayores. Parte del menoscabo puede atribuirse a la enfermedad aterosclerótica y, por lo tanto, las intervenciones, como el uso de aspirina o los patrones especiales de alimentación que reducen el riesgo cardiovascular, también pueden ayudar a prevenir la demencia.

Alteración del estado de ánimo y depresión

Cada vez son más los indicios de que los ácidos grasos poliinsaturados ω -3 desempeñan un papel importante en la etiología de la depresión (60, 61). Dos estudios demostraron una correlación positiva entre la relación del ácido araquidónico con el ácido eicosapentanoico (en plasma y fosfolípidos de la membrana eritrocitaria) y la gravedad de la depresión (62, 63). En otro estudio, se detectó una correlación negativa significativa entre el consumo de ω -3 y la gravedad de la depresión (64). El pescado y los vegetales de hojas (sobre todo, verduras) son una buena fuente de ácidos grasos poliinsaturados ω -3. Se demostró que la cafeína ingerida como té o café mejora el estado de ánimo y reduce la ansiedad (65).

Formulación de recomendaciones nutricionales basadas en la alimentación para los adultos mayores

El valor de la cocina tradicional

Está claro que las personas de todos los países y culturas alimentarias pueden disfrutar de una esperanza de vida y tasas de morbilidad equiparables (10, 40, 65). El desafío radica en identificar aquellos factores y patrones alimentarios comunes que reducen la morbilidad y la mortalidad, y permitir así el establecimiento de recomendaciones nutricionales basadas en la alimentación específicas de una cultura, que promuevan alimentos y platos típi-

cos más sanos. Los regímenes alimentarios tradicionales pueden haber incorporado ciertas características nocivas debido a la falta de refrigeración y otros métodos de preservación de alimentos, o a la limitada disponibilidad de ciertos comestibles.

En el decenio de 1960, los griegos, seguidos por los japoneses, tenían la esperanza de vida más prolongada en el mundo. El régimen de alimentación tradicional de los griegos se relacionó con tasas muy bajas de enfermedad coronaria y cánceres de colon y mama (66). La ingesta de pescado, legumbres, cereales y alcohol en ambos países probablemente protegió contra la enfermedad coronaria, mientras que el alto consumo de comidas o platos salados contribuyó a aumentar el riesgo de accidente cerebrovascular y cáncer del estómago en el Japón. En la actualidad, los japoneses tienen la esperanza de vida más alta del mundo, que se atribuye, en parte, a la mayor ingesta de frutas y grasa, y a la menor ingesta de platos tradicionales salados.

Estudios prospectivos de cohortes realizados con personas mayores en una zona rural de Grecia (67) y en una ciudad de Australia (Melbourne) (68) y de Dinamarca (Roskilde) (69) detectaron que la adherencia al patrón alimentario griego tradicional se relacionaba con mortalidad general más baja y mayor supervivencia. Con una puntuación final de entre 0 y 8, se clasificó el régimen alimentario griego tradicional en términos de ocho variables: alto consumo de vegetales, alto consumo de legumbres, alto consumo de frutas, alto consumo de cereales, bajo consumo de productos lácteos, bajo consumo de carne y sus derivados, consumo moderado de etanol y un alto coeficiente de la relación entre grasa monoinsaturada y grasa saturada. Una puntuación alta para el régimen alimentario griego se relacionó significativamente con una marcada reducción del riesgo de muerte de 17-23% por unidad de incremento y de más de 50% por cuatro unidades de incremento en los diferentes ámbitos culturales. Se debe investigar más si se habrían obtenido más beneficios en la mortalidad de las cohortes no griegas si los alimentos se hubieran preparado según las pautas de la cocina griega. No obstante, estos estudios sugieren que el régimen de alimentación griego tradicional se puede trasladar a otras culturas y que puede tener un efecto benéfico sustancial en la mortalidad general de las personas mayores con hábitos occidentalizados de alimentación (70).

Las cocinas tradicionales se encuentran a menudo en peligro, porque se las considera fuera de moda y demandan mucho tiempo de preparación. Con el desplazamiento de las cocinas tradicionales por otras cocinas contemporáneas más dominantes, estamos presenciando cada vez más un tipo de imperialismo culinario. Esta disolución de la cultura ocurre en todo el mundo, especialmente, en los países de ingreso bajo (71). La generación más joven, sobre todo de las regiones urbanas de países de ingreso bajo, parece estar re-

chazando los alimentos tradicionales en favor de las comidas occidentales preparadas con alto contenido de grasas (72). Se debe investigar si esta tendencia se correlaciona con datos aislados de que se están perdiendo las habilidades culinarias o si no hay tiempo para cocinar.

La multicultural Australia es un crisol de influencias culinarias sin una identidad nacional distintiva. Sin embargo, la cocina mediterránea y la asiática son muy populares. Por ejemplo, el australiano promedio consume platos de pasta italiana, pizza, y sofritos y fideos asiáticos durante toda la semana. Hay cocineros australianos innovadores que están creando nuevos platos combinando ambas cocinas, en los que el Oriente se une con el Occidente. Se prevé que la cocina euroasiática que se crea en Australia y en la costa oeste del Canadá y los Estados Unidos tendrá profundas influencias sobre la cocina universal del siglo XXI. Esto tiene importantes repercusiones para las recomendaciones nutricionales basadas en la alimentación pues brinda una oportunidad para elaborar un régimen alimentario superior que incluye las comidas y platos tradicionales más sanos de Asia y la región del Mediterráneo, y platos euroasiáticos nuevos. La esperanza es que esto se traducirá en vidas más prolongadas y más saludables para mayor número de personas.

Hábitos alimentarios actuales y futuros de los adultos mayores

Contrariamente al mito popular del té y las tostadas, parece que la mayoría de las personas mayores que no viven en instituciones comen razonablemente bien (9, 40, 66, 73). La ingesta de energía disminuye con la edad, pero el consumo promedio de proteínas sigue siendo adecuado. En general, los patrones alimentarios de las personas mayores son similares a los de la generación más joven, e incluso más saludables (Cuadros 1 y 2). En 1993, se comparó a los australianos de 60 años y más con sus equivalentes más jóvenes y después de controlar la ingesta energética, se detectó que tenían (74):

- Una densidad alimentaria mayor de cereales en el desayuno, panes y galletas (solo mujeres), frutas y jugo de frutas, vegetales, pollo, pescado y huevos.
- Una densidad alimentaria menor de arroz y pasta, comidas para llevar y bebidas gaseosas.
- Una densidad alimentaria similar de tortas, bizcochos, confituras, lácteos, helados, carnes procesadas, carne roja, carne de vísceras, productos untados y salsas.

Por el contrario, en los Estados Unidos parece haber una preferencia más fuerte por dulces, tortas, pasteles y algunos vegetales y frutas entre los adultos mayores que en los grupos de edad más jóvenes (79). El análisis comunicado

Cuadro 1. Ingestas alimentarias medias diarias de los australianos mayores comparadas con sus homólogos de edad mediana, 1995^{a, 1}

Alimentos	65 años y más		25-44 años		Ingesta recomendada (g/día) ²
	Hombres 3337	Mujeres 2926	Hombres 4189	Mujeres 3321	
Cereales (por ejemplo, arroz, tortas)	200	150	230	170	>210 g
Fruta (no jugo)	179	176	127	132	300 g
Vegetales (no jugo)	282	244	275	220	300-375 g
Productos lácteos	340	300	390	300	450 g
Carne/pollo	146	95	212	121	85 g ³
Pescado/mariscos	26	20	28	20	40 g ⁴
Legumbres (+ tofu)	9	3,6	11	8,4	>30 g ⁴
Nueces/semillas (por ejemplo, manteca de maní)	3	2	7	4	>10 g ⁴
Productos con huevo	14	10	16	12	30 g ó 2-4 huevos/ semana
Bocadillos (por ejemplo, crocantes)	0,8	0,4	4	4,4	
Productos con azúcar (mermelada, sorbete)	28	17	22	14	
Confituras (por ejemplo, chocolate)	4	4	11	10	
Grasas/aceites	17	12	14	9	1-2 cucharadas (-30 g)
Sopas	77	69	40	53	
Salsas condimentadas	25	20	37	27	
Bebidas sin alcohol (por ejemplo, té, jugo, agua)	1644	1714	2162	2004	
Alcohol (puro)	15	5	20	8	hombres 20 g mujeres 10 g

^a Reproducido de la referencia 110, con permiso del editor.

¹ Australian Bureau of Statistics (77).

² Cashel y Jefferson (75); Wahlqvist y Kouris-Blazos (76). Los alimentos fueron convertidos a equivalentes en grupos principales de alimentos como sigue: 30 g de pan equivalen a 90 g de arroz o pasta cocidos o 20 g de cereal en el desayuno; 150 g de fruta equivalen a una fruta mediana (manzana, naranja, banana, 2 damascos, 1 taza de trozos en cubitos, porción comestible); 75 g de vegetales cocidos equivalen a 1/2 taza o 1 taza de ensalada de vegetales; 250 ml de leche equivalen a 1/2 taza de leche evaporada ó 40 g de queso o un pote pequeño de yogur (200 g).

³ En los grupos principales de alimentos se recomiendan 85 g/día de carne o equivalentes de la carne. Esto incluye carne roja y blanca, huevos y legumbres; por ejemplo, 35 g de carne cocida equivalen a 40 g de filete de pescado cocido o 1/4 de taza de porotos cocidos o 1/3 de taza de nueces.

⁴ Sobre la base de estudios epidemiológicos de poblaciones longevas, como griegos en Grecia (Creta) en el decenio de 1960, griego-australianos, japoneses y vegetarianos.

