

LA NUTRICIÓN ES CON-CIENCIA

José Antonio Lozano Teruel
con la colaboración de
Pilar Roca Salom y Julián Castillo Sánchez

editum
EDICIONES DE LA UNIVERSIDAD DE MURCIA

Título: *La Nutrición es Con-Ciencia*
Autor: José Antonio lozano Teruel
Murcia. Universidad de Murcia. Servicio de Publicaciones.
Imagen de portada: "Las naranjas bordes". de Pedro Cano
320 p.
Serie: Salud
ISBN: en trámite

2ª Edición Noviembre - 2011

Reservados todos los derechos. De acuerdo con la legislación vigente, y bajo las sanciones en ella previstas, queda totalmente prohibida la reproducción y/o transmisión parcial o total de este libro, por procedimientos mecánicos o electrónicos, incluyendo fotocopia, grabación magnética, óptica o cualesquiera otros procedimientos que la técnica permita o pueda permitir en el futuro, sin la expresa autorización por escrito de los propietarios del copyright.

© de los textos: José Antonio Lozano Teruel
© de las recetas: Raimundo González Frutos
Juan Luis Buitrago Pina

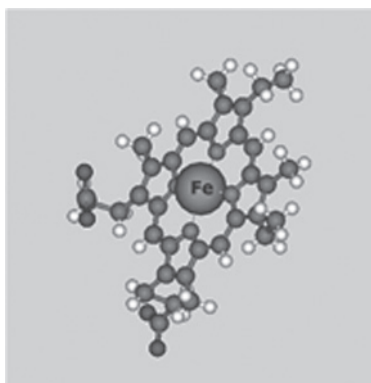


Depósito Legal: MU-689-2011
Impreso en España | Printed in Spain

Imprime: GLG Creativos.

2.6. Otros nutrientes con papel catalítico

Minerales



En la composición de los seres vivos, entre ellos el hombre, aparecen una serie de elementos químicos esenciales para la vida: son los bioelementos, o elementos biogénicos. Cuatro de ellos (H, O, N, C), los más abundantes, representan hasta un 99,3% del total de los átomos del cuerpo humano. En su mayor parte son los componentes principales de los nutrientes anteriormente considerados, carbohidratos, lípidos y proteínas,

pero también pueden formar parte de otras moléculas no clasificables como nutrientes.

El resto de átomos, pueden formar parte de otras moléculas, que se integran bajo el nombre genérico de minerales que representan el 6 y 5 % del peso corporal en el hombre y en la mujer respectivamente. Sin embargo, desde el punto de vista estructural sólo son importantes unos pocos pero todos ellos, aunque se necesitan en cantidades muy pequeñas, son esenciales para el organismo, por lo que tienen que ser aportados por la dieta.

Así, en nuestra dieta deben de estar presentes una serie de minerales que pueden clasificarse, según la cantidad en que se requieran, en **macrominerales**, requeridos en cantidades superiores a 100 mg/día o **microminerales** u oligoelementos requeridos en cantidades menores a 100 mg/día.

Macrominerales / bioelementos primarios	Microminerales / oligoelementos
Calcio: Ca	Manganeso: Mn
Fósforo: P	Yodo: I
Potasio: K	Cobre: Cu
Azufre: S	Cobalto: Co
Sodio: Na	Cromo: Cr
Cloro: Cl	Cinc: Zn
Magnesio: Mg	Fluor: F
Hierro: Fe	Mg, Se, etc.

Desde un punto de vista cuantitativo, los más importantes son el calcio y el fósforo que forman parte de los huesos. El flúor es también otro mineral con función estructural, formando parte de los huesos y los dientes, aunque se encuentra en muy pequeña cantidad. Otros minerales cuantitativamente importantes son sodio, potasio, cloro y magnesio, que no tienen un papel estructural, sino más catalítico o de control osmótico (hídrico).

Funciones. Las funciones de los minerales pueden ser diversas:

- Esquelética, confiriendo rigidez: Ca, Mg, P, F.
- Catalítica, formando parte de proteínas y enzimas: Fe, Mn, I, Cu, Co, Cr, Zn, Mo, Se
- Osmótica/electrolítica, manteniendo y regulando fenómenos osmóticos y contribuyendo al mantenimiento de la constancia de los líquidos corporales, intra y extracelulares, interviniendo en el equilibrio ácido-base y en su osmolaridad, o en la actividad de nervios y músculos: Na, K, Cl
- De transporte, a través de la membrana, de compuestos esenciales como los azúcares

Digestión y Metabolismo

Los minerales, al igual que las vitaminas, no necesitan sufrir ningún proceso de digestión para ser absorbidos. No todos los minerales son absorbidos con la misma eficacia, concretamente las sales de potasio, sodio y yodo son, en general, solubles en agua y, por lo tanto, se absorben con más facilidad. Hay otros cuyas sales que son relativamente insolubles en agua, por lo que se absorben en pequeña proporción y el proceso depende de su estado redox, ligandos a los que se une el ión, etcétera.

