

# Recomendaciones de bebida e hidratación para la población española

## Spanish guidelines for hydration

Martínez Álvarez JR<sup>(1)</sup>, Villarino Marín AL<sup>(1)</sup>, Polanco Allué I<sup>(2)</sup>, Iglesias Rosado C<sup>(1)</sup>, Gil Gregorio P<sup>(3)</sup>, Ramos Cordero P<sup>(4)</sup>, López Rocha A<sup>(5)</sup>, Ribera Casado JM<sup>(6)</sup>, Maraver Eizaguirre F<sup>(7)</sup>, Legido Arce JC.<sup>(8)</sup>

<sup>(1)</sup> Sociedad española de dietética y ciencias de la alimentación

<sup>(2)</sup> Sociedad española de gastroenterología, hepatología y nutrición pediátrica

<sup>(3)</sup> Sociedad española de geriatría y gerontología

<sup>(4)</sup> Sociedad madrileña de geriatría y gerontología

<sup>(5)</sup> Sociedad española de médicos de residencias

<sup>(6)</sup> Catedrático de geriatría. Facultad de medicina. Universidad Complutense de Madrid

<sup>(7)</sup> Escuela profesional de hidrología médica. Universidad Complutense de Madrid

<sup>(8)</sup> Escuela de medicina de la educación física y el deporte. Universidad Complutense de Madrid

### Resumen

El agua contenida en los alimentos junto con la que bebemos y el resto de los líquidos que ingerimos, tienen que garantizar nuestra correcta hidratación en todas las edades y circunstancias vitales. En consecuencia, es muy importante que su consumo tenga asegurada la calidad y la cantidad. La ingestión adecuada de *agua total* se ha establecido para prevenir los efectos deletéreos de la deshidratación que incluyen trastornos funcionales y metabólicos. Es conocido como el grado de hidratación puede influir sobre la salud y el bienestar de las personas.

En la mujer embarazada, una parte importante del aumento de su peso se produce a expensas del incremento del volumen plasmático. En el caso de la lactancia, resulta obvia la importancia de mantener una ingesta hídrica adecuada si queremos preservar la calidad y cantidad de la leche y, por lo tanto, el estado nutricional del niño y de la madre. En el caso del niño, su balance hídrico tiene que estar equilibrado a través de aportaciones cotidianas suficientes.

Las necesidades basales de líquidos en los mayores se cifran en torno a 30-35 mL por Kilogramo de peso y día. Hay circunstancias que incrementan las necesidades de líquidos del organismo como el estrés, la actividad y el ejercicio físico, el aumento de la temperatura ambiental, la fiebre, las pérdidas de líquidos por vómitos y/o diarreas, la diabetes descompensada, las quemaduras, etc.

Los factores que condicionan el ejercicio en relación con la hidratación son: las características del ejercicio, las condiciones ambientales, las características individuales, el acostumbamiento a las condiciones climáticas externas, el entrenamiento, el umbral y la capacidad de sudoración.

Todo ello hace que resulte muy conveniente instaurar unas Guías directrices que puedan orientar a los consumidores, así como a los distintos profesionales de la salud, sobre lo que resulta más adecuado beber o aconsejar beber en cada momento.

### Palabras clave

Agua. Aporte hídrico. Bebidas. Rehidratación. Recomendaciones.

### Dirección de contacto y correspondencia:

Prof. Dr. Jesús Román Martínez Álvarez

Facultad de medicina, 3ª plta.

Dpto. de Enfermería. Ciudad universitaria. 28040 Madrid

correo-e: jrmartin@med.ucm.es

### Documento elaborado con el consenso de:

Sociedad española de dietética y ciencias de la alimentación, Sociedad madrileña de geriatría y gerontología, Sociedad española de geriatría y gerontología, Sociedad española de médicos de residencias, Sociedad española de gastroenterología, hepatología y nutrición pediátrica, Escuela profesional de medicina de la educación física y el deporte.

## Abstract

Water is a natural resource essential to life and essential in our daily food. The water contained in food which along with liquids we drink and the rest we eat, we have to ensure proper hydration in all ages and life circumstances. It is very important that its consumption has ensured the quality and quantity. The adequate intake of total water has been established to prevent the deleterious effects of dehydration (especially acute effects) that include functional and metabolic disorders. It is known that the degree of hydration can influence the health and welfare of people, including his mental concentration and other cognitive aspects, their physical performance and heat tolerance.

In pregnant women, an important part of its increasing weight occurs at the expense of the volume plasma increase. In the case of breastfeeding, if we consider that approximately 87-90% the composition of milk is water, it is obvious the importance of maintaining an adequate water intake if we want to preserve the quality and quantity of milk and, hence, the nutritional status of children and mothers.

In the case of children, their water balance has to be balanced through sufficient contributions everyday, especially in the early stages of life where they are most vulnerable to fluids and electrolytes imbalances. Children -especially infants and those who start walking- are at increased risk, even deadly, dehydration than adults.

The factors that determine the exercise in relation to the hydration are the characteristics of the exercise, environmental conditions, individual characteristics, accustomed to external weather conditions, training, and capacity threshold of sweating.