Cuadro 2. Ingestas alimentarias diarias medias de australianos mayores y de sus homólogos de edad mediana, 1995^{a, 1}

Nutrientes	65 años y más		25-44 años		Ingesta recomendada ² (g/día)	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	65+	19-64 años
	3337	2926	4189	3321		
Energía kJ	8510	6370	11 725	7875		
Proteínas % E		17	17,6	17	17	10-15
10-15						
Grasas totales % E	32	32	33	33	<30	<30
Saturadas % E	2	12	13	13	<10	<10
Monoinsaturadas % E	11	11	12	12	10-15	10-15
Poliinsaturadas % E	5	5	5	5	6-10	6-10
Hidratos de carbono % E	46	47	45	47	50-60	50-60
Azúcares totales % E	21	22	19	20	<15	<15
Almidón total % E	25	26	26	26	40-50	40-50
Fibra alimentaria g	24	20	26	20	>30	>30
Alcohol % E	5	2	3	4	<3	<3
Vitamina A ER (µg)	1310	1064	1334	1038	750	750
Tiamina (mg)	1,6	1,2	2,1	1,4	0,9, 0,7	1,1, 0,8
Riboflavina (mg)	2,0	1,6	2,5	1,8	1,3, 1,0	1,7, 1,2
Equivalente de niacina	39	39	54	35	16,11	19,13
Folato (mg)	280	225	311	227	200	200
Vitamina C (mg)	127	111	133	108	40,30	40,30
Calcio (mg)	796	686	990	762	800, 1000	800
Fósforo (mg)	1420	1132	1867	1300	1000	1000
Magnesio (mg)	334	268	392	284	320	320
Hierro (mg)	14	11	17	12	7, 5-7	7, 12-6
Zinc	11	9	15	10	12	12
Potasio (mg)	3232	2626	3818	2816	1950-5460	1950-5460

^a Reproducido de la referencia 110, con permiso del editor.

¹ Australian Bureau of Statistics (77).

² National Health and Medical Research Council (78); Wahlqvist y Kouris-Blazos (76).

por Popkin *et al.* (80) indica que los estadounidenses han introducido durante la última década cambios en la alimentación que son similares a los del resto de la población; es decir, menor ingesta de carne y mayor ingesta de leche descremada, bebidas con bajo contenido de calorías y comidas para llevar.

Algunos subgrupos de las poblaciones mayores (por ejemplo, hombres que viven solos, aquellos con nivel socioeconómico bajo, los aislados socialmente, los institucionalizados, los viudos recientes, las personas físicamente y socialmente inactivas, y los individuos solitarios) suelen tener una alimentación inadecuada (9, 81-83). La participación en menos actividades fuera del hogar también se relacionó con una mortalidad más alta en la vejez (84). En estos subgrupos hay un riesgo mayor de ingestas inadecuadas de calcio, zinc, magnesio, vitamina B6 y folato (9, 40, 74, 85). La ingesta baja de estos nutrientes tiene importantes consecuencias para la salud ósea (calcio), la cicatrización de heridas (zinc), el deterioro de la respuesta inmunitaria (zinc, vitamina B6) y la enfermedad vascular debida a niveles elevados de homocisteína (folato). Otras influencias negativas sobre la ingesta alimentaria incluyen discapacidad física, problemas masticatorios (pérdida de dientes y prótesis flojas), dificultades para hacer las compras y depresión (81). Las recomendaciones nutricionales basadas en la alimentación deben considerar las posibles deficiencias nutricionales que pueden aparecer en estos subgrupos.

Recientemente, se comunicaron los cambios longitudinales (1988-1993) en las ingestas de vitaminas y minerales de 2458 europeos mayores, nacidos entre 1913 y 1918, que vivían en 18 ciudades de 12 países (inclusive los Estados Unidos) (86). En todas las ciudades, un porcentaje creciente de adultos mayores no satisfacía las densidades de nutrientes y los aportes recomendados para la mayoría de los nutrientes (en particular, vitaminas B, hierro y calcio). Esto estaba acompañado por una ingesta reducida de energía: 10% de los hombres y 30% de las mujeres consumían menos de 1500 kCal (6,3 MJ/día). Los investigadores concluyeron que los europeos mayores estaban en riesgo de malnutrición. Por el contrario, las ingestas de la mayoría de los nutrientes claves eran adecuadas en los estadounidenses mayores, según la Encuesta Nacional sobre Consumo de Alimentos 1987-1988. Sin embargo, se necesitan análisis más detallados para identificar los nutrientes más problemáticos y el grado de ingestas deficientes en subgrupos específicos (79). En particular, se deben considerar los riesgos para el estado nutricional de las personas mayores en países de ingreso bajo y en transición (72, 85, 87).

La demanda de comidas rápidas más saludables

Durante el último decenio se ha producido en Australia una significativa disminución en la proporción de compras de productos alimenticios crudos. Al mismo tiempo, la proporción de gastos en comidas semielaboradas y

preparadas ha aumentado considerablemente. A diferencia de muchos países de ingreso bajo, una encuesta reciente de mercado a 1500 australianos de 15 años y más halló que está disminuyendo la ingesta de comidas rápidas de tipo occidental con alto contenido de grasas. Los australianos comen menos hamburguesas, pollo y pescado frito, y más frutas, vegetales y productos lácteos. Casi todos los consumidores refirieron que la comida rápida engorda, lo que sugiere preferencias cambiantes y una creciente demanda de comidas rápidas más sanas.

Las comidas rápidas con alto contenido de grasas han sido reemplazadas por comidas o bocadillos preenvasados más sanos, conocidas como Soluciones para la comida (*Meal solutions*) o Reemplazo de Comida Casera (*Home meal replacement*), que se comercializan en los supermercados; se espera que su gran promoción repercuta en los locales independientes de comidas rápidas. Los cambios en la preparación de las comidas de “hágalo usted mismo” a “hágalo por mí”, donde las personas descuidan la preparación de las comidas como parte de la vida diaria, se han atribuido a la escasez de tiempo. En consecuencia, actualmente se construyen nuevos departamentos sin cocinas en Australia y los Estados Unidos (71, 88). Si se confirma esta tendencia, es probable que se altere lo que comen las personas y, por ende, ello tenga un efecto en su salud.

A diferencia de los adultos más jóvenes, las personas mayores suelen aferrarse a las cocinas tradicionales, conservan las habilidades culinarias y prefieren las comidas caseras a las preparadas para llevar (72, 73, 89). Estudios en el Japón indican que los adultos mayores prefieren mucho más los platos típicos hipograsos con pescado y verduras, y las entradas tradicionales a las comidas rápidas, que tienden a ser muy grasas. Sin embargo, se espera que las preferencias en el Japón cambien, pues las personas mayores del mañana habrán estado más expuestas a comidas no tradicionales con alto contenido de grasas que las de hoy (89). Las etiquetas de los alimentos se diversifican rápidamente y el mercado está repleto de nuevos productos y de la información que los acompaña (2). Conservar la propia cultura alimentaria tradicional puede ayudar a simplificar las decisiones nutricionales.

Una encuesta de mercado llevada a cabo recientemente en Australia, halló que 34% de 1500 personas entrevistadas informaron haber comprado comida para llevar recién preparada en supermercados durante los 12 meses previos, y que los más jóvenes eran los más probables compradores de esas comidas. En Australia, se realizan encuestas de mercado para determinar en qué medida los adultos mayores confían en las comidas preenvasadas de los supermercados y si su demanda crecerá a medida que la población envejezca. Supuestamente, las comidas listas para recalentar son consumidas amplia-

mente por europeos mayores, mientras que, al mismo tiempo, dos tercios de los sujetos consumían alimentos elaborados en el hogar (90). Esta es una señal importante para la industria de alimentos procesados, que implica un enfoque multifacético de la nutrición de los adultos mayores. El consumo de alimentos preparados también confirma una observación previa: los adultos mayores incorporan alimentos nuevos a sus regímenes alimenticios con la misma frecuencia que los más jóvenes (91).

¿Deberíamos estar alarmados por la muerte de la cocina familiar y la pérdida de las habilidades culinarias y las recetas típicas? ¿Es más racional dejar que el mercado suministre muchos de estos productos y servicios especialmente para subgrupos que, por ejemplo, no saben cocinar o no pueden cocinar por discapacidad física o falta de motivación como, por ejemplo, los que viven solos (90)? El tiempo lo dirá. Sin embargo, está claro que si estas previsiones de tendencias son precisas, tienen importantes consecuencias para el establecimiento de recomendaciones nutricionales basadas en la alimentación y sobre el papel que desempeñan los nutricionistas y los gobiernos en asegurar que los consumidores de todas las edades puedan hacer elecciones saludables al seleccionar alimentos preelaborados (79, 89).

Necesidades de nutrientes

Como los adultos mayores tienen menores requerimientos de energía, se presume que reciben una cantidad más baja de las vitaminas que participan en el metabolismo energético. Los requerimientos más bajos de energía se deben a una disminución de la tasa metabólica (derivada de la reducción de la masa muscular magra) y de los niveles de actividad. Se puede reducir la morbilidad y mortalidad en la vejez si se mantienen la masa corporal magra y la actividad física en los niveles de la juventud. El aumento de la ingesta de alimentos necesarios para equilibrar un gasto energético más alto ayudará a asegurar la ingesta adecuada de nutrientes esenciales. Es importante que los adultos mayores con ingesta baja de energía consuman alimentos densos en nutrientes en lugar de aquellos con densidad baja de nutrientes aportada por azúcares refinados, grasas y alcohol.

Las mujeres posmenopáusicas tienen requerimientos más bajos de hierro debido al cese de la pérdida menstrual de sangre. Sin embargo, la pérdida crónica de sangre por úlceras gastrointestinales u otras enfermedades, la absorción deficiente de hierro o el uso de fármacos como la aspirina, que pueden provocar hemorragias, aumentan el riesgo de ferropenia. Los requerimientos más altos de calcio en las mujeres posmenopáusicas privadas de estrógeno se reflejan en las recomendaciones de ingestas más altas de calcio para este grupo.

También hay pruebas de que las personas mayores necesitan más vitami-

nas B6, B12 y D y menos vitamina A que los adultos jóvenes. En la vejez, la piel tiene menos capacidad para sintetizar la previtamina D3, los riñones sufren el deterioro de la hidroxilación de vitamina D3 y la exposición al sol tiende a ser menor. Las concentraciones séricas bajas de vitamina A parecen ser infrecuentes en los adultos mayores, pese a la alta prevalencia de ingestas alimentarias inferiores a las recomendadas (9, 35, 92). Los ensayos sobre el suplemento de vitaminas antioxidantes (por ejemplo, β -caroteno, vitamina E) no mostraron efectos o no mostraron efectos adversos en términos de enfermedad cardiovascular, cáncer o mortalidad general (35) que justificaran ingestas más elevadas de estas vitaminas en los adultos mayores. Las recomendaciones nutricionales basadas en la alimentación deben incluir específicamente grasas ω -3 (α -ácido linoleico, ácido docosahexanoico y ácido eicosanoico), debido al supuesto papel que desempeñan en:

- los lípidos sanguíneos (menos triglicéridos),
- la coagulación sanguínea (menor agregación plaquetaria),
- la artritis (menos inflamación [93, 94]),
- la depresión (61), y
- la obesidad abdominal (95).