Un gran número de factores pueden influir en la absorción de minerales: periodos de crecimiento, edad, interacción con otros minerales o con otros componentes de la dieta como las vitaminas o la fibra, la forma química en la que se encuentra el mineral (el hierro en forma de complejo hemo -como en la hemoglobina de la sangre- se absorbe mejor que el hierro formando parte de una forma no hemo), la acción de diferentes fármacos, etc.

En contraste con los macronutrientes los minerales no sufren ninguna transformación metabólica, por lo que su utilización por parte del organismo viene determinada por su absorción y excreción. Por ello, es crucial la existencia de un correcto equilibrio entre ambos procesos para mantener los niveles titulares en un rango óptimo que permita el correcto funcionamiento de los procesos metabólicos en los que están implicados.

La excreción de los minerales puede realizarse por distintas rutas. Las dos cuantitativamente más importantes son la fecal y la urinaria, aunque hay otras de menor importancia, en cuanto a cantidad, como son el sudor y la hemorragia menstrual. En este último caso si es significativa cuando ésta supone una pérdida importante (mayor de 60 mL).

La pérdida por el sudor puede ser significativa en atletas y, en general, durante el ejercicio físico continuado en ambientes calurosos y húmedos (ciclistas, maratonianos).

Existen una serie de situaciones patológicas que pueden aumentar la excreción o secreción de los distintos minerales, como mencionaremos más adelante.

Las principales fuentes alimentarias de los minerales las encontraremos en el capítulo 3 sobre **Alimentos**, mientras que en el capítulo 6 sobre **Nutrición y salud** comprobaremos las relaciones entre éstos compuestos y algunas alteraciones patológicas.

Requerimientos de minerales. Se han establecido diferentes tipos de requerimientos de minerales, teniendo en cuenta las necesidades del organismo y los efectos de los excesos sobre la salud. Así la ingesta de los principales minerales recomendada por el Instituto de Nutrición en 1994 se resume en la siguiente tabla:

	Edad años	Calcio mg	Magnesio mg	Hierro mg	Yodo mg	Cinc mg
Bebés	0-0.5	500	60	7	35	3
Niños	0.5-1	600	85	7	45	5
	1-4	800	125	7	55	10
	4-6	800	200	9	70	10
	7-10	800	250	9	90	10
Hombres	11-15	1.000	350	12-15	130	15
	15-20	800	400	15	145	15
	20-25	800	350	10	140	15
	25-50	800	350	10	140	15
	51-	800	350	10	140	15
Mujeres	11-15	1.000	330	15	115	15
	15-20	800	330	15	115	15
	20-25	800	330	15	110	15
	25-50	800	330	15	110	15
	51-	800	300	10	110	15
Gestación		+600	+120	18	+25	+5
Lactancia		+700	+120	18	+45	+10

Recomendaciones para la población española propuestas por el Instituto de Nutrición, 1994

Vitaminas

Las enzimas son los catalizadores biológicos que facilitan los miles de transformaciones que conforman lo que denominamos metabolismo. Las enzimas son proteínas pero muchas de ellas son conjugadas y necesitan para su actuación de un **cofactor** no proteínico, que puede estar o no estar unido covalentemente (muy fuertemente) a la molécula de enzima. El cofactor puede ser metálico (en las metaloenzima) o puede tener una naturaleza orgánica en cuyo caso se denomina **coenzima**. Estas coenzimas suelen ser de tamaño pequeño comparado con el gran tamaño de la enzima, una proteína, pero suelen dotar de una alta reactividad a la estructura tridimensional de la enzima. El número total de coenzimas conocidos apenas alcanza una docena, mientras que el de enzimas se cuenta por millares, ya que una coenzima puede ser utilizada por varias enzimas diferentes.

Las coenzimas se sintetizan en el organismo a partir de moléculas más sencillas pero frecuentemente estas últimas no pueden ser fa-

bricadas por nuestras células por lo que deben aportarse por los alimentos. Se trata de las **vitaminas** que, por tanto, son nutrientes orgánicos que se requieren en cantidades pequeñas para un metabolismo adecuado y no pueden ser sintetizados por el cuerpo en cantidades adecuadas aunque las necesidades diarias de las mismas sea pequeña, del orden de miligramos o microgramos de cada vitamina al día.

Clasificación. Las vitaminas se han venido clasificando en función de su solubilidad en agua: hidrosolubles (solubles en agua) y liposolubles (insolubles en agua y solubles en lípidos), esta característica nos ayuda a la hora de identificar en qué alimentos podemos encontrarlas.

- Las vitaminas liposolubles, que son la A, D, E y K, se caracterizan por no contener nitrógeno, encontrarse en alimentos con grasas, ser más estables al calor, requerir de sales biliares para su absorción, absorberse en el intestino delgado junto con las grasas, almacenarse en el cuerpo en mayor o menor grado, y no excretarse en la orina. Todas estas características determinan que no se requiera de una ingesta diaria estricta, dada la capacidad de almacenamiento que tienen.
- Las vitaminas hidrosolubles incluyen las del complejo B y la vitamina C (ácido ascórbico). Estas vitaminas se caracterizan porque contienen nitrógeno en su estructura (con excepción de la vitamina C), no se almacenan en el cuerpo, a excepción de la vitamina B12, que lo hace de modo importante en el hígado, y su exceso se excreta en la orina. Al no almacenarse se requiere una ingesta constante de este tipo de vitaminas, prácticamente diaria.