In recent years, besides the traditional beverages, a wide range of new drinks that often have a significant caloric value, have proliferated in the marketplace for. This makes it highly desirable to establish some guidelines that can guide consumers of different ages and life circumstances, as well as the various health professionals on what is most appropriate advice to drink or drink at any given moment.

## Key words

Water. Water supply. Drinking. Rehydration. Guidelines

## Recomendaciones de bebida e hidratación para la población española

El agua es un recurso natural indispensable para la vida y esencial como nutriente en nuestra alimentación cotidiana. El agua de bebida, junto con la contenida en los alimentos, tiene que garantizar nuestra correcta hidratación en todas las edades y circunstancias vitales. En consecuencia, es muy importante que su consumo tenga asegurada la calidad y la cantidad adecuadas, especialmente cuando conocemos la influencia que el grado de hidratación puede tener sobre la salud y el bienestar de las personas, incluyendo diferentes aspectos cognitivos, del rendimiento físico y de la tolerancia a la temperatura ambiente.

En los últimos años, además del agua y de las bebidas tradicionales, han aparecido nuevas bebidas por lo que resulta conveniente instaurar unas recomendaciones de bebida e hidratación que puedan orientar a los distintos profesionales de la salud y a los consumidores sobre lo que resulta más adecuado beber en cada momento.

### 1. El agua: la necesidad de una ingestión adecuada

La ingestión adecuada (IA) de *agua total* se ha establecido (Popkin et al., 2006, NRC, 1989) para prevenir los efectos deletéreos de la deshidratación (especialmente los efectos agudos) que incluyen trastornos funcionales y metabólicos. El concepto de *agua total* incluye: el agua para beber, otros tipos de bebidas y el agua contenida en los alimentos.

Los líquidos (agua y otras bebidas) proporcionan habitualmente entre 2,2 y 3 L por día en mujeres y hombres de entre 19 y 30 años, lo que representa aproximadamente el 81% del agua total ingerida. De este modo, el agua contenida en los alimentos proporcionaría alrededor del 19% del agua total ingerida. Es cierto que, para una persona sana, el consumo cotidiano por debajo de los niveles de la ingestión adecuada no tiene por qué conllevar un riesgo inmediato dado el amplio margen de ingestión que es compatible con un estado normal de hidratación. Asimismo, es posible que mayores cantidades de agua total puedan ser necesarias para aquellas personas que son físicamente activas y / o están expuestas a un ambiente caluroso. Es necesario tener en cuenta que, en el transcurso de pocas horas, puede producirse una deficiencia severa de agua en el organismo debido a una ingestión reducida o a un aumento de las pérdidas hídricas como consecuencia de la

actividad física o de la exposición al medio ambiente (por ejemplo, a las temperaturas muy elevadas).

Dado que los individuos sanos disponen de los mecanismos necesarios para eliminar el exceso de agua y mantener así su equilibrio hídrico, no se ha establecido un nivel de ingestión máxima tolerable para el agua. Sin embargo, una toxicidad aguda del agua no es imposible, y de hecho puede darse tras un consumo rápido de grandes cantidades de fluidos que puedan exceder los máximos niveles de eliminación renal (establecidos entre 0,7 a 1 L por hora).

En adultos sanos, una deshidratación del 2,8% del peso corporal por exposición al calor o tras un ejercicio fuerte, conlleva una disminución de la concentración, del rendimiento físico, de la memoria a corto plazo, un aumento del cansancio, cefaleas así como reducción del tiempo de respuesta (Cian et al., 2001). En uno de los escasos estudios llevado a cabo entre personas mayores (hombres sanos entre 50 y 82 años), la deshidratación se relacionó con menor velocidad en los procesos psicomotores, atención más pobre y una memoria disminuida (Suhr et al., 2004). El efecto contrario de la deshidratación aguda sobre la capacidad de ejercicio físico y sobre el rendimiento está perfectamente establecida (Maughan, 2003), sobre todo cuando la deshidratación supera el 1 - 2% del peso corporal (Shirreffs et al., 2004). Adicionalmente, sabemos que la deshidratación crónica aumenta el riesgo de cáncer de vejiga (FNB, 2004). Entre 2001 y 2004, se publicaron diversos estudios que incidían en la relación entre el estado de hidratación y la aparición de litiasis renal (Siener y Hesse, 2003).

### - El agua corporal

**Masa magra.** El volumen de agua corporal, como porcentaje de *masa libre de grasa* o *masa magra*, es mayor en los niños y va declinando con la edad (Van Loan y Boileau, 1996). En los adultos, la masa magra es aproximadamente un 70 ó 75% agua, siendo éste porcentaje de agua en el tejido adiposo de entre el 10 y el 40%. Al aumentar el contenido graso, como ocurre en la obesidad, la fracción acuosa del tejido adiposo disminuye (Martín et al., 2004). Hay que tener en cuenta que existe una variabilidad individual en lo que respecta a la hidratación de la masa magra, manteniéndose sus valores relativamente estables aunque aumente la edad. Ni la raza ni el sexo alteran tampoco la hidratación de la masa magra (Baumgartner et al., 1995).