En resumen, la mayoría de los adultos mayores necesita consumir la misma cantidad de la mayor parte de los nutrientes que los adultos más jóvenes, aunque, en general, esto debe lograrse con ingestas alimentarias totales sustancialmente más bajas. Por lo tanto, se debe dar prioridad a una alimentación densa en nutrientes en las recomendaciones nutricionales basadas en la alimentación para las personas mayores.

Proceso y aplicación

Designar un grupo de trabajo

Un grupo de trabajo interdisciplinario e intersectorial o comité técnico debe estar a cargo de la elaboración y la aplicación de las recomendaciones nutricionales basadas en la alimentación. El asesoramiento experto de nutricionistas y científicos sociales familiarizados con la cultura y las condiciones locales es invaluable para determinar los alimentos apropiados que se deben promover y los problemas que se deben evitar. Asimismo, se deben incluir peritos en áreas diferentes de la nutrición y la salud pública, por ejemplo, ciencia y tecnología de los alimentos, ciencias de la educación y del comportamiento, y ciencias sociales, de la agricultura y el medio ambiente (96).

Evaluar las principales causas de morbilidad y mortalidad y sus aportes alimentarios en la población mayor

El proceso debe comenzar con la identificación de los problemas de salud pública pertinentes a las personas mayores y la determinación de los factores alimentarios y no alimentarios que influyen en su incidencia. Más que simplemente identificar las brechas entre las ingestas reales de nutrientes y las recomendadas, centrarse en los problemas pertinentes de salud pública exige evaluar las principales causas de morbilidad y mortalidad de las personas mayores. A medida que los ámbitos urbanos evolucionan, se puede anticipar que las relaciones alimentos-salud también variarán y será necesario reformular en forma progresiva las recomendaciones nutricionales basadas en la alimentación (1). Los probables patrones de cambio comprenden (97):

- tasas más altas de diabetes y cardiopatía isquémica a medida que avanza la modernización,
- prevalencia más elevada de obesidad,
- proliferación de comercios de comidas rápidas y un aumento de los alimentos consumidos fuera del hogar, y
- aumento del consumo de grasa a partir de alimentos consumidos fuera del hogar.

Identificar alimentos, nutrientes y fitoquímicos relacionados con menor morbilidad y mortalidad en los adultos mayores

Una vez que se determinan los nutrientes y los fitoquímicos a focalizar, se debe llevar a cabo un proceso para identificar alimentos apropiados para incluir en las recomendaciones nutricionales basadas en la alimentación. La información necesaria para este análisis abarca opciones de alimentos que permitan un consumo alto y bajo de nutrientes y fitoquímicos, alimentos con alto contenido del nutriente o fitoquímico seleccionado y las fuentes alimentarias principales de esas comidas. El último grupo no está compuesto necesariamente de alimentos con las máximas concentraciones de nutrientes sino, más bien, por aquellos que se consumen con más frecuencia. Asimismo, se debe considerar la repercusión de estas modificaciones sobre los perfiles totales de nutrientes y fitoquímicos.

Promover platos típicos de la cultura y comidas modernas saludables

El asesoramiento alimentario que menoscaba la confianza en la cocina local, especialmente entre las personas poco dúctiles en términos de cambio de prácticas, será rechazado o, incluso peor, disminuirá la confianza en la selección y preparación de alimentos (98). Este efecto puede ser de particular im-

portancia donde las opciones alimentarias están cambiando bajo la presión de la deslocalización y la globalización del suministro de alimentos (99, 100). En general, es más eficaz promover opciones y patrones alimentarios tradicionales que pedir a las personas que cambien sus hábitos de alimentación. Evaluar la ingesta alimentaria, la cocina local y las creencias y prácticas culinarias para identificar tradiciones sanas es una buena forma de comenzar a promover mensajes basados en recomendaciones nutricionales basadas en la alimentación. Distinguir entre comidas y platos tradicionales y modernos como saludables o no saludables puede ayudar a los responsables de elaborar dichas recomendaciones en un momento en el que los patrones de alimentación están sufriendo cambios rápidos. En este contexto, se pueden poner en práctica estrategias que apoyen la conservación de tradiciones sanas y alienten al mismo tiempo los cambios saludables.

Garantizar que las comidas y platos recomendados son sostenibles y no dañan el medio ambiente

Las recomendaciones nutricionales basadas en la alimentación deben reflejar con exactitud las políticas agrícolas de la región. Los alimentos que se recomiendan deben ser producidos u obtenidos fácilmente en la región sin provocar consecuencias negativas para el medio ambiente o el comercio internacional.

Hacer llegar el mensaje al grupo destinatario

Las recomendaciones nutricionales basadas en la alimentación deben formularse en cada país, y pueden ser necesarios conjuntos de recomendaciones diferentes para regiones geográficas o grupos socioeconómicos específicos dentro del mismo país. Las recomendaciones deben ser consideradas dentro del contexto comunitario más amplio. Al combinar información de diferentes fuentes, las personas pueden captar un mensaje distinto del que los profesionales de la salud buscan promover. Por lo tanto, antes de difundir los principales mensajes a la audiencia general, se deben buscar, probar, evaluar y revisar modelos culturalmente apropiados de presentación.

Principios que rigen las recomendaciones nutricionales basadas en la alimentación para adultos mayores

Probablemente, el mensaje más importante sobre la salud de las personas mayores sea lograr o mantener niveles moderados de actividad física. El deterioro por el envejecimiento y el que acompaña a la inactividad física son similares. Las medidas preventivas para reducir las enfermedades relacionadas con la alimentación deben comenzar en una etapa temprana de la vida, pero nunca es tarde para empezar, aun en la vejez. Debido a los factores de riesgo

relacionados con el comportamiento (por ejemplo, no desayunar, no practicar actividad física regular, sobrepeso y tabaquismo) que se ha demostrado predicen la mortalidad a 17 años en individuos de 70 años y más, los cambios positivos en el modo de vida valen la pena a cualquier edad.

Como el grupo de las personas mayores es más heterogéneo que cualquier otro grupo de edad, el juicio personal desempeña un papel fundamental cuando se trata de aceptar cambios en el régimen de alimentación o en el modo de vida. Por lo tanto, se deben considerar minuciosamente las diferencias fisiológicas, psicológicas y sociológicas. En un extremo del espectro, están las personas independientes, vigorosas y sanas a los 70, 80 y 90 años. En el otro, están las personas mayores débiles y dependientes con enfermedades múltiples. El asesoramiento para el segundo grupo tal vez debe centrarse principalmente en la función y la calidad de vida, más que en la alimentación o el modo de vida.

Existen cinco formas de condensar la morbilidad lo más cerca posible del final de la vida, y las recomendaciones nutricionales basadas en la alimentación para las personas mayores pueden ayudar a promoverlas:

- Mantener redes sociales y niveles de actividad social.
- Estimular la actividad física durante la vida.
- Desalentar el abuso de sustancias.
- Alentar el consumo de alimentos densos en nutrientes y fitoquímicos.
- Proporcionar servicios de atención de salud pertinentes y eficaces.

Cada uno de estos enfoques requiere sensibilidad en las sociedades y regiones culturalmente pluralistas, como es el caso de Australia y la región de Asia sobre el Pacífico.

Los principales factores nutricionales por considerar al formular recomendaciones nutricionales basadas en la alimentación para un envejecimiento saludable son:

- Variedad de los alimentos (18, 20) (Cuadro 3).
- Densidad de nutrientes (101) (Cuadro 4). Incluir alimentos y platos típicos de la cultura que son importantes fuentes de calcio, zinc, magnesio, vitamina B6, folato y vitamina D.
- Densidad de fitoquímicos (102, 103) (Cuadros 5 y 6).

Las frutas y las vegetales pueden tener un valor especial para condensar la morbilidad (104, 105). La ingesta abundante de frutas y verduras se ha rela-

Cuadro 3. Puntuación de la variedad semanal de alimentos (1-57)^a

Grupos de alimentos biológicamente diferentes	Puntuación
1. Huevos (todas las variedades)	
LÁCTEOS	//////
2. Leche, helado, queso	
CULTIVOS VIVOS	//////
3. Yogur (por ejemplo, acidófilo con bifidobacterias)	
LEVADURA	//////
4. Extracto de levadura	
PESCADO (+ en lata)	//////
5. Pescado graso (atún, anchoas, salmón, sardinas, arenque, caballa, arenque ahumado)	
6. Pescado de mar	
7. Pescado de agua dulce	
8. Huevas de peces (ensalada de caviar)	
9. Moluscos (mejillón, ostras, calamar)	
10. Crustáceos (langostinos, langosta)	
CARNE	//////
11. Rumiantes (cordero, vaca, ternero)	
12. Monogástrico (cerdo, jamón, tocino)	
13. Aves (pollo, pato, pavo)	
14. Aves de caza (codorniz, pato salvaje, paloma)	
15. Animales de caza (canguro, conejo)	
16. Hígado	
17. Sesos	
18. Carnes de todos los otros órganos	
LEGUMBRES (+ en lata)	//////
19. Guisantes (frescos, secos, partidos)	
Garbanzos (secos, asados)	
Porotos (alubia, habichuela, frijol de media luna, habas)	
Lentejas (rojas, marrones, verdes)	
Productos de soja (tofu, leche)	
CEREALES	//////
20. Trigo (pan, pasta, listo para comer)	
21. Maíz (copos, polenta)	
22. Cebada (pan, cereal)	
23. Avena (papilla, cereal, pan)	
24. Centeno (pan; listo para comer)	
25. Arroz (grano, listo para comer)	
26. Otros granos (mijo, lino)	
GRASAS Y ACEITES	//////
27. Aceites	
28. Productos untables duros/blandos	
BEBIDAS	//////
29. Té, café, tés de hierbas	
30. Vino, cerveza, licores	