En la tabla siguiente se relacionan las principales coenzimas con sus vitaminas y funciones:

VITAMINAS HIDROSOLUBLES		
COENZIMA/COFACTOR	VITAMINA	FUNCIÓN
Pirofosfato de tiamina (TPP)	Tiamina: vit. B1	En enzimas descarboxilantes y otras
Flavina adenina dinucleótido (FAD)	Riboflavina: vit. B2	En muchas flavoenzimas del metabolismo energético
Flavina mononucleótidos (FMN)		
Nicotinamida-adenina dinucleótido (NAD) Nicotinamida-adenina dinucleótido fosfato (NADP)	Niacina: vit. B3	En procesos de oxidoreducción
Fosfato de piridoxal (PAL)	Piridoxina: vit. B6	En el metabolismo de aminoácidos
Coenzima A (CoA)	Ácido pantoténico: vit. B5	En el metabolismo energético
Tetrahidrofolato	Ácido fólico: vit B9	Transferencia de fracciones monocarbonadas
Coenzima B12	Cobalamina: vit. B12	Id.; síntesis de ácidos nucleicos
Biotina	Biotina: vit. B8	Catabolismo de nutrientes
	Ácido ascórbico: Vit. C	Reducciones, hidroxilaciones, síntesis del colágeno
VITAMINAS LIPOSOLUBLES		
	Retinol: vit. A	Visión, síntesis mucopolisacáridos
	Vit. D	Metabolismo óseo
	Tocoferoles: Vit. E	Antioxidante
	Fitoquinona: Vit. K	Coagulación sanguínea

Las estructuras de las vitaminas y de sus precursores se pueden ver incluidas en el CDRom de acompañamiento.

Digestión y metabolismo. Aunque las vitaminas no se sintetizan usualmente en nuestro organismo hay tres de ellas que si lo hacen, a partir de determinados precursores y en circunstancias específicas:

- Vitamina D3, cuya síntesis tienen lugar tras que en la piel una molécula precursora (provitamina D3, 7-dehidrocolesterol) sufra una transformación por la acción de las radiaciones UV solares. Después la conversión se completa mediante la acción sucesiva de unas enzimas hidroxilantes hepáticas y renales con lo que se obtiene la vitamina D3 activa cuyo nombre químico es 1,25-dihidrocolecalciferol (1,25-DHCC). Últimamente, en la literatura médica han aparecido diversas publicaciones respecto al papel protector de esta vitamina frente a los cánceres de mama y colon.

- Vitamina K. La vitamina K procedente de las plantas recibe el nombre de fitoquinona o vitamina K1. La K2 o menaquinona, es sintetizada por los microorganismos intestinales y las sintéticas, como la menadiona o vit K3 se usan como suplementos vitamínicos alimentarios. La menadiona se convierte en el organismo a K2 y es de 2 a 3 veces más potente que la K1 y la K2. Por ello, en las personas adultas es poco probable su deficiencia de vitamina K, debido a que el organismo sintetiza parte de la misma y, además, el hígado posee reservas. Sin embargo, hay circunstancias concretas que pueden producir la deficiencia como son traumatismos importantes, cirugía extensiva o tratamientos de larga duración con antibióticos. También las personas con una enfermedad crónica intestinal que limite la absorción de la vitamina K o quienes sufren de obstrucción biliar (se necesitan las sales biliares para su absorción) tendrán un riesgo mayor de carencia vitamínica.
- El término genérico de niacina o vitamina PP comprende al ácido nicotínico, su amida (la nicotinamida) y todos los derivados biológicos que se pueden transformar en compuestos biológicamente activos. El ácido nicotínico puede sintetizarse en el hígado a partir del aminoácido esencial triptófano, satisfaciendo una parte de las necesidades diarias de la vitamina, siempre que se aporte suficiente cantidad de ese aminoácido esencial en la dieta pues el factor de conversión es del orden de 60:1. Diversos factores hormonales y nutricionales afectan a la eficacia de esta conversión, que es retardada por la falta de vitamina B6, riboflavina y hierro.

Las vitaminas no necesitan proceso digestivo alguno y las vitaminas hidrosolubles no tienen ningún problema en su absorción, mientras que las liposolubles necesitan de la presencia de grasa en la dieta, pues se encuentran solubilizadas en ella y también la requieren para poder ser absorbidas.

Las vitaminas no sufren a nivel corporal transformaciones metabólicas intensas del tipo de las existentes en hidratos de carbono, lípidos y proteínas, sino tan sólo algunos cambios en su estructura molecular que les permiten cumplir sus variadas y específicas funciones.