**Agua corporal total.** El agua corporal total (que incluye el líquido extracelular y el líquido intracelular) representa aproximadamente el 60% del peso corporal total (Tabla I). Los atletas tienen una concentración relativamente alta de agua corporal, debido sobre todo a su elevada masa magra, su baja proporción de grasa y sus altos niveles de glucógeno muscular. Éstos niveles de glucógeno muscular conllevan un aumento en el contenido de agua de la masa magra debido a la presión osmótica ejercida por los gránulos de glucógeno dentro del sarcoplasma (Neufer et al., 1991).

**Tabla I.** Agua corporal total (ACT) como porcentaje del peso total corporal en las diferentes edades y sexos.

Etapa vital	ACT en % del peso total (valor medio)
0 - 6 meses	74
6 meses - 1 año	60
1 - 2 años	60
Varones, 12 - 18 años	59
Mujeres, 12 - 18 años	56
Varones, 19 - 50 años	59
Mujeres, 19 - 50 años	50
Varones, 51 años y más	56
Mujeres, 51 años y más	47

- Fuente: Altman PL. 1961. *Blood and Other Body Fluids*. Washington, DC: Federation of American Societies for Experimental Biology.

**Distribución.** Un hombre de 70 kilos, contendrá aproximadamente 42 L de agua total corporal, 28 L como agua intracelular y 14 L como agua extracelular, de los cuales aproximadamente 3 L serán de plasma y otros 11 L serán fluidos intersticiales. Situaciones como el ejercicio, la exposición al calor, la fiebre, la diarrea, los traumas y las quemaduras dérmicas puede afectar grandemente el volumen hídrico y su índice de renovación en estos compartimentos.

**Consumo.** Se ha evaluado que el agua total ingerida, en promedio, procede aproximadamente en un 28% de los alimentos, en otro 28% del agua de bebida y en el 44% restante de otras bebidas. Es decir, aproximadamente, el 20% del agua procedería de los alimentos y el 80% restante de diferentes líquidos. Estas cifras esquemáticas pueden variar mucho según la población estudiada y sus hábitos. La bebida necesitada tras la privación de agua es consecuencia de un efecto homeostático (Greenleaf y Morimoto, 1996). Otros factores (sociales, psicológicos) que influyen sobre la conducta a la hora de beber no están del todo

identificados. La ingestión de líquidos por parte de adultos sanos puede variar grandemente dependiendo de su nivel de actividad, de su exposición al medio ambiente, de la dieta y de las actividades sociales.

### - La sed

La sed es "el deseo de beber inducido por razones fisiológicas y conductuales resultante de una deficiencia de agua" que permite a las personas recuperar sus pérdidas de fluidos durante cortos períodos de tiempo. A pesar de poder beber *ad libitum*, las personas tienden a cubrir insuficientemente sus necesidades de líquidos considerando siempre períodos cortos de tiempo. El inicio de la sed tiene lugar a través de mecanismos fisiológicos y relacionados con la percepción. La ingestión voluntaria de una bebida está condicionada por diferentes factores como su palatabilidad (Boulze et al., 1983), la cual viene determinada por el color, labor, olor y temperatura, e incluso las preferencias culturales.

Parecen existir tres principales disparadores fisiológicos para la sed: los osmoreceptores cerebrales, los osmoreceptores extracerebrales y los receptores de volumen. En general, la hidratación normal se consigue a través de los mecanismos de la sed y por la conducta habitual de ingestión de líquidos.

### - Hidratación, salud y bienestar

**Bienestar y cognición.** La deshidratación puede influir adversamente sobre la función cognitiva y sobre el control motor. La deshidratación y la función mental empobrecida pueden encontrarse asociadas en enfermos ancianos (Seymour et al., 1980). Es una evidencia que deficiencias de agua del 2% del peso corporal o más se acompañan de una función mental disminuida (Epstein et al., 1980).

**Trabajo físico.** Los déficit de agua corporal pueden influir adversamente sobre el trabajo aeróbico (Sawka y Coyle, 1999). Esta influencia está muy relacionada con la temperatura ambiental, con el tipo de ejercicio y (muy probablemente) con las características biológicas individuales. En un clima templado, la deficiencia de agua corporal inferior al 3% del peso corporal se ha visto que no reduce la potencia máxima aeróbica; sin embargo, en climas cálidos las pérdidas de agua mayores del 2% del peso corporal conllevan reducciones drásticas.

**Deshidratación y tolerancia al calor.** Una deficiencia de tan sólo un 1% de peso corporal se ha rela-

cionado con una elevación de la temperatura corporal durante el ejercicio (Ekblom et al., 1970). Se cifra la elevación de la temperatura corporal desde los 0,1 °C hasta los 0,23 °C por cada 1% de pérdida de peso corporal (Montain et al., 1998). La deshidratación no sólo aumenta la temperatura corporal, sino que además reduce alguna de las ventajas térmicas relacionadas con el ejercicio físico aeróbico y con el acostumbramiento al calor. Así, la sudoración localizada y el flujo de sangre en la piel están reducidas cuando una persona está deshidratada. La deshidratación reduce, en consecuencia, la temperatura corporal que una persona podría tolerar. El choque térmico ocurre, en personas deshidratadas, con temperaturas corporales aproximadamente 0,4 °C inferiores que en aquellas bien hidratadas.