Cuadro 3. Puntuación de la variedad semanal de alimentos (1-57)^a (continuación)

Grupos de alimentos biológicamente diferentes	Puntuación
ALIMENTOS FERMENTADOS	/////
31. Miso, tempeh, salsa de soja	
32. Chucrut	
33. Todas las otras variedades	
AZÚCAR/CONFITURAS	/////
34. Todas las variedades (+ bebidas gaseosas)	
VEGETALES (+ en lata, congelados)	/////
35. Raíces (papa, zanahoria, batata, remolacha, chirivía, brotes de bambú, jengibre, rábano, castaña)	
36. Flores (brócoli, coliflor)	
37. Tallos (apio, espárrago)	
38. Cebolla (cebolla de verdeo, ajo, puerro)	
39. Tomates, quimbombó	
40. Chauchas (verdes, chatas)	
41. Verduras de hoja (espinaca, acelga, escarola, col rizada, achicoria, perejil, lechuga)	
42. Ajíes (pimiento, chiles)	
43. Calabazas (zapallitos italianos, calabacín, pepino, nabo, berenjena, rutabaga, zapallo)	
44. Hongos (por ejemplo setas)	
45. Hierbas/especies	
NUECES/SEMILLAS	////
46. Almendra, nuez de acajú, castaña, coco, avellana, maní, manteca de maní, piñón, pistacho, semilla de calabaza, semilla de sésamo, pasta de sésamo, nuez	
FRUTAS	/////
47. Con carozo (durazno, cereza, ciruela, damasco, aguacate, aceituna, ciruela pasa)	
48. Manzanas	
49. Peras, pera asiática	
50. Bayas (frutillas)	
51. Uvas (y pasas, pasa de Esmirna)	
52. Bananas	
53. Cítricos (naranja, limón)	
54. Melón (rocío de miel, sandía)	
55. Kiwi, dátiles, fruta de la pasión	
56. Tropical (mango, piña)	
AGUA	/////
57. Agua y agua mineral	
PUNTUACIÓN TOTAL DE VARIEDAD SEMANAL	

Instrucciones: Se adjudica un puntaje de UNO a cada alimento solo UNA vez, si se consume (>2 cucharadas) en 7 días. Puntuación de alimentos biológicamente diferentes consumidos en una semana: <20 marginal; 20-24 regular; 25-29 bueno; >30 muy bueno.

^a Reproducido de la referencia 20, con permiso del editor

Cuadro 4. Nutrientes y sus buenas fuentes en los alimentos cuya deficiencia representa un riesgo para los adultos mayores^a

Calcio	Leche y productos lácteos, productos de soja fortificados con calcio, salmón con espinas, almendras, legumbres, brócoli, pasta de sésamo
Zinc	Carne roja magra, hígado, huevos, mariscos, cerdo, nueces secas (por ejemplo, nueces de acajú), legumbres, granos enteros, germen de trigo, levadura de cerveza
Magnesio	Granos enteros, mariscos, porotos de soja, nueces secas, banana, aguacate, legumbres, salmón/atún, carne, yogur, semillas
Vitamina B6	Común en alimentos como, carnes, hígado, yema de huevo, cereales de grano entero, legumbres, levadura
Folato	Verduras de hojas frescas, brócoli, naranjas, palta (aguacate), levadura, hígado, legumbres, cereales de grano entero, nueces
Vitamina D	Sardinas, arenque, salmón, aceite de hígado de bacalao, yema de huevo, manteca, queso

^a Adaptado de: C.C. Horwath (81).

cionado más uniformemente con la protección contra la degeneración macular, pérdida visual, cataratas, enfermedad respiratoria y cáncer mamario, gástrico y colorrectal (35).

Los componentes menores de las cocinas, por ejemplo, hierbas y especias, pueden influir favorablemente en la salud. Por ejemplo, en los griegos mayores, se relacionó una puntuación más alta en el bienestar y la salud general, y concentraciones más bajas de triglicéridos con un mayor uso de perejil, orégano y menta. El té de hierbas (manzanilla, salvia) se relacionó inversamente con la obesidad abdominal. Las ingestas más elevadas de orégano y aceite de oliva se relacionaron con glucemia más baja en ayunas en sujetos sin diabetes (Kouris-Blazos *et al.*, datos no publicados).

El consumo de alimentos específicos también puede ejercer efectos benéficos sobre la salud, por ejemplo, pescado (14, 106), carne magra (76), lácteos hipograsos, té (107), soja, legumbres y nueces (104, 108), y grasa no refinada de alimentos enteros, como nueces, semillas y pescado graso. Cuando es necesario emplear grasas refinadas para cocinar, es preferible que provengan

de varias fuentes, como aquellas con alto contenido de grasas ω -3 y ω -9, es decir, canola, oliva (preferentemente prensado en frío o extra virgen) y porotos de soja. Deben evitarse los productos untables grasos.

Las recomendaciones nutricionales basadas en la alimentación también deben considerar la oportunidad, la frecuencia y el tamaño de las comidas de los adultos mayores. Por ejemplo, en los griegos mayores, la masa grasa corporal se relacionó negativamente con una frecuencia mayor de comida y bocadillos, el consumo de dos comidas cocidas diarias o cuando la comida principal era el almuerzo y el desayuno se tomaba más temprano por la mañana.

Cenar más tarde se correlacionó positivamente con una glucemia en ayunas más alta en personas sin diabetes. Una alimentación más variada se relacionó positivamente con consumo de alcohol en la cena y con un número mayor de comidas y bocadillos diarios (3). Schlettwein-Gsell (109) demostró mediante datos transversales que los sujetos mayores consumían comidas regulares con más frecuencia y postuló que esta práctica promueve una tasa más alta de supervivencia.

Muchos componentes alimentarios, una vez ingeridos, provocan efectos clínicos detectables. No siempre se puede saber qué componentes alimentarios causaron un determinado efecto, pero existen pruebas concretas de que los alimentos por sí mismos, más que los componentes, se relacionan con la buena salud. De este modo, por ejemplo, una ingesta alta de vegetales disminuye el riesgo de muchas formas de cáncer, mientras que aislar los nutrientes y tomarlos como suplementos no parece brindar protección. Más aún, ciertos hábitos alimentarios se relacionan con longevidad, por ejemplo, los de los habitantes de Creta y el Japón. Esto sugiere que, en cuanto a salud y longevidad, la suma de la alimentación es mayor que sus partes individuales; por lo tanto, es probable que incorporar cocinas específicas de una cultura a las recomendaciones nutricionales basadas en la alimentación logre un resultado más favorable que la sola incorporación de comidas.

Resumen y conclusión

Los principios centrales que rigen las recomendaciones nutricionales basadas en la alimentación para las personas mayores se pueden resumir como sigue:

- Acentuar el consumo de platos tradicionales saludables, a base de vegetales y legumbres, en los que se utilizan la carne y las nueces como condimentos.
- Limitar el consumo de platos y comidas tradicionales conservados en salmuera o vinagre concentrados y alentar el uso de hierbas y especias.

Cuadro 5. Fuentes alimentarias de fitoquímicos y sus posibles funciones en la salud^a

Fitoquímicos	Algunas fuentes alimentarias importantes	Posible papel en la salud
Carotenoides	Vegetales de pigmentados de naranja y hojas verdes, zanahorias, tomates, espinaca	Antioxidante Antimutagénico Anticarcinógeno Inmunoestimulante
Flavonoides, isoflavonoides y saponinas	Vegetales de hojas verdes y amarillas, perejil, apio, porotos de soja y productos de soja	Antioxidante Anticarcinógeno Estrógeno Inmunomodulador
Polifenólicos	Arándano, frambuesa, mora, romero, orégano, tomillo	Antioxidante Antibacteriano Reducen la infección urinaria
Catequinas	Té verde	Antimutagénico Anticarcinógeno Anticariógeno
Isotiocianatos e indoles	Crucíferas, brócoli, repollo	Antimutagénico
Sulfuros de alilo	Ajo, cebolla, puerro	Anticarcinógeno Antibacteriano Bajan el colesterol
Terpenoides, como el limoneno	Cítricos, semillas de alcaravea	Anticarcinógeno de tumores de mama
Fitosteroles	Semillas de calabaza	Reducen los síntomas de hiperplasia de la próstata
Curcumina	Cúrcuma	Antiinflamatorio
Salicilatos	Uvas, dátiles, cerezas, ananá, naranjas, damascos, pepinillo, hongos, pimientos, zapallitos italianos	Protegen contra la enfermedad macrovascular Modulan la expresión genética
L-dopa	Habas	Tratamiento de la enfermedad de Parkinson
Hidratos de carbono no digeribles	Alcaucil, raíz de achicoria, ñame australiano, choclo, ajo, avena, frutas y vegetales	Estimulan el crecimiento de la flora microbiana Reducen el colesterol

^a Reproducido de la referencia 3, con permiso del editor.

Cuadro 6. **Lista de alimentos densos en fitoquímicos^a**

Esta lista de fitoquímicos no es exhaustiva. Asignar 1 punto a cada alimento si se come por lo menos una vez por semana, independientemente del tamaño de la porción. Si el alimento se consume con más frecuencia, igualmente recibe un solo punto.

Granos enteros (no refinados)

y cereales

Arroz
Avena
Cebada
Centeno
Choclo y maíz
Mijo
Sorgo
Trigo

Fruta

Bayas, como frutillas
Cítricos, como naranjas,
limones y pomelos
Damascos
Higos
Kiwi
Manzanas
Melones
Otras frutas con carozo,
como nectarinas y
duraznos
Otras frutas tropicales,
como mango y ananá
Papaya
Pasa de Corinto y uvas,
como pasa de uva y
pasas de Esmirna
Peras

Vegetales

Ajo fresco
Alcaucil
Batata
Brócoli, repollos, repollitos
de Bruselas
Brotes y coliflor
Calabaza
Cebolla y puerro
Chile
Ñame
Palta (aguacate)
Papa
Pepino
Pimiento (rojo y verde)
Rábano

Vegetales (continuación)

Ruibarbo
Rutabaga
Tomate
Vegetales de hojas verde oscuro,
como espinaca, endivia, amaranto
y acelga
Zanahoria

Legumbres

Arvejas
Garbanzos
Lentejas
Porotos, como habichuelas y judías
Porotos de soja y productos de soja
(tofu, leche de soja)

Nueces y semillas

Nueces
Otras nueces, como maníes y
avellanas
Semillas de calabaza
Semillas de lino
Semillas de sésamo

Hierbas y especias

Albahaca
Comino
Coriandro
Cúrcuma
Eneldo e hinojo
Jengibre
Menta
Orégano
Perejil
Pimienta
Romero y tomillo

Bebidas

Jugo de frutas frescas
Té (verde y negro)
Vino tinto

Aceites

Oliva (no refinado)

^a Reproducido de la referencia 20, con permiso del editor.