Requerimientos de vitaminas

Diversos Organismos internacionales relacionados con la Nutrición han establecido diferentes tipos de requerimientos de vitaminas, teniendo en cuenta las necesidades del organismo y los efectos de los excesos sobre la salud, aspectos que analizaremos en el capítulo 6. Las vitaminas se encuentran en una amplia variedad de alimentos, recogidos en el próximo capítulo y, concretamente, la ingesta de vitaminas recomendada por el Instituto de Nutrición en 1994 se resume en la siguiente tabla:

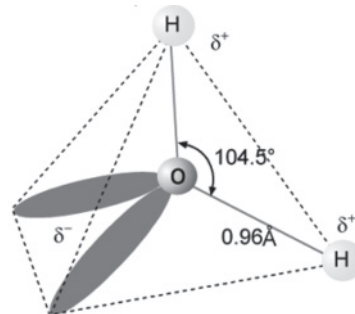
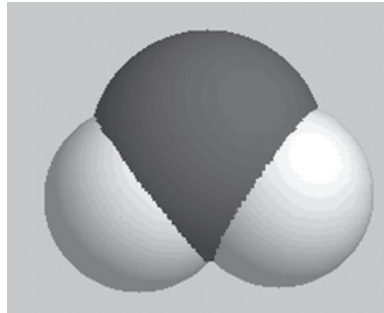
	Años	Tiamina mg	Ribofla- vina mg	Niacina mg	Vit B6 mg	Fólico µg	Vit B12 µg	Vit C mg	Vit A µg	Vit D µg	Vit E mg
Bebés	0-0.5	0,3	0,4	4	0,3	40	0,3	50	450	10	6
Niños	0.5-1	0,4	0,6	6	0,5	60	0,3	50	450	10	6
	1-4	0,5	0,8	8	0,7	100	0,9	55	300	10	6
	4-6	0,7	1,0	11	1,1	100	1,5	55	300	10	7
	7-10	0,8	1,2	13	1,4	100	1,5	55	400	5	8
Hombres	11-15	1,0	1,6	17	1,8	100-200	2	60	1000	5	11
	15-20	1,2	1,8	20	2,1	200	2	60	1000	5	12
	20-25	1,2	1,8	20	1,8	200	2	60	1000	5	12
	25-50	1,1	1,8	20	1,8	200	2	60	1000	5	12
	51-	1,0	1,6	18	1,8	200	2	60	1000	5	12
Mujeres	11-15	1,0	1,5	16	1,8	100-200	2	60	800	5	11
	15-20	0,9	1,4	15	2,1	200	2	60	800	5	12
	20-25	0,9	1,4	15	1,7	200	2	60	800	5	12
	25-50	0,9	1,4	15	1,6	200	2	60	800	5	12
	51-	0,8	1,2	14	1,6	200	2	60	800	5	12
Gestación		+0,1	+0,2	+2	+2,0	+200	+0,2	+20	800	+5	+3
Lactancia		+0,2	+0,3	+3	+1,5	+100	+0,6	+25	+500	+5	+5

Recomendaciones para la población española propuestas por el Instituto de Nutrición, 1994

2.7. El agua.

El agua es el componente mayoritario del cuerpo (alrededor del 60% del cuerpo humano). Desde un estricto punto de vista no se debería incluir entre los nutrientes ya que no proporciona ninguna energía.

Sin embargo, la vida es sólo posible por las características excepcionales del agua y esa asociación vida-agua es tan estrecha que las costosas expediciones espaciales en búsqueda de posibilidad de vida extraterrestre en realidad lo que investigan en una primera aproximación es la confirmación de existencia de agua.



Estructura de la molécula de agua

En general, a un mayor contenido de agua va asociada una mayor actividad metabólica. Ello es evidente si observamos el contenido del cuerpo humano desde que nacemos hasta que morimos o si nos fijamos en que en un hombre tipo normal sus órganos y tejidos más activos suelen ser los de mayor contenido en agua.

Contenido en agua	
Feto	88%
Prematuro	83%
Al nacer	70%
Adolescente	65%
Adulto	60%
Anciano	55%

Porcentaje de agua en distintas fases del desarrollo en humanos

Pero el agua no es tan solo un excelente disolvente universal que proporciona el medio para que transcurran las transformaciones metabólicas sino que participa activamente en los mecanismos íntimos químicos de muchas de ellas relacionadas con hidrólisis, oxidaciones, reducciones, etc.

Contenido en agua	
Cerebro, riñón	83%
Corazón	79%
Hígado, músculo	70%
Cartílago	55%
Tejido adiposo	30%
Tejido óseo	20%
Dentina	10%

Contenido en agua de órganos y tejidos humanos

Compartimentos acuosos. El agua se encuentra distribuida en el organismo fundamentalmente en tres compartimentos: líquido intracelular, líquido intersticial y el plasma.

La mayor parte del agua corporal, pues, se encuentra en el interior de nuestras células (67%). La composición de las sustancias (solutos) disueltas en los diferentes compartimentos es diferente. Una consecuencia de la existencia de esos solutos es el concepto de presión osmótica. Para mantener la isotonicidad (la misma presión osmótica) el agua puede pasar libremente desde un compartimento hasta otro.