**Deshidratación y función cardiovascular.** La deshidratación, aumenta las pulsaciones cardíacas incluso estando de pie o tumbado y en temperaturas templadas. La deshidratación hace más difícil mantener la presión arterial y podría aumentar la tasa cardíaca proporcionalmente a la magnitud de la deficiencia de agua.

**Muerte.** La deshidratación aumenta el esfuerzo cardiovascular. Se sugiere que la deshidratación podría contribuir a la mortalidad de los pacientes hospitalizados (Weinberg et al., 1994). Las personas puedan perder hasta el 10% del peso corporal en forma de agua con un pequeño aumento de la mortalidad, excepto si la deshidratación está acompañada de otros fenómenos de estrés orgánico. Deshidrataciones superiores al 10% del peso corporal requieren, desde luego, asistencia médica para poder recuperarse (Adolph, 1947). A partir este punto, la temperatura del cuerpo aumenta rápidamente y a menudo conduce a la muerte. La deshidratación contribuye a poner la vida en peligro en caso de golpe de calor. Es importante tener en cuenta que la combinación de dietas severas y de ejercicio fuerte, realizado en ambientes cálidos, puede conducir a la muerte por parada cardiorrespiratoria (Remick et al., 1998).

## 2. Hidratación, embarazo y lactancia

Resulta sorprendente la escasez de datos publicados respecto a las recomendaciones de ingesta hídrica en el embarazo y la lactancia frente a la abrumadora cantidad de información respecto a calorías, macro o micronutrientes en estas fases de la vida de la mujer (FNB, 1989). Es importante que una parte de estas recomendaciones vayan dirigidas a la adecuada ingesta hídrica.

En efecto, sabemos que una parte importante del aumento del peso de la embarazada se produce a expensas del incremento de su volumen plasmático. En el caso de la lactancia, si tenemos en cuenta que aproximadamente un 87-90% de la composición de la leche es agua, resulta obvio la importancia de mantener una ingesta hídrica adecuada si queremos preservar la calidad y cantidad de la leche y, por lo tanto, el estado nutricional del niño y de la madre. Sin embargo, aunque el aumento de peso en el embarazo y la producción de leche en la lactancia dan lugar a un teórico aumento en los requerimientos fisiológicos de agua, existen pocos datos publicados sobre la ingesta real de agua en estos periodos de la vida de la mujer.

Estos datos son importantes, de cara a estimar el aporte a través del agua de algunos nutrientes, como es el calcio, así como para otros aspectos como el establecimiento de los límites ante la posible exposición a sustancias tóxicas presentes en el agua.

#### **- Requerimientos teóricos de agua en el embarazo y en la lactancia**

Dados los cambios fisiológicos que se producen en la mujer embarazada, se produce un incremento de los requerimientos de agua: una embarazada necesita un aumento de 30 mL/día de agua para la formación del líquido amniótico y para el crecimiento del feto. De hecho el huevo fecundado es en un 90% agua, y en el embrión llega a un 85% (cantidad que se irá reduciendo a un 75% del peso corporal en los niños y un 55-60% en los adultos) (Petraccia et al., 2005). Durante la lactancia se deben añadir 650-700 mL/día de agua a la ingesta hídrica habitual: de esta manera la leche materna es adecuada para el bebé, y se preservarán la salud tanto de la madre, como del niño. Por supuesto, cuando hay aumento de la actividad física, y en ambientes calientes y secos, los requerimientos aumentan.

En la última revisión de las Recomendaciones Dietéticas de la Academia Nacional de las Ciencias (National Academy of Sciences, NAS), se establecían los requerimientos hídricos para mujeres embarazadas y lactantes en 1 g de agua por kcal de energía (FNB, 1989). Es importante señalar que este cálculo de requerimientos hídricos variará en función de que se consideren las calorías consumidas por la mujer o sus requerimientos teóricos energéticos. Según algunos autores parece más adecuado considerar los requerimientos energéticos recomendados, ya que la ingesta de alimentos puede variar de un día a otro por muy diversas circunstan-

cias, y, sin embargo, los requerimientos hídricos van a permanecer prácticamente constantes, a no ser que se presenten situaciones patológicas (Stumbo et al., 1985). Como cifras promedio podríamos decir que el aporte de agua será:

- Durante el primer trimestre de embarazo: 2 a 2,5 L/día.
- Durante el segundo y tercer trimestre de embarazo: 3 L/día.
- Durante la lactancia: 3 L/día.

#### **- Las aguas minerales durante el embarazo y la lactancia.**

Debido a todas estas consideraciones, cada vez se está extendiendo más el consumo de aguas minerales en la embarazada y durante la lactación. Concretamente, las aguas minerales ricas en calcio suelen indicarse en situaciones en las que los requerimientos de este elemento están aumentadas, como es el caso de la mujer embarazada. Sin embargo, las evidencias experimentales muestran que las aguas con bajo contenido en minerales no dan lugar a déficits de sales de calcio.