- Incorporar comidas o platos tradicionales saludables de otras cocinas (por ejemplo, tofu en las cocinas mediterráneas y tomate en las cocinas asiáticas) para aumentar la variedad de alimentos consumidos.
- Seleccionar alimentos densos en nutrientes, como pescado, carne magra, hígado, huevos, productos de soja (por ejemplo, tofu y tempeh) y productos lácteos con bajo contenido de grasas, levadura o productos a base de levadura (por ejemplo, untables), frutas y vegetales, hierbas y especias, cereales de grano entero, nueces y semillas.
- Consumir grasa de alimentos enteros, como nueces, semillas, porotos, aceitunas y pescado graso. Cuando se utilizan grasas refinadas para cocinar, seleccionar entre una variedad de aceites líquidos, como aquellos con alto contenido de ω -3 y ω -9; evitar los productos untables grasos.
- Disfrutar de los alimentos y las comidas en compañía de otras personas, pero evitar consumir regularmente alimentos festivos (por ejemplo, helados, tortas y pasteles de las culturas occidentales, confituras y caramelos de las culturas malayas y chicharrón de cerdo de la cultura china).
- Alentar a la industria de alimentos procesados y las cadenas de comidas rápidas para que ofrezcan comidas listas con bajo contenido de grasa animal y alto contenido de nutrientes y fitoquímicos como alternativas a los alimentos preparados con alto contenido de grasas. La industria alimentaria puede dirigirse a las personas mayores desarrollando una línea específica de reemplazos de la comida hogareña, enriquecidos con los nutrientes que plantean el máximo riesgo de deficiencia. Las recomendaciones nutricionales basadas en la alimentación también pueden incluir alimentos funcionales (por ejemplo, pan de grano entero y semillas como soja y lino).
- Consumir varias comidas pequeñas no grasas por día (5-6 comidas) parece relacionarse con una mayor variedad de alimentos y con concentraciones menores de grasa corporal, glucemia y lípidos en sangre, especialmente si el consumo se restringe en horas de la tarde. Es preferible que el almuerzo sea la comida principal e ingerir un refrigerio liviano como cena (3).
- Se debe transmitir a los hijos, los nietos y la comunidad la mayor cantidad posible de la cultura alimentaria propia y los conocimientos sobre salud y las habilidades afines (por ejemplo, sobre producción, elección, preparación y almacenamiento de los alimentos). Se debe alentar a las escuelas primarias y secundarias a enseñar a cocinar a todos los alumnos como parte de sus aptitudes prácticas de supervivencia.

- Las personas mayores deben ser físicamente activas con regularidad y realizar ejercicios que fortalezcan los músculos y mejoren el equilibrio. Esto promoverá un mejor balance energético (calorías) con mantenimiento del peso y una composición corporal más favorable. También ayudará a lograr una ingesta adecuada de nutrientes y otros componentes de las comidas pues es posible un mayor consumo de comida, sin un aporte energético excesivo, de lo que sería posible de otro modo con la inactividad.
- Para evitar la deshidratación, sobre todo en climas cálidos, se deben tomar con regularidad líquidos y alimentos con alto contenido de agua.

Como estos principios son, en cierto grado, de naturaleza técnica o tienen consecuencias logísticas, su aplicación exige que los expertos locales trabajen junto con las personas mayores de la comunidad para ponerlos en práctica. Como parte de la nueva nutrición en salud pública (1), cualquier recomendación nutricional basada en la alimentación que se formule debe estar sujeta a evaluación crítica, supervisión y revisión, sobre todo con respecto a sus consecuencias no intencionadas y a consideraciones ecológicas.

La elaboración de las recomendaciones nutricionales basadas en la alimentación, específicas de la cultura, que tomen en cuenta los mejores datos científicos disponibles, es preferible al fomento de cambios en los patrones de consumo de alimentos sobre la base de estudios de los componentes individuales de los alimentos y el desenlace de enfermedades particulares.

Es más, este enfoque probablemente genere menos riesgos y mayores beneficios, pues muchos patrones culturales de alimentación han resistido la prueba del tiempo; en otras palabras, han perdurado exitosamente durante muchas generaciones. Todavía queda mucho por expresar y aprender de esta unión de las ricas tradiciones alimentarias y culinarias del mundo.

Referencias del Anexo 3

1. Wahlqvist ML et al. *Food-based Dietary Guidelines for the Western Pacific: The Shift from Nutrients and Food Groups to Food Availability, Traditional Cuisines and Modern Foods in Relation to Emergency Chronic Non-communicable Diseases*. Manila: World Health Organization, Regional Office for the Western Pacific; 1999.
2. Wahlqvist ML et al. Nutrition in the 21st century: Updates and challenges. En: Merican Z, Quee Lan Y, eds. *Food Agenda 21st Century*. Malaysia: Malaysian Institute of Food Technology; 1995:97–108.
3. Wahlqvist ML et al. Phytochemical deficiency disorders: Inadequate intake of protective foods. *Current Therapeutics* 1998;**39**:53–60.
4. Wahlqvist ML, Kouris-Blazos A, Hsu-Hage BH-H. Aging, food, culture and health. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health* 1997;**28**(Suppl. 2):100–112.
5. Heikkinen E, Waters WE, Brezinski ZJ, eds. *The Elderly in Eleven Countries—A Sociomedical Survey*. Copenhagen: World Health Organization, Regional Office for Europe; 1983 (Public Health in Europe Series No. 21).
6. Butler R. Quality of life. Can it be an endpoint? How can it be measured? *American Journal of Clinical Nutrition* 1992;**55**:1267S–1270S.
7. Schlettwein-Gsell D. Nutrition and the quality of life: A measure for the outcome of nutritional intervention. *American Journal of Clinical Nutrition* 1992;**55**:1263S–1266S.
8. Saltman D, Webster IW, Thernin GA. Older persons' definitions of good health: Implications for general practitioners. *Medical Journal of Australia* 1989;**150**:426–427.
9. Horwath CC. Nutrition and ageing. En: Mann JM, Truswell ST, eds. *Essentials of Human Nutrition*. New York: Oxford University Press; 1998:499–511.
10. World Health Organization. Preparation and Use of Food-based Dietary Guidelines: Report of a joint FAO/WHO consultation. Geneva: World Health Organization; 1998. (WHO Technical Report Series No. 880).
11. Cassidy CM. Walk a mile in my shoes: Culturally sensitive food-habit research. *American Journal of Clinical Nutrition* 1994;**59**(Suppl.):190S–197S.
12. McCully KS. Homocysteine and vascular disease. *Nature Medicine* 1996;**2**(4):386–389.
13. Glueck CJ et al. Evidence that homocysteine is an independent risk factor for atherosclerosis in hyperlipidaemic patients. *American Journal of Cardiology* 1995;**75**:132–136.
14. Kroumhout D, Bosschieter EBN, de Lesenne Coulander C. The inverse relation between fish consumption and 20-year mortality from coronary heart disease. *New England Journal of Medicine* 1985;**312**:1205–1209.
15. Kroumhout D, Fedkens EJM, Bowles CH. The protective effect of a small amount of fish on coronary heart disease mortality in an elderly population. *International Journal of Epidemiology* 1995;**24**:340–345.

16. Hertog MG et al. Dietary antioxidant flavonoids and risk of coronary heart disease: The Zutphen elderly study. *Lancet* 1993;**342**:340–345.
17. Willet W. Diet and health: What should be eat? *Science* 1994;**264**:532–537.
18. Hodgson JM, Hsu-Hage BH-H, Wahlqvist ML. Food variety as a quantitative descriptor of food intake. *Ecology of Food and Nutrition* 1994;**32**:137–148.
19. Hsu-Hage BH-H, Wahlqvist ML. Food variety of adult Melbourne Chinese: A case study of a population in transition. *World Review of Nutrition and Dietetics* 1996;**79**:53–69.
20. Savage GS, Hsu-Hage BH-H, Wahlqvist ML. Food variety as nutritional therapy. *Current Therapeutics* 1997;**38**:57–67.
21. Tontisirin K, Kosulwat V. National dietary guidelines: Current status and application in Asian countries. En: Florentino RF, ed. *Dietary Guidelines in Asian Countries: Towards a Food-based Approach*. Washington, DC: International Life Sciences Institute; 1997:13–20.
22. Sakamoto M. Nutrient needs through the life cycle. En: Florentino RF, ed. *Dietary Guidelines in Asian Countries: Towards a Food-based Approach*. Washington, DC: International Life Sciences Institute; 1997:43–49.
23. Darnton-Hill I, de Boer A, Nishida C. Overview of nutrition in the Western Pacific Region of the World Health Organization. *Australian Journal of Nutrition and Diet* 1996;**53**:171–174.
24. Murray CJL, López AD. *Summary: The Global Burden of Disease and Injury*. Boston, MA: Harvard School of Public Health; 1996.
25. Khor GL. Nutrition and cardiovascular disease: An Asian-Pacific perspective. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition* 1997;**6**:122–142.
26. Organización Mundial de la Salud. *Dieta, nutrición y prevención de enfermedades crónicas. Informe de un Grupo de Estudio de la OMS*. Ginebra: OMS; 1990. (Serie de Informes Técnicos No. 797).
27. Buskirk ER. Health maintenance and longevity: Exercise. En: Finch CE and Schneider EL, eds. *The Handbook of Biology and Ageing*. New York: Van Nostrand Reinhold; 1985:894–931.
28. Fries JF. Physical activity, the compression of morbidity, and the health of the elderly. *Journal of the Royal Society of Medicine* 1996;**89**:64–68.
29. Astrand PO. Physical activity and fitness. *American Journal of Clinical Nutrition* 1992;**55**:1231S–1236S.
30. Kushi L et al. Diet and 20-year mortality from coronary heart disease. The Ireland-Boston Diet Heart Study. *New England Journal of Medicine* 1985;**312**:811–818.
31. Lapidus L, Bengtsson C. Socioeconomic factors and physical activity in relation to cardiovascular disease and health. A 12 year follow-up of participants in a population study of women in Gothenburg, Sweden. *British Heart Journal* 1986;**55**:295–301.
32. Morris JN, Marr JW, Clayton DG. Diet and heart: A postscript. *British Medical Journal* 1977;**2**:1307–1314.
33. Kromhout D, Bosschieter EB, de Lezenne Coulander C. Dietary fibre and 10-year mortality for coronary heart disease, cancer and all causes. *Lancet* 1984;**2**:518–521.
34. Paffenbarger RS et al. The association of changes in physical-activity level and other lifestyle characteristics with mortality among men. *New England Journal of Medicine* 1993;**328**:538–545.
35. Khaw KT. Healthy ageing. *British Medical Journal* 1997;**315**:1090–1096.
36. Fiatarone MA et al. Exercise training and nutritional supplementation for physical