Compartimentos acuosos			
	% peso total	Agua litros	% agua total
Líquido intracelular	40	28	67
Líquido intersticial	15	10,5	25
Plasma	5	3,5	8
Total	60	42	100

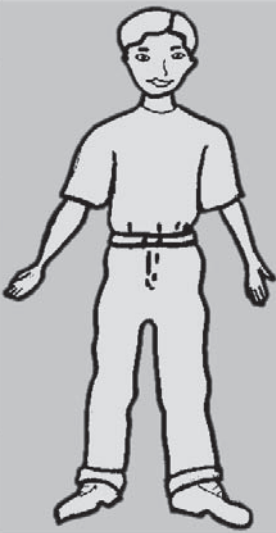







Distribución del agua en los distintos compartimentos de un hombre de 70 Kg.

Ello significa que cualquier variación en un compartimento puede producir variaciones en otro y, por ello, en su tonicidad habiendo de tener presente que tanto la hipertonicidad como la hipotonicidad pueden causar efectos irreversibles y hasta letales en el sistema nervioso central. De ahí la importancia que tienen los mecanismos fisiológicos que conducen al mantenimiento correcto de la cantidad de agua y de solutos en los compartimentos acuosos corporales: regulación de la sed y control hormonal (hormonas aldosterona, vasopresina, natriurética, etc.), de manera que la ingesta y la producción endógena de agua deben de ser igual a las pérdidas de la misma. En el capítulo 6 citaremos algunas disfuncionalidades que pueden ocurrir.

Funciones. El agua es esencial en nuestro organismo. Sus propiedades son consecuencia directa de su estructura química lo que conduce a unas características únicas:

- Por una parte su elevado calor específico (calor necesario para elevar la temperatura de 1g de agua 1° C), elevada temperatura de ebullición, elevado calor de vaporización (energía para pasar 1g de agua líquida a vapor), elevada conductividad calorífica (capacidad de almacenar y transportar calor).

- Por otra parte su no homogeneidad electrónica y su gran capacidad para poder enlazarse a través de varios enlaces débiles (enlaces por puente de hidrógeno, interacciones polares), bien unas moléculas con otras de agua o bien moléculas de agua con otras de muy diferente naturaleza. La consecuencia de todo ello son sus propiedades excepcionales.
- Es el disolvente más universal de las biomoléculas.
- Constituye el medio de disolución de todos los líquidos corporales, así como secreciones y excreciones como son la sangre, linfa, secreciones digestivas, agua de respiración, heces y orina.
- Posibilita el transporte de nutrientes a las células, así como el de sustancias de desecho desde las células.
- Ayuda al proceso digestivo no sólo permitiendo la disolución de los distintos nutrientes contenidos en los alimentos, sino también la digestión de los mismos a través del proceso de hidrólisis.
- Contribuye a la regulación de la temperatura mediante el transporte de calor y la evaporación de agua a través de la piel.

Ingesta media 3000 ml			Excreción media 3000 ml	
	Bebida 1500			Respiración 600
	Alimentos 1000			Transpiración Evaporación 800
	Oxidación Metabólica 500			Orina 1500
				Heces 100

Balance hídrico corporal normal

Digestión y metabolismo

En los seres humanos pueden darse grandes variaciones en los valores de ingesta y excreción normal de agua. Lo importante es que funcionen bien los mecanismos homeostáticos del mantenimiento del correcto balance.

El agua no es digerida sino que simplemente se absorbe desde los contenidos intestinales (95% en el intestino delgado y 5% restante el intestino grueso).

Las principales fuentes de ingesta acuosa, son las siguientes:

- Agua como tal y la procedente de las bebidas.
- El agua contenida en los alimentos. La cantidad de agua contenida en los alimentos es muy variable así por ejemplo las verduras y frutas tienen un porcentaje de agua de alrededor del 90%, mientras que los frutos secos tienen un valor muy bajo entre 1-10%.
- El agua producida durante el metabolismo (oxidación de los hidratos de carbono, lípidos y proteínas) o producción endógena de agua.

El agua no se metaboliza sino que es eliminada como tal por diferentes vías:

- Renal a través de la orina.
- Cutánea a través del sudor.
- Pulmonar en forma de vapor de agua con la respiración.
- Digestiva en las heces.

Alimento	g/100 g
Leche entera	88
Carne	50-67
Embutidos	45-48
Pescado	64-82
Mariscos	70
Huevos	75
Aceite	0
Legumbres	11
Verduras y hortalizas	69-95
Frutas	74-91
Pan	38
Pastas	10

Contenido acuoso de diversos alimentos

Nutriente	g de agua / g de nutriente	g de agua/ kcal
Hidratos de carbono	0,56	0,13
Lípidos	1,07	0,12
Proteínas	0,40	0,10

Cantidad de agua producida en la oxidación metabólica total de los hidratos de carbono, lípidos y proteínas

Requerimientos de agua

Los requerimientos hídricos dependen de tanto factores que resulta difícil determinar unos requerimientos exactos, pero está ampliamente extendida, incluso entre los profesionales sanitarios, la recomendación de beber 8 vasos diarios. El origen de esta cifra puede remontarse a una serie de recomendaciones publicadas en el año 1945 indicando la conveniencia de una ingesta diaria de 2,5 litros de agua o de 1 ml por cada Kcal consumida/gastada, aunque también se indicaba que la mayor parte de esa cantidad de agua ya se encuentra presente en nuestros alimentos normales.