Las aguas minerales son especialmente interesantes en la lactancia artificial. La composición química de las modernas leches en polvo es cada vez más parecida a la de la leche materna y deberían diluirse en aguas con un contenido muy bajo en sal, para preservar la formulación de la leche y para evitar sobrecargas del inmaduro metabolismo del bebé con alimentos hiperosmolares. De hecho, de acuerdo con las últimas investigaciones en pediatría, los niños alimentados con dietas hiperosmolares podrían llegar a ser adultos obesos o hipertensos (Cocchi, 2002, Passeri y Zanardi, 2002). Por tanto se recomiendan aguas minerales con un contenido muy bajo en sales para la dilución de las leches en polvo.

### **3. La hidratación del lactante y del niño**

Como sabemos, la composición corporal y las necesidades hídricas varían mucho con la edad. Así, en el feto más de un 90% de su peso corporal es agua, cifra que alcanza el 75% para un recién nacido. De hecho, un lactante proporcionalmente necesita de 2 a 3 veces más agua que un adulto (del 10 al 15 % de su peso corporal frente al adulto que sólo necesitaría del 2 al 4 % de su propio peso). Aunque el contenido de agua en el organismo (como porcentaje de la masa corporal) disminuye con la edad, es interesante remarcar que los

niños mantienen una proporción más alta de agua corporal total.

### - Balance hídrico

El organismo del niño debe equilibrar su balance hídrico por medio de aportaciones cotidianas suficientes, especialmente en las primeras etapas de la vida en la que son más vulnerables a desequilibrios de líquidos y electrolitos (Wong, 2003). Los niños -en especial los bebés y los que empiezan a caminar- tienen un mayor riesgo, incluso mortal, de deshidratación que los adultos.

La ingestión de agua debe ser siempre proporcional a la ingestión energética, lo que conlleva que a más energía ingerida, más cantidad de agua sea necesaria. Las necesidades mínimas se sitúan, aproximadamente, en un mL por cada kilocaloría ingerida. Sin embargo, diferentes procesos (como los de tipo infeccioso o los que cursen con fiebre, vómitos y diarrea) hacen aumentar las necesidades de líquidos, por lo que algunos autores amplían esta necesidad de agua hasta los 150 mL/kg/día (Heird, 2004).

Las cifras que ofrecen diferentes estudios sobre el equilibrio hídrico muestran un aumento de dos veces en la ingestión de agua desde el primer mes de vida y desde el sexto hasta el duodécimo mes. Sin embargo, el incremento del consumo entre los dos y los nueve años es sólo del 5 a 10%

### - Recomendaciones de hidratación

Como se señala en los valores de referencia, no hay un nivel único para el consumo de agua que se pueda recomendar con el fin de asegurar la hidratación y una salud óptima (FNB-Food and nutrition board, 2004).

Los datos del estudio NHANES III (Observatorio Hidratación y Salud, 2008) sobre ingestión de agua por parte de los niños, muestran un amplio rango de ingestión. La ingestión diaria sugerida de agua para lactantes es la siguiente: de 0 a 6 meses sería de 0.7 L/día de agua, asumiendo que esta proviene de leche materna; de los 7 a los 12 meses, el requerimiento sería de 0.8 L/día de agua, asumiendo que proviene de la leche materna y de otros alimentos y bebidas complementarias.

En el caso de los niños de más edad, la media del consumo de agua total fue (entre los cuatro y los ocho años) de 1,779 mL/día, con un rango de 1,069 mL/día

para el primer percentil y 2,826 para el percentil 99. En definitiva, está claro que no es hasta los nueve años cuando el sexo se convierte en un factor determinante para la necesidad de agua, incrementándose, a partir de esa edad, la diferencia entre niñas y niños (Tabla II).

**Tabla II.** Agua: Ingestión dietética de referencia.

	Grupos de edad	Ingestión adecuada L/día de agua total	Ingestión de bebida L/día
Bebés	0 – 6 meses	0.7	
	7 – 12 meses	0.8	
Niños	1 – 3 años	1.3	0.9
	4 – 8 años	1.7	1.2
Varones	9 – 13 años	2.4	1.8
	14 – 18 años	3.3	2.6
Mujeres	9 – 13 años	2.1	1.6
	14 – 18 años	2.3	1.8
Embarazo	14 – 18 años	3.0	2.4
Lactación	14 – 18 años	3.8	3.0

Basado en: FNB, 2004.

Si nos referimos exclusivamente a la recomendación de agua de bebida, en cualquiera de sus formas, encontramos que esta es de 0.9 L/día entre 1 y 3 años, de 1.2 L/día entre los 4 y 8 años, de 1.8 L/día para los varones de entre 9 y 13 años y de 2.6 L/día para los que tienen edades entre los 14 y los 18 años. En el caso de las niñas, las cifras de referencia son 1.6 L entre los 8 y los 13 años y 1.8 L entre los 14 y los 18 años de edad. Cuando se trata de mujeres embarazadas, la ingestión recomendada alcanza los 2.4 L diarios y los 3 litros diarios si se trata de una mujer joven en periodo de lactación.