- frailty in very elderly people. *New England Journal of Medicine* 1995;**330**: 1769–1775.
37. Chandra RK. Effect of vitamin and trace-element supplementation on immune responses and infection in elderly subject. *Lancet* 1992;**340**:1124–1127.
38. Lukito W, Boyce NW, Chandra RK. Nutrition and immunity. En: Wahlqvist ML, Vobecky JS, eds. *The Medical Practice of Preventive Medicine*. London: Smith-Gordon and Co Ltd.; 1994:27–51.
39. Schroll M, Aylund K, Davidsen M. Predictors of five-year functional ability in a longitudinal survey of men and women aged 75 to 80. The 1914 population in Glostrup, Denmark. *Ageing* 1997;**9**:143–152.
40. Wahlqvist ML et al., eds. Food habits in later life: A cross-cultural study. Melbourne: *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition* 1995(4):233–243. United Nations University Press; 1995 (CD-ROM).
41. Rosenberg IH, Miller J. Nutritional factors in physical and cognitive functions of elderly people. *American Journal of Clinical Nutrition* 1992;**55**:1237S–1243S.
42. Chumlea WC et al. Techniques of assessing muscle mass and function (sarcopenia) for epidemiological studies of the elderly. *Journal of Gerontology* 1995;**50**(Special Number): 45–51.
43. Campbell WW et al. Increased protein requirements in elderly people: New data and retrospective assessments. *American Journal of Clinical Nutrition* 1994; **60**:501–509.
44. Castaneda C et al. Elderly women accommodate to a low-protein diet with losses of body cell mass, muscle function, and immune response. *American Journal of Clinical Nutrition* 1995;**62**:30–39.
45. Wahlqvist ML, Russell J, Beumont P. Prevention of dieting disorders: Screening and preventive intervention (the NHMRC initiative). *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition* 1997;**6**:153–161.
46. Clarke DM et al. Psychological factors in nutritional disorders of the elderly: Part of the spectrum of eating disorders. *International Journal of Eating Disorders* 1999;**25**:345–348.
47. Chandra RK et al. Nutrition and immunocompetence of the elderly: Effects of shortterm nutritional supplementation on cell-mediated immunity and lymphocyte subsets. *Nutrition Research* 1982;**2**:223–232.
48. Chandra RK, McBean LD. Zinc and immunity. *Nutrition* 1994;**1**:79–80.
49. Grimble RF. Effects of antioxidative vitamins on immune function with clinical applications. *International Journal of Vitamin and Mineral Research* 1997;**67**:312–320.
50. Newsholme EA. The possible role of glutamine in some cells of the immune system and the possible consequence for the whole animal. *Experientia* 1996;**52**:455–459.
51. Young VR. Amino acids and proteins in relation to the nutrition of elderly people. *Age and Ageing* 1990;**19**:10S–24S.
52. Jones DP et al. Glutathione in foods listed in the National Cancer Institute's Health Habits and History Food Frequency Questionnaire. *Nutrition and Cancer* 1992; **17**:57–75.
53. Middleton E Jr, Kandaswami C. Effects of flavonoids on immune and inflammatory cell functions. *Biochemical Pharmacology* 1992;**43**:1167–1179.
54. Regester GO. Whey protein based functional foods. Proceedings of an International Workshop on functional foods—The present and the future. Canberra: National Food Authority, 5–6 de octubre de 1993.
55. Goodwin JS, Goodwin JM, Garry PJ. Association between nutritional status and

- cognitive functioning in a healthy elderly population. *Journal of the American Medical Association* 1983;**249**:2917–2921.
56. Gale CR, Martyn CN, Cooper C. Cognitive impairment and mortality in a cohort of elderly people. *British Medical Journal* 1996;**312**:608–611.
57. Kohlmeier M. Interaction of the apolipoprotein E4 allele and vitamin K status—A possible role in the development of cognitive decline and Alzheimer's dementia. En: Andrews GR et al, eds. *Aging Beyond 2000: One World One Future*. Book of abstracts. Bedford Park: International Association of Gerontology; 1997:3.
58. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research* 1975;**12**:189–198.
59. Ortega RM et al. Dietary intake and cognitive function in a group of elderly people. *American Journal of Clinical Nutrition* 1997;**66**:803–809.
60. Hibbeln JR, Salem N. Dietary polyunsaturated fatty acids and depression: When cholesterol does not satisfy. *American Journal of Clinical Nutrition* 1995;**62**:1–9.
61. Peet M, Edwards RW. Lipids, depression and physical disease. *Current Opinion in Psychiatry* 1997;**10**:477–480.
62. Maes M et al. Fatty acid composition in major depression: Decreased omega 3 fractions in cholesteryl esters and increased C20: 4 omega 6/C20:5 omega 3 ratio in cholesteryl esters and phospholipids. *Journal of Affective Disorders* 1996;**38**:35–46.
63. Adams PB et al. Arachidonic acid to eicosapentanoic acid ratio in blood correlates positively with clinical symptoms of depression. *Lipids* 1996;**31**:157S–161S.
64. Edwards RH et al. Omega-3 polyunsaturated fatty acid levels in the diet and in red blood cell membranes of depressed patients. *Journal of Affective Disorders* 1998;**48**:149–155.
65. Quinlan P, Lane J, Aspinall L. Effects of hot tea, coffee and water ingestion on physiological responses and mood—the role of caffeine, water and beverage type. *Psychopharmacology* 1997;**134**:164–173.
66. Wahlqvist ML et al. Food habits in later life—an overview of key findings. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition* 1995;**4**:1–11.
67. Trichopoulou A et al. Diet and overall survival in elderly people. *British Medical Journal* 1995;**311**:1457–1460.
68. Kouris-Blazos A et al. Are the advantages of the Mediterranean diet transferable to other populations? A cohort study in Melbourne, Australia. *British Journal of Nutrition* 1999;**82**:57–61.
69. Osler M, Schroll M. Diet and mortality in a cohort of elderly people in a north European community. *International Journal of Epidemiology* 1997;**26**:155–159.
70. Kouris-Blazos A, Wahlqvist ML. The traditional Greek food pattern and overall survival in elderly people. *Australian Journal Nutrition and Diet* 1998;**55**(Suppl. 4):20–24.
71. Ripe C. *Goodbye culinary cringe*. Sydney: Allen and Unwin; 1993.
72. Wahlqvist ML, Lukito W, Hsu-Hage BH-H. Nutrition and ageing in development. En: Biswas MR, Gabr M, eds. *Nutrition in the 90s—Policy Issues*. Oxford: Oxford University Press; 1994:84–108.
73. Kouris-Blazos A et al. Health and Nutritional Status of elderly Greek migrants to Melbourne, Australia. *Age and Ageing* 1996;**25**:177–189.
74. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization. *Does Five Years Make a Difference? Results from Australian Food and Nutrition Surveys 1998 and 1993*. Australia: CSIRO; 1996.

75. Cashel K, Jefferson S. *The core food groups. The scientific basis for developing nutrition education tools*. National Health and Medical Research Council. Canberra: Australian Government Publishing Service; 1995.
76. Wahlqvist ML, Kouris-Blazos A. Dietary advice and food guidance systems. En: Wahlqvist ML, ed. *Food and Nutrition: Australia, Asia and the Pacific*. Sidney: Allen and Unwin; 1997:508–522.
77. Australian Bureau of Statistics. *National Nutrition Survey Selected Highlights*. Melbourne, Australia; 1994. Canberra: Australian Government Publishing Service; 1997.
78. National Health and Medical Research Council. *Recommended dietary intakes for use in Canberra*. Canberra: Australian Government Publishing Service; 1991.
79. Dichter CR. Designing foods for the elderly: An American view. *Nutrition Reviews* 1992;**50**:480–483.
80. Popkin BM, Haines PS, Patterson RE. Dietary changes in older Americans, 1977–1987. *American Journal of Clinical Nutrition* 1992;**55**:823–830.
81. Horwath CC. Dietary intake studies in elderly people. En: Bourne GH, ed. *Impact of nutrition on health and disease. World Review of Nutrition and Diet* 1989;**59**:1–70.
82. Horwath CC. Socioeconomic and behavioural effects of the dietary habits of elderly people. *International Journal of Biosocial and Medical Research* 1989;**11**:15–30.
83. SENECA Investigators. Dietary habits and attitudes. *European Journal of Clinical Nutrition* 1991;**45**:83–95.
84. Olsen RB et al. Social networks and longevity. A 14-year follow-up study among elderly in Denmark. *Social Science and Medicine* 1991;**33**:1189–1195.
85. Wahlqvist ML et al. Water-soluble vitamin intakes in the elderly: Cross-cultural findings in the IUNS study. En: Rosenberg IH, ed. *Nutritional Assessment of Elderly Populations: Measure and Function*. New York: Raven Press; 1994:225–233.
86. SENECA Investigators. Longitudinal changes in the intake of vitamins and minerals of elderly Europeans. *European Journal of Clinical Nutrition* 1996;**50**:77–85.
87. Pongpaew P, Schelp FP. Elderly in a country going through epidemiological health transition—the example of Thailand. *Age and Nutrition* 1997;**8**:30–35.
88. Sidler H. Meal Solutions. *Nutrition News: National Heart Foundation* 1998;(25):6.
89. Fukuba H. Meeting the challenges of an ageing population: An overview. *Nutrition Reviews* 1992;**50**:467–471.
90. Hautvast JGAJ et al. How food-related industries can respond to the nutritional needs of the elderly: A European view. *Nutrition Reviews* 1992;**50**:484–487.
91. Davies L. *Three Score Years and then? A Study of the Nutrition and Well-being of Elderly People at Home*. London: Heinemann; 1981.
92. Russell RM. Micronutrient requirements of the elderly. *Nutrition Reviews* 1992;**50**:463–466.
93. Nettleton JA. *Omega-3 Fatty Acids in Health*. New York: Chapman and Hall; 1995.
94. James M, Cleland LG. Dietary n-3 fatty acids and therapy for rheumatoid arthritis. *Seminars in Arthritis and Rheumatism* 1997;**27**:85–89.
95. Couet C et al. Effect of dietary fish oil on body fat mass and basal fat oxidation in healthy adults. *International Journal of Obesity* 1997;**21**:637–643.
96. Schneeman BO. Food based dietary guidelines. En: Florentino RF, ed. *Dietary Guidelines in Asian Countries: Towards a Food-based Approach*. Washington, DC: International Life Sciences Institute; 1997:9–12.
97. Binns CW. Dietary guidelines for optimal health: A checklist and a few hints. En: Florentino RF, ed. *Dietary Guidelines in Asian Countries: Towards a Food-based Approach*. Washington, DC: International Life Sciences Institute; 1997:39–42.