Mientras que la primera parte del consejo tuvo amplia difusión, hubo un olvido generalizado de la afirmación final. En todo caso, diversas revisiones científicas del tema han concluido que en la mayoría de los casos el agua que necesitamos podemos obtenerla de los alimentos y bebidas que consumimos normalmente. Por tanto, no es que necesitemos tomar agua pura, lo que necesitamos es tener líquido en nuestra dieta ya que nuestro cuerpo es muy eficiente en regular cuánta agua necesitamos y por ello nos indica cuando tenemos sed y debemos ingerir más agua.

En resumen, tomemos suficiente agua en nuestros alimentos y, si nos apetece, bebamos también agua sola, pero no forcemos la cantidad que ingerimos de la misma, salvo circunstancias especiales, como ingesta de fármacos cuyos metabolitos deben eliminarse por excreción renal etc.

2.8. La fibra.

El nombre de fibra dietética o fibra alimentaria, se utiliza para designar a un conjunto de carbohidratos complejos (polisacáridos como celulosa, hemicelulosa, pectinas y lignina) que son componentes muy universales de los alimentos vegetales, procedentes de las paredes celulares vegetales y no suelen digerirse enzimáticamente en nuestro tracto gastrointestinal, por lo que atraviesan intactos el intestino delgado, aunque con un aumento significativo de volumen y peso debido a su capacidad de absorción de agua y grasa. Por tanto no son utilizables energéticamente de un modo relevante.

Fibra y dieta

Al llegar las fibras al intestino grueso, son degradadas parcialmente por la acción de las bacterias intestinales, mediante un proceso denominado fermentación colónica, produciendo metabolitos beneficiosos para la salud y para un adecuado desarrollo de la microflora intestinal, aunque desde el punto de vista energético global no sean relevantes. Además, su tránsito por el aparato digestivo produce sensación de saciedad, regula la motilidad intestinal, disminuye la velocidad de absorción de glucosa, desarrolla la flora intestinal y aumenta la excreción de grasa, colesterol, sales biliares y proteínas. Todos estos eventos fisiológicos y el hecho de que una dieta rica en fibra conlleve un menor consumo de grasas y calorías, hacen que la fibra sea un factor dietético importante en la prevención de las llamadas enfermedades del mundo industrializado, como son el estreñimiento, cáncer de colon, obesidad, sobrepeso, enfermedades cardíacas, piedras en la vesícula biliar, venas varicosas y hemorroides, entre otras, tal como se verá en un capítulo posterior.

Alimento	g/100 g
Col	3,3
Espinacas	6,3
Acelgas	5,6
Coliflor	2,1
Pimiento	1,2
Tomate	1,5
Cebolla	1,3
Zanahoria	2,9
Naranja	2,0
Pera	2,3
Manzana	2,0
Plátano	3,4
Melón	1,0
Cereales All bran	30

Contenido en fibra de diversos alimentos

Los alimentos vegetales son los únicos que, además de nutrientes, tienen una fracción (fibra) destinada a la alimentación de las más de 400 especies de bacterias (bífidos, lactobacilos, streptococcus, bacteroides, etc) que tenemos en nuestro intestino y que son esenciales para nuestra salud.

Las fuentes de fibra alimentaria más directas son las verduras, cereales, hortalizas y frutas. La fibra tiene pues un papel importante en regulación y salud intestinal y se le atribuyen efectos positivos en una dieta sana, equilibrada y nutritiva. En contrapartida, la fibra se une a los elementos minerales, por lo que se pueden producir interferencias en la absorción intestinal de éstos.

El Consenso de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria recomienda un consumo de fibra superior a 25 g / día.

2.9. En resumen...

Carbohidratos

- Los carbohidratos desempeñan un papel insustituible como nutrientes a pesar de que su concentración corporal es pequeña.
- Las reservas de glucógeno muscular posibilitan energéticamente la realización de las actividades físicas anaerobias.
- Las reservas de glucógeno hepático regulan eficazmente los niveles de glucemia (concentración de glucosa en sangre).
- Nuestras neuronas consumen altas cantidades de glucosa. De ahí que el mantenimiento de la glucemia sea crucial, a través de rutas bioquímicas como la gluconeogénesis, para una adecuada función neuronal.
- Las moléculas de carbohidratos son convertibles metabólicamente en grasas y aminoácidos.
- El metabolismo de los carbohidratos es necesario para reponer intermediarios perdidos del ciclo de los ácidos tricarbónicos, es decir, para un adecuado metabolismo energético celular.
- La mayor parte de las calorías de la dieta (55-60%) deben proceder de los hidratos de carbono principalmente polisacáridos (almidón).