### - Agua y actividad física infantil

El ejercicio físico ocupa en el niño una parte importante del ocio. Todos los distintos tipos de ejercicio tienen en común un incremento del trabajo muscular. Las consecuencias de esta actividad sobre el equilibrio hídrico, al igual que sobre los gastos energéticos, son diferentes en función de la edad, del sexo, de su estado de forma física, de la duración e intensidad de su actividad física y también del entorno: temperatura exterior, humedad del aire, viento, altitud, actividad en sala o al aire libre (Tabla III).

Los niños presentan una menor tolerancia al calor que los adultos, especialmente si realizan una actividad física en ambientes cálidos. Ello es porque, comparativamente, los niños poseen una tasa metabólica más

**Tabla III.** Requerimientos de ingesta total de agua diaria a partir del consumo de alimentos sólidos y bebidas (en litros)

SEXO	EDAD	ACTIVIDAD FÍSICA			TEMPERATURA AMBIENTAL		
		LIGERA	MODERADA	INTENSA	FRIA	TEMPLADA	CALIDA
Ambos	0-6 meses		0,7		0,7	0,9	1,2
Ambos	7-12 meses		0,8		0,8	1	1,4
Ambos	1-3 años		1,3		1,3	1,5	1,7
Ambos	4-8 años		1,7		1,7	2	2,2
Hombres	9-13 años	2,4	3	3 - 5	2,4	2,7	3
Mujeres	9-13 años	2,1	2,5	2,5 - 4,5	2,1	2,5	2,8
Hombres	14-18 años	3,3	4	4 - 8	3,3	3,7	4
Mujeres	14-18 años	2,3	3	3,7	2,3	2,7	3

alta durante la actividad física, una mayor relación área de superficie-masa corporal, una menor capacidad de sudoración, un gasto cardiaco inferior a un nivel metabólico dado y porque tardan más en aclimatarse.

Como sabemos, la actividad física aumenta las pérdidas de agua por vía cutánea y respiratoria con la consiguiente elevación de la temperatura interna. La transpiración y la evaporación del sudor son mecanismos esenciales de la eliminación del calor producido, controlando la temperatura del organismo, produciendo una pérdida de agua y minerales. Por otra parte, con el aumento de la ventilación, la eliminación de agua por esta vía también aumenta.

Es necesario tener en cuenta que la producción de sudor es menor en los niños que en los adultos. Estas diferencias dependen de la etapa de desarrollo: en la prepubertad se suda menos que en la pubertad media o tardía. Así, aunque los niños que se ejercitan con calor se deshidratan a una tasa similar a la de los adultos, su temperatura corporal se eleva más rápido. Por lo tanto, el reemplazo adecuado de líquidos tiene particular importancia. A los niños que juegan o se ejercitan en el calor se les debe alentar para que beban líquidos y es recomendable mantenerlos bajo supervisión. Como recomendación, la hidratación debe preceder al esfuerzo, y proseguirse durante y después del esfuerzo y siempre en función de cada niño. El objetivo es mantener la composición corporal y controlar el aumento de la temperatura.

#### - La rehidratación

En los bebés y niños pequeños, el vómito y la diarrea son las causas más comunes de deshidratación. Es importante que los padres y demás cuidadores conozcan los signos de deshidratación y sepan qué hacer al respecto. Los síntomas de deshidratación incluyen: llanto

sin lágrimas, piel, boca y lengua secas, ojos hundidos, piel con aspecto grisáceo, fontanela hundida en los bebés, disminución de la orina producida. La orina normal de bebés menores de 3 meses producirá un pañal mojado al menos cada seis horas. Los niños que empiezan a caminar, deberían mojar al menos 3 pañales diarios. Una vez que se ha desencadenado el proceso de deshidratación, el principal objetivo tiene que ser la rehidratación del niño y, una vez conseguida, su recuperación nutricional. La disponibilidad actual de soluciones de rehidratación oral adecuadas hace que su administración sea la forma más eficaz en el tratamiento de la deshidratación (Tabla IV).

**Tabla IV.** Ventajas de la rehidratación oral.

- Bajo coste.
- Menor estancia hospitalaria en caso de ingreso (su uso ambulatorio reduciría el número de ingresos).
- Menor duración de la diarrea
- Mayor ganancia de peso

A pesar de ello, es relativamente frecuente su sustitución, de forma inapropiada, por algunas bebidas de uso común (bebidas isotónicas, refrescos...) que tal vez tengan un mejor sabor pero que no tienen la composición adecuada para estos fines.