98. Sallerberg M. In food we trust? Vitally necessary confidence—and untraditional ways of attaining it. En: Furst EL et al., eds. *Palatable Worlds: Sociocultural Food Studies*. Oslo: Solum Forlag; 1991:193–202.
99. Pelto GH, Pelto PJ. Diet and Delocalisation: Dietary changes since 1750. En: Rotberg R, Rabb T, eds. *Hunger and History: The Impact of Changing Food Production and Consumption Patterns on Society*. Cambridge: Cambridge University Press; 1985:309–330.
100. Pelto PJ, Pelto GH. Studying knowledge, culture and behaviour in applied medical anthropology. *Medical Anthropology Quarterly* 1997;**11**:147–163.
101. Wahlqvist ML, Flint DM. Nutrition requirements and recommended dietary intakes for the elderly—Vitamins. En: Horowitz A, Macfadyen D, Munro H. ed. *Nutrition in the Elderly*. Oxford: Oxford University Press; 1989:123–136.
102. Wahlqvist ML, Kouris-Blazos A, Watanapenpaiboon N. The significance of eating patterns: An elderly Greek case study. *Appetite* 1998;**32**:1–10.
103. Wahlqvist ML, Dalais F. Phytoestrogens—the emerging multifaceted plant compounds. (Editorial) *Medical Journal of Australia* 1997;**167**:119–120.
104. Kant AK et al. Dietary diversity and subsequent mortality in the First National Health and Nutrition Examination Survey Epidemiologic Follow-up Study. *American Journal of Clinical Nutrition* 1993;**57**:434–440.
105. Wahlqvist ML. Nutritional factors in carcinogenesis. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition* 1993;**2**:141–148.
106. Wahlqvist ML. Fish and human health. Food and Nutrition Conference, Surabaya, Indonesia, 9–10 de diciembre de 1996.
107. Yang CS. Tea and cancer (review). *Journal of the National Cancer Institute* 1993;**85**:1038–1049.
108. Dreher ML, Maher CV, Kearney P. The traditional and emerging role of nuts in healthful diets. *Nutrition Reviews* 1996;**54**:241–245.
109. Schlettwein-Gsell D. Zur Ernährungssituation der Betagten. [On the nutrition situation of the elderly; Situación de la nutrición en los ancianos]. En: Aebi H et al., eds. 2. *Schweizerische Ernährungsbericht* [Swiss Nutrition Review]. Bern: Hans Huber; 1984:262–272.
110. Wahlqvist ML, Kouris-Blazos A. Requirements in maturity and ageing. En: Wahlqvist ML, ed. *Food and Nutrition: Australia and New Zealand*, 2nd ed. Sydney: Allen and Unwin; 2002:348.
111. Wahlqvist ML, Kouris-Blazos A. Requirements in maturity and ageing. En: Wahlqvist ML, ed. *Food and Nutrition: Australia and New Zealand*, 2nd ed. Sydney: Allen and Unwin; 2002:350.

Directrices de Heidelberg para promover la actividad física entre los adultos mayores¹

Objetivo: los adultos mayores

Los modos de vida físicamente activos benefician a los individuos durante toda la vida. Sin embargo, estas directrices fueron elaboradas principalmente para promover la actividad física en la última mitad de la vida. Si bien gran parte de su contenido se aplica también a individuos de otros grupos de edad, el comité científico encargado de elaborar estas recomendaciones seleccionó a aquellos de 50 años y más como el objetivo más apropiado.

Los 50 años marcan un punto en la mitad de la vida, cuando los beneficios de la actividad física regular pueden ser muy pertinentes para evitar, reducir al mínimo o revertir muchos problemas físicos, psicológicos y sociales que acompañan, a menudo, el avance de los años. Esos efectos benéficos se aplican a la mayoría de los individuos, independientemente del estado de salud o de enfermedad.

En estas directrices, la actividad física se define operacionalmente como todos los movimientos de la vida cotidiana, como trabajo, actividades diarias, recreación, ejercicio y actividades deportivas. Las directrices propuestas tienen en cuenta que los efectos preventivos y de rehabilitación de la actividad física regular se optimizan cuando los patrones de actividad física se adoptan temprano en la vida, más que cuando se inician en la vejez.

Las recomendaciones se centran en el efecto de la actividad física regular para los dos sexos. No obstante, debido a diferencias históricas en la prevalencia de modos de vida físicamente activos entre los sexos, así como también a la mayor proporción de mujeres en la población anciana, el comité científico subraya en forma cuidadosa que las directrices son universales y se aplican a todos por igual. De manera similar, también está claro que las directrices deben ser suficientemente flexibles para que sean significativas para una gran variedad de grupos sociales y culturales.

El propósito es brindar recomendaciones para facilitar el establecimiento

¹ Estas directrices fueron preparadas por un comité científico, presentadas a los participantes del Cuarto Congreso Internacional en Pro del Envejecimiento Sano, la Actividad y los Deportes (*4th International Congress on Physical Activity, Ageing and Sports*), Heidelberg, Alemania, agosto de 1996), y finalizadas por la Organización Mundial de la Salud. Documento en inglés disponible en: http://www.who.int/hpr/ageing/heidelberg_eng.pdf

de estrategias y políticas en intervenciones poblacionales y comunitarias, dirigidas a mantener e incrementar el nivel de actividad física en todos los adultos mayores.

Pruebas

¡La actividad física apropiada puede ser divertida y es buena para usted!

La mayoría de las personas que participan en actividades físicas recreativas lo hacen porque son divertidas y entretenidas. Asimismo, existen muchos indicios que muestran que la actividad física se relaciona con mejoras significativas de la capacidad funcional y el estado de salud y que, a menudo, puede prevenir ciertas enfermedades o atemperar su gravedad. Sin embargo, es importante señalar que muchos de estos beneficios requieren que la participación sea regular y continua, y que esos beneficios pueden revertirse rápidamente si se retorna a la inactividad.

Las pruebas científicas han mostrado que la actividad física regular:

- Aumenta el bienestar general
- Mejora la salud física y psicológica general
- Ayuda a conservar una vida independiente
- Reduce el riesgo de sufrir ciertas enfermedades no transmisibles (por ejemplo, EC, hipertensión, etc.)
- Ayuda a controlar trastornos específicos (por ejemplo, estrés y obesidad) y enfermedades (por ejemplo, diabetes e hipercolesterolemia)
- Ayuda a reducir al mínimo las consecuencias de ciertas discapacidades y a manejar ciertos trastornos dolorosos
- Puede ayudar a cambiar la perspectiva estereotipada de la vejez

Beneficios de la actividad física para el individuo

Beneficios fisiológicos inmediatos

- **Concentraciones de glucosa.** La actividad física ayuda a regular las concentraciones de glucosa en la sangre.
- **Actividad de las catecolaminas.** La actividad física estimula las concentraciones de adrenalina y noradrenalina.
- **Mejora el dormir.** Se demostró que la actividad física mejora la calidad y la cantidad del sueño en todos los individuos.

Beneficios fisiológicos a largo plazo

- **Resistencia aeróbica y cardiovascular.** Se han observado mejoras sustanciales en casi todos los aspectos de la función cardiovascular después del entrenamiento físico apropiado.

- **Entrenamiento de resistencia y fortalecimiento muscular.** Los individuos de cualquier edad se pueden beneficiar con los ejercicios de fortalecimiento muscular. El entrenamiento de resistencia puede ejercer un efecto significativo y contribuir a mantener la independencia en la vejez.
- **Flexibilidad.** El ejercicio, que estimula el rango de movimiento, ayuda a conservar y recuperar la flexibilidad.
- **Equilibrio y coordinación.** La actividad regular ayuda a prevenir o retrasar la pérdida del equilibrio y la coordinación relacionada con la edad, que es un factor de riesgo importante de caídas.
- **Velocidad de movimiento.** Las conductas lentas son una característica de la edad avanzada. Los individuos regularmente activos pueden retrasar, con frecuencia, estos deterioros relacionados con la edad.

Beneficios psicológicos inmediatos

- **Relajación.** La actividad física apropiada estimula la relajación.
- **Reducción del estrés y la ansiedad.** Existen pruebas de que la actividad física regular puede reducir el estrés y la ansiedad.
- **Mejora del estado de ánimo.** Muchas personas informan que el estado de ánimo mejora después de una actividad física apropiada.