Lípidos

- Los lípidos son unos constituyentes básicos de la alimentación, dadas sus funciones energéticas y materiales.
- Son una excelente fuente de energía.
- Poseen propiedades biológicas importantísimas, como la de ser constituyentes principales de las membranas biológicas.
- Algunos son esenciales por lo que deben ser aportados a través de los alimentos que contienen esos lípidos.
- La grasa que contienen los alimentos contribuye decisivamente a su textura, aroma y palatabilidad.
- Los ácidos grasos metabólicamente no son convertibles en carbohidratos ni en aminoácidos.
- Un exceso de catabolismo de grasa junto con un déficit de carbohidratos conduce a situaciones patológicas de cetosis.
- Los problemas de los lípidos radican fundamentalmente en su consumo en exceso.
- El consumo elevado de grasa saturada aumenta más los niveles de colesterol en sangre que la ingesta de alimentos ricos en colesterol.
- Como situación recomendable se puede aceptar la recomendada por diversos organismos internacionales y por la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria en el sentido de que el consumo de lípidos no represente más del 30-35% de la energía total de la dieta.
- En relación con el tipo de lípidos, la grasa saturada debe significar menor del 10% de la energía total (7-8%), la insaturada, comprendiendo ácido linoleico y ácidos n-3, alrededor del 5%, sin llegar al 10%, dejando para los ácidos grasos monoinsaturados cantidades cercanas al 20%. Esto lógicamente exige una cuidadosa elección del tipo de alimentos y aceites a consumir.
- En cuanto a los ácidos grasos poliinsaturados esenciales, ácido linoleico (que es un omega-6) y el linolénico (un omega 3) algunos científicos y especialistas en nutrición, tal como veremos en el capítulo 6, **Nutrición y Salud**, piensan que actualmente la dieta occidental es suficientemente rica en ácidos grasos omega-6, mientras que el consumo es bajo en ácido graso omega-3.

Por ello es una práctica comercial difundida la del enriquecimiento de alimentos con ácido linolénico y con otros ácidos omega-3, como eicosapentaenoico (EPA) y docosahexaenoico (DHA).

Proteínas y aminoácidos

- Las proteínas suelen desempeñar papeles muy importantes y variados en nuestros organismos.
- Las necesidades proteicas son diarias, ya que el recambio proteico es diario e importante cuantitativamente (1g/kg peso) y las proteínas no se almacenan como reserva.
- En el otro extremo, a pesar de la versatilidad metabólica de los aminoácidos, existen unos límites fisiológicos para poder metabolizar proteínas y no es adecuada una ingesta demasiado elevada de ellas.
- Las proteínas de más elevado valor biológico son las de origen animal, mientras que las de origen vegetal suelen presentar carencias en la cuantía de los aminoácidos esenciales.
- Los requerimientos energéticos diarios deben de estar asegurados en la dieta principalmente en forma de carbohidratos y grasas (alrededor del 85%) para no utilizar proteínas como fuente de energía.
- Durante la infancia, adolescencia, gestación, lactación y vejez las demandas de proteínas son mayores.

Minerales

- Los minerales, aunque se necesitan en cantidades muy pequeñas, tienen que ser aportados necesariamente en la dieta.
- Las verduras y los frutos secos son buenas fuentes de minerales.
- La deficiencia en alguno de los minerales conduce a trastornos orgánicos.
- Las deficiencias de hierro son frecuentes dentro de la población, especialmente en las adolescentes, mujeres fértiles y mujeres gestantes.

Vitaminas

- Las vitaminas juegan un papel esencial en los procesos que catalizan muchas enzimas que necesitan de su concurso para poder actuar adecuadamente.
- La mayoría de las vitaminas han de ser necesariamente aportadas por la dieta.
- Las vitaminas se dividen, por su solubilidad en dos grandes grupos, hidrosolubles y liposolubles, lo que determina sus propiedades y su localización.
- Las vitaminas hidrosolubles no se almacenan mientras que las liposolubles si lo hacen.
- Salvo casos puntuales, las necesidades diarias de vitaminas de las personas sanas se cubren con una dieta variada.

Agua

- El agua no constituye una fuente de energía.
- En condiciones normales la ingesta de agua está garantizada por la que ingerimos normalmente y por la procedente de los alimentos (directa o metabólicamente).
- En situaciones normales, la ingesta excesiva de agua no se acumula sino se elimina.
- Cuando la ingesta de sal es excesiva aumentan las retenciones de agua, con lo que se incrementa el volumen sanguíneo y por tanto la presión arterial.
- El consumo de bebidas refrescantes debe ser moderado puesto que su valor nutricional es casi nulo y su aporte calórico es elevado en aquellas que contienen azúcar.
- En ningún caso está recomendada la ingesta significativa de bebidas alcohólicas, por sus efectos nocivos en el organismo.