#### 4. La hidratación en los mayores.

Al envejecer, disminuye la proporción de agua del organismo, representando tan sólo el 60% en hombres y 50% en mujeres, frente al 80% en niños. Las necesidades de líquidos son variables para cada persona, en función de la actividad física o ejercicio que realice, de las condiciones ambientales, del tipo o patrón dietético, de los hábitos tóxicos como el consumo de alcohol y de

los problemas de salud que padezca. Existen factores que modifican las necesidades de líquidos como:

- Edad: según avanza ésta, se precisan más líquidos, pues los mayores tienen disminuida la percepción de sed y se sacian con una menor ingesta líquida.
- Temperatura Ambiental: a media que ésta incrementa, se precisan más líquidos.
- Función Renal: la disfunción renal, precisa un mayor aporte líquido, para poder lograr la eliminación de los productos de deshecho.
- Función Digestiva: a medida que disminuye o se entelentece ésta, aumenta la necesidad de líquidos.
- Consumo de Fármacos: existen fármacos que modifican y aumentan las necesidades de agua como los diuréticos, fenitoína, teofilina, broncodilatadores, laxantes...(Ramos Cordero y Nieto López-Guerrero, 2005).
- En condiciones basales, existen unos requerimientos estándares, que pueden cifrarse en torno a los 30 ml. /kilogramo de peso/día, o aproximadamente en 1 ml. por cada Kilocaloría ingerida. Las personas mayores, habitualmente presentan una menor ingesta líquida como consecuencia de diversos factores: disminución de la percepción de sed, saciedad prematura ante la ingesta líquida, enfermedades, consumo de fármacos, cambios ambientales, falta de accesibilidad para la ingesta, etc... Todo ello les hace, especialmente susceptibles y vulnerables frente a la deshidratación, un problema importante y responsable de muchas hospitalizaciones y en algunos casos, coadyuvante en la muerte (Ramos Cordero et al. 2006; Escudero Álvarez y Serrano Garijo, 2004).

Hemos de hacer un llamamiento enérgico para que el agua y los líquidos en general, adquieran el protagonismo y consideración que merecen, evitando que pasen desapercibidos cuando se aborda la alimentación y nutrición en el colectivo de los mayores. En tal sentido, han de erigirse en un nutriente esencial y de primer orden, sin valor calórico-energético alguno, por la ausencia de macronutrientes y con un aporte de micronutrientes escaso, aunque no despreciable de minerales (calcio, magnesio, fósforo, flúor, sodio, potasio y cloro). Los mayores precisan un aporte extraordinario de agua en relación con los adultos, para mantener la función renal (filtrado glomerular), excreción de detritus (urea, sodio, etc.), hidratación y equilibrio hidroelectrolítico, un peristaltismo adecuado que ayude a prevenir el es-

treñimiento, para mantener una temperatura corporal adecuada, prevenir infecciones, etc.

### - Requerimientos de agua en los mayores

Las necesidades basales de líquidos en los mayores, al igual que en los adultos, se cifran en torno a 30-35 ml. por Kilogramo de peso y día, o bien 1-1,5 ml. por cada Kilocaloría aportada en la dieta, en condiciones estándares de temperatura, actividad física, etc. y situación basal. Esto implica que una persona mayor, con un peso entre 60-70 Kg., requerirá en condiciones normales, unos 2 litros de líquidos al día (Ramos Cordero et al. 2006; Guillén Sans, 2001).

Hay circunstancias que incrementan las necesidades de líquidos del organismo como el estrés, la actividad y el ejercicio físico, el aumento de la temperatura ambiental, la fiebre, las pérdidas de líquidos por vómitos y/o diarreas, la diabetes descompensada, las quemaduras, etc. El colectivo de los mayores es especialmente susceptible a estos efectos. Podemos postular unas recomendaciones, que deberían ser de obligado cumplimiento para este colectivo, que evitarían cuadros de deshidratación y descompensaciones orgánicas ante situaciones extraordinarias como:

- Aumento de Temperatura Ambiental: añadir 300 ml. de líquidos extraordinarios, por cada grado de temperatura por encima de los 37 °C.
- Problemas Digestivos (vómitos o diarreas): incrementar la ingesta líquida diaria en 600 ml.
- Problemas de Salud que se acompañen de respiración acelerada, implementar la ingesta líquida diaria en 600 ml.
- Situación en la que se presuma aumento de las necesidades (fiebre, calor, sudoración, diarrea, actividad y ejercicio físico, etc.): incrementar el consumo de líquidos de las siguientes directrices:
  - Ingesta en torno a los 45 ml. / Kg. de peso y día, llegando a los 3-4 litros de líquidos al día.
  - Ingerir 1,5 ml. por cada caloría aportada en la dieta, llegando a una ingesta en torno a 3-4 litros de líquidos al día, en función de la intensidad del ejercicio, pudiendo sobrepasarse incluso en el caso de atletas.

Podemos concluir afirmando que las necesidades orgánicas de líquidos, son variables, debiendo amortiguar las pérdidas por orina, heces, respiración y sudoración. Debe existir un equilibrio entre la ingesta y eliminación



de líquidos, que de forma aproximada viene a ser el siguiente:

- Ingestión: 0,8 litros de agua en los Alimentos (Alimentos), 0,3 litros por Combustión-Oxidación de Nutrientes (Metabolismo) y 1,5 litros del Agua de Bebida (Ingesta Líquida)
- Eliminación: 1,5 litros por Orina (Diuresis), 0,5 litros por Evaporación de la Piel (Sudoración), 0,4 litros por Evaporación por Pulmón (Respiración) y 0,2 litros por Heces (Defecación) (Ramos Cordero et al. 2006; Reuss Fernández et al., 2004).