Efectos psicológicos a largo plazo

- **Bienestar general.** Se observaron mejorías en casi todos los aspectos del funcionamiento psicológico después de períodos de actividad física prolongada.
- **Mejoría de la salud mental.** El ejercicio regular puede contribuir mucho en el tratamiento de varias enfermedades mentales, como depresión y neurosis por ansiedad.
- **Mejorías cognitivas.** La actividad física regular puede ayudar a retrasar los deterioros relacionados con la edad en la velocidad de procesamiento del sistema nervioso central y mejorar el tiempo de reacción.
- **Control motor y desempeño.** La actividad regular ayuda a prevenir o retrasar el deterioro de las actividades motoras finas y gruesas relacionado con la edad.
- **Adquisición de habilidades.** Todos los individuos, independientemente de la edad, pueden aprender nuevas habilidades y perfeccionar las existentes.

Beneficios sociales inmediatos

- **Empoderamiento de los individuos mayores.** Una gran proporción de la población adulta mayor adopta gradualmente un modo de vida sedentario que, con el tiempo, amenaza con reducir la independencia y la autosuficiencia. La participación en la actividad física apropiada puede contribuir a empoderar a los individuos mayores y ayudarlos a desempeñar un papel más activo en la sociedad.
- **Mejor integración social.** Los programas de actividad física, en especial cuando se realizan en grupos pequeños o en ámbitos sociales, estimulan las interacciones sociales e interculturales de muchos adultos mayores.

Efectos sociales a largo plazo

- **Mejor integración.** Los individuos regularmente activos tienen menos posibilidades de apartarse de la sociedad y más probabilidades de contribuir activamente al medio social.
- **Formación de nuevas amistades.** Participar en actividades físicas, sobre todo, en pequeños grupos y otros ámbitos sociales, fomenta la creación de nuevas amistades y relaciones.
- **Redes sociales más amplias.** La actividad física suele brindar a los individuos una oportunidad de ampliar sus redes sociales.
- **Mantenimiento de la función y adquisición de nuevas funciones.** Un modo de vida físicamente activo ayuda a fomentar ambientes estimulantes, que son necesarios para mantener un papel activo en la sociedad, así como adquirir nuevas funciones positivas.
- **Mejor actividad intergeneracional.** En muchas sociedades, la actividad física se comparte, lo que brinda oportunidades para el contacto entre las generaciones y, así, disminuye las percepciones estereotipadas sobre el envejecimiento y las personas mayores.

Beneficios para la sociedad

- **Menores costos sociales y de salud.** La inactividad física y la vida sedentaria contribuyen a disminuir la independencia y adelantar el comienzo de muchas enfermedades crónicas. Los modos de vida físicamente activos pueden ayudar a retrasar el inicio del deterioro físico y la enfermedad y, de este modo, reducir significativamente los costos de la atención social y de salud.
- **Mejorar la productividad de los adultos mayores.** Los individuos mayores tienen mucho que aportar a la sociedad. Los modos de vida

físicamente activos ayudan a los adultos mayores a mantener la independencia funcional y optimizar el grado de participación activa en la sociedad.

- **Promoción de una imagen positiva y activa de las personas mayores.** Lo más probable es que una sociedad que promueve un modo de vida físicamente activo para los adultos mayores coseche los beneficios de las ricas experiencias y la sabiduría de estos individuos en la comunidad.

¿Quiénes deben ser físicamente activos?

La actividad física regular genera beneficios físicos, psicológicos, sociales y culturales significativos para los individuos de todas las edades, inclusive aquellos con limitaciones y discapacidades especiales.

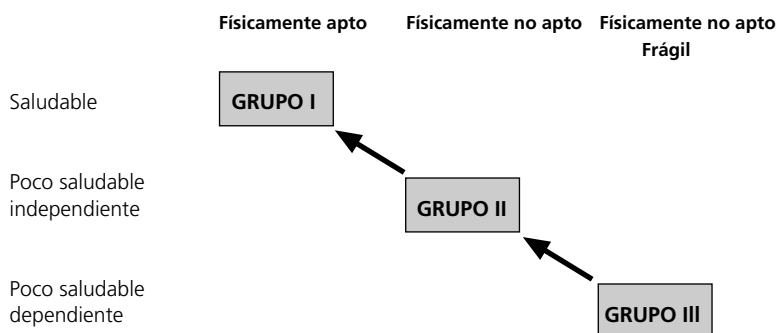
Existen individuos y grupos con necesidades especiales que pueden tener requerimientos particulares para optimizar la eficacia de la actividad física a corto y largo plazos (por ejemplo, necesidad de acceso especial, reducción de los obstáculos ambientales, programas y equipos modificados). Las estrategias de ejecución, las políticas y los programas educacionales deben considerar las necesidades y requerimientos excepcionales de estas poblaciones.

Las necesidades específicas para la actividad física variarán en función de la posición del individuo en un gradiente de salud-aptitud física (Figura 1).

Grupo I: Físicamente apto-sano

Estos individuos practican regularmente una actividad física apropiada; se los puede describir como físicamente aptos y pueden realizar todas las actividades de la vida cotidiana.

Figura 1. **Gradiente de salud-aptitud física**



Grupo II: Físicamente no apto-enfermo independiente

Estos individuos no practican actividad física. Si bien aún viven en forma independiente, comienzan a sufrir múltiples trastornos médicos crónicos que amenazan su independencia. La actividad física regular puede ayudar a mejorar la capacidad funcional y prevenir la pérdida de independencia.

Grupo III: Físicamente no apto, débil-poco saludable, dependiente

Estos individuos ya no pueden vivir en forma independiente en la sociedad debido a una variedad de razones físicas y psicológicas. La actividad física apropiada puede mejorar significativamente la calidad de vida y restablecer la independencia en algunas áreas funcionales.

Promover y facilitar un aumento de la actividad física

Es necesario fomentar un mayor reconocimiento de la importancia de la actividad física regular entre quienes formulan políticas en todos los niveles de gestión:

- Internacional
- Nacional
- Regional
- Local

Educación, difundir y crear ámbitos propicios

Asimismo, es necesario involucrar a una amplia variedad de sectores en la difusión de la información sobre envejecimiento saludable y en apoyo de ámbitos propicios para la promoción de la actividad física. Por ejemplo:

- Apoyo familiar
- Grupos de apoyo de pares (por ejemplo, consejos nacionales sobre envejecimiento)
- Proveedores de servicios comunitarios y sociales
- Medios de comunicación
- Organizaciones no gubernamentales
- Grupos de autoayuda
- Proveedores de atención de salud
 - Equipos de atención primaria
 - Hospitales
 - Instituciones geriátricas
 - Aseguradores de salud

- Universidades
- Instituciones de educación para adultos
- Centros de rehabilitación y tratamiento
- Establecimientos residenciales
- Organizaciones del sector público y privado (por ejemplo, lugares de trabajo)
- Clubes deportivos y sociales

Implantar la actividad física

El contexto: facilitar una mayor actividad física

Es necesario crear estrategias que impulsen un incremento de la actividad física en todos los segmentos de la población. Este tipo de política pública saludable solo puede lograrse actuando sobre:

Políticas de salud

- No es necesario disponer de instalaciones o equipos costosos.
- La actividad física puede ser eficaz en ámbitos con espacio y recursos limitados (por ejemplo, el hogar).
- El lugar de trabajo puede ser un sitio apropiado para ofrecer programas de actividad física.

Temas de seguridad

- Puede ser conveniente que algunos individuos reciban asesoramiento médico antes de comenzar un programa de actividades.
- Se recomienda el entrenamiento apropiado en todos los niveles (participantes, entrenadores, planificadores de programas y evacuadores).
- Los ámbitos seguros son importantes (por ejemplo, iluminación adecuada y rampas).
- Es importante reducir los obstáculos ambientales.

Factores motivadores

- La actividad física puede ser divertida
- Compañerismo
- Mayor control sobre la vida propia
- Actividad para toda la vida (biografía deportiva)
- Mejor estado de salud y bienestar

Las barreras entre los profesionales de atención primaria y otros proveedores de servicios de salud en la sociedad

- Imágenes estereotipadas del envejecimiento
- Escaso apoyo social
- Apoyo inadecuado del medio para la actividad física (por ejemplo, transporte, acceso, planeamiento urbano)
- Antecedentes y aspectos biográficos (por ejemplo, malas experiencias con los deportes)
- Actitudes negativas hacia los deportes y el ejercicio
- Desequilibrio entre el esfuerzo previsto y los beneficios percibidos
- Obstáculos sociales para un modo de vida saludable
- Ámbitos sociales y culturales inapropiados

Ciertos trastornos médicos pueden requerir programas modificados de actividades.

Tipos de actividad física

Muchas personas tienen un modo de vida físicamente activo sin necesidad de participar en programas de ejercicios formales. Mediante las actividades de la vida cotidiana, como trabajar, ir de compras, cocinar y limpiar, se puede mantener un nivel adecuado de actividad, aun sin un grado alto de ejercicio aeróbico. El primer mensaje que se debe dar a las personas a medida que envejecen es que deben permanecer activos en su vida cotidiana. Sin embargo, en las sociedades industrializadas, los modos de vida se relacionan frecuentemente con un nivel de actividad física inferior al adecuado.

Los programas de actividades estructuradas constituyen medios para promover un modo de vida físicamente activo. Las recomendaciones para estos programas incluyen:

- La actividad individual o grupal no debe ser necesariamente practicada en condiciones supervisadas.
- Varios tipos de actividad física, como elongación, relajación, calistenia, ejercicio aeróbico y fortalecimiento proporcionan beneficios.
- El objetivo debe centrarse en formas simples y moderadas de actividad física (por ejemplo, caminar, bailar, subir escaleras, nadar, andar en bicicleta y realizar ejercicios sentados en sillas).
- Los componentes importantes que se deben considerar en un programa de actividad física son ejercicio aeróbico, fuerza muscular, flexibilidad y equilibrio.

- El ejercicio debe satisfacer las necesidades y expectativas de la persona y el grupo.
- El ejercicio debe ser relajante y entretenido. ¡Diviértase!
- El ejercicio debe ser regular, diario si fuera posible.

Investigación

Se necesita investigar más sobre la promoción de la actividad física para personas mayores. Esto implica niveles apropiados de fondos. La investigación que reviste especial interés incluye la evaluación de resultados e intervenciones que reflejen las diferentes dimensiones específicas de estas recomendaciones.