2.10. Nuestras recomendaciones.

Carbohidratos

- Se deben ingerir hidratos de carbono todos los días.
- Las recomendaciones internacionales y de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria son las de que el consumo de carbo-

hidratos debe de ser superior al 50-55% de las calorías totales ingeridas.

- El consumo de azúcares simples y dulces debe ser moderado.
- En cuanto a la naturaleza o el tipo de hidrato de carbono, es aconsejable que la mayor parte sean hidratos de carbono complejos (almidón, de absorción lenta), y en mucha menor proporción los simples (sacarosa y azúcares refinados). La restricción de carbohidratos simples es debida al hecho que ingerirlos en cantidad excesiva da lugar a la aparición de diversos tipos de complicaciones fisiológicas.
- Por otra parte, el consumo de cantidades más elevadas de polisacáridos contribuye a reducir el consumo de grasas que puede ser, en muchos casos, recomendable ya que los lípidos de la dieta o, al menos algunos de ellos (como los n-6), parecen estar relacionados con una mayor incidencia de enfermedades tales como el cáncer y la aterosclerosis.
- Aunque los alimentos ricos en carbohidratos son una parte importante de nuestra dieta, no pueden ser los únicos alimentos incluidos de la dieta y conviene asociarlos con carne, pescado, leche, etc. Por contra, una dieta excesiva de carbohidratos puede producir en los niños alteraciones del crecimiento e incluso enfermedades graves carenciales de proteínas, como el kwashiorkor, y en los adultos, un cuadro de debilidad, astenia y, a veces, tendencia a la diarrea.

Lípidos

- Como medida preventiva en el desarrollo de enfermedades cardiovasculares evitar que el contenido de grasa en la dieta supere el 30% de las calorías totales ingeridas.
- En lo posible, conseguir una disminución en el consumo de grasa saturada a favor de aumento en el de grasa insaturada, especialmente los ácidos grasos monoinsaturados.
- Restringir el consumo de los aceites de coco y palma, muy utilizados en la elaboración de alimentos comercializados ya que sus efectos nocivos cardiovasculares y otros son incluso mayores que los de las grasas animales.

- No sobrepasar los 300 mg. persona/día en la ingesta global de colesterol, lo que es la mitad aproximadamente de lo que se suele consumir habitualmente.
- No tomar más de dos huevos al día ni más de diez a la semana, ya que el aumento de la ingesta de colesterol habitualmente se ocasiona, sobre todo, a través del consumo excesivo de huevos (la yema es extremadamente rica en colesterol) y globalmente 100g de huevo contienen 500 mg de colesterol).

Proteínas y aminoácidos

- Debido al elevado recambio proteico existente y a que una buena parte de los aminoácidos son esenciales hemos de tomarlos en la dieta por lo que es aconsejable la ingesta diaria cotidiana de proteínas.
- La cuantía de la ingesta proteica debe ser, al menos de 1g /día x kg peso, lo que supone 70 g para una persona tipo de 70 kg.
- Deberemos consumir proteínas de alto valor biológico (pescado, carne).
- Una dieta estricta vegetariana no es adecuada pero si también es ovoláctea desaparecerán los problemas de reposición de aminoácidos esenciales.
- Son muy convenientes las prácticas culinarias de mezclar alimentos de origen vegetal (legumbres con cereales, por ejemplo) así como la de preparar platos que junto a los vegetales o legumbres contengan huevos o leche.
- Al igual que debe haber una cantidad mínima de proteínas también hay unos límites máximos y nuestra dieta no debe estar energéticamente sustentada en las proteínas sino en los hidratos de carbono, con la ayuda de los lípidos.

Minerales

- La dieta tiene que ser mixta y variada para cubrir las necesidades de minerales.
- El hierro que aportan las carnes se absorbe mejor que el de los vegetales.
- La actividad física limita las pérdidas de calcio óseo.

- Los excesos de algunos minerales también conducen a alteraciones orgánicas, hecho que hay que tener en cuenta cuando se llevan a cabo suplementación con complejos minerales.

Vitaminas

- Al no almacenarlas en nuestro organismo necesitamos la ingesta casi diaria de las correspondientes vitaminas hidrosolubles.
- Nuestra alimentación debe contener los adecuados alimentos de tipo graso que permitan poder suministrarnos las vitaminas liposolubles que necesitamos, sobre todo las A y E. también la D₃, en especial en épocas de baja insolación.
- La dieta debe ser lo suficientemente variada para que pueda contener las cantidades precisas tanto de las vitaminas liposolubles como las hidrosolubles.
- Las personas sanas, con dietas equilibradas, suelen tener cubiertas sus necesidades vitamínicas.

Agua

- Una recomendación práctica sería la de ingerir moderadamente agua, incluso en ausencia de sensación de sed, ya que no existe problema de eliminación, e incluso la filtración renal es siempre un hecho deseable para el buen funcionamiento del riñón.

– La ingesta de agua debe incrementarse en las siguientes situaciones:

- Durante el ejercicio físico.
- En ambiente con temperaturas elevadas.
- En estados febriles.
- En estados diarreicos.