Uno de los principales problemas que nos encontramos en las personas mayores, es lograr una ingesta líquida adecuada, ya que se ve comprometida con frecuencia por múltiples factores que confluyen en los mismos como, por ejemplo, las alteraciones del mecanismo de la sed. En efecto, las personas mayores presentan menor sensación de sed, pese a la necesidad constatada de líquidos por el organismo. Requieren estímulos más intensos para sentir sed, y además, una vez que tienen sensación de sed, la respuesta o cantidad de agua que ingieren es menor (tras una hora de privación de agua, el adulto consumirá unos 10 mL / Kg de peso, mientras que los mayores sólo unos 3 mL / Kg de peso), es decir, se sacian antes (Ramos Cordero et al. 2007). Las personas mayores, han perdido el placer por beber agua o cualquier líquido rico en ésta (leche, zumos, etc.). Estos fenómenos descritos, se hacen más acusados a medida que aumenta la edad por problemas como las enfermedades degenerativas del sistema nervioso (demencia, enfermedad de Parkinson) y por la toma de ciertos fármacos como la digoxina y los anticolinérgicos.

Además las personas mayores a menudo restringen la ingesta líquida para evitar episodios de incontinencia urinaria, urgencia miccional y la nicturia. Un último factor a tener en cuenta y que resulta limitante en las personas mayores es la accesibilidad limitada para la ingesta líquida por los problemas de salud que padecen: déficit de la agudeza visual, discapacidad para alimentarse y beber, el uso de sujeciones mecánicas que le impiden moverse, la inmovilidad y la presencia de barreras arquitectónicas.

Del mismo modo, las pérdidas de líquidos en los mayores se ven comprometidas por la presencia de factores externos e internos, que le hacen más frágiles frente a éstas como son: el aumento de la temperatura ambiental, la actividad y el ejercicio físico, las infecciones, el aumento de la diuresis (diuréticos, fenitoína, li-

tio, diabetes mellitus, alcohol) y el aumento de las pérdidas (vómitos, diarreas, laxantes, enemas, quemaduras) (Reuss Fernández et al., 2004).

Estos desequilibrios del balance hídrico, junto a la menor proporción de agua en el organismo de los mayores, provocan que el margen de pérdida de agua sea francamente estrecho. Conviene destacar que a menudo, las manifestaciones clínicas por pérdidas de líquidos en fases iniciales, son bastante inespecíficas y poco fiables para su detección, especialmente en los mayores con problemas neurológicos (demencias) y psiquiátricos. Debemos recordar que el mecanismo de la sed se despierta con el 1% de las pérdidas de líquido corporal, que es cuando comienza el proceso de deshidratación (Arbones et al., 2003; Larry Kenne, 2004; Candell Navarro y Navarro Olivera, 2006).

Todo lo anterior ha de servirnos de reflexión y animar a sensibilizar a este colectivo así como a los cuidadores y agentes de salud, a fin de minimizar la incidencia de problemas relacionados con una ingesta deficiente de agua y estimularles para conseguir mantener una ingesta hídrica generosa y suficiente, que evite la deshidratación para la que tanta labilidad presentan los mayores. Si tuviésemos que alertar frente a la deshidratación en los mayores, definiendo los factores de riesgo, enumeraríamos los siguientes (la asociación de varios, potencia aún más el riesgo):

- Edad  $\geq 85$  años  
Sexo Femenino
- Plurifarmacia  $\geq 4$  fármacos  
Toma de Diuréticos, Laxantes, Fenitoína
- Inmovilidad / Discapacidad / Encamamiento  
Infecciones / Quemaduras
- Ejercicio Físico Intenso  
Calor Ambiental

La importancia del agua no debe reservarse exclusivamente a las épocas estivales, debiendo alcanzar el mismo protagonismo que cualquier otro nutriente. Sólo así conseguiremos mitigar en gran parte los problemas derivados como consecuencia de la deshidratación y reduciremos las tasas de mortalidad por este fenómeno, en un colectivo tan lábil frente a los mismos, como es el de los mayores. (Ramos Cordero et al. 2006)

### - Características del agua de bebida en los mayores

El agua disponible debe ser sin gas para evitar las flatulencias, salvo en casos excepcionales en los que

así se prescriba para, por ejemplo, evitar dispepsias. Asimismo, no tiene que ser un agua muy rica en minerales con el objeto de evitar desequilibrios hidroelectrolíticos y descompensaciones de patologías como la hipertensión arterial, la insuficiencia cardíaca congestiva, etc. Evidentemente, no es necesario que toda la ingestión de líquidos se efectúe exclusivamente a expensas de agua de bebida, pudiéndose utilizar otras alternativas, según las apetencias individuales, como la leche, zumos, infusiones, tisanas, caldos, sopas, gelatinas, etc. (Gómez Candelas y Cos Blanco, 2003). Es necesario insistir en que en épocas estivales hay que consumir alimentos ricos en agua. El agua se debe tomar a una temperatura agradable, siendo la temperatura óptima entre los 12 y los 14° C. Las temperaturas inferiores tiene que evitarse para no producir faringo-traqueitis.

El uso de bebidas isotónicas puede estar recomendado sin que superen el 12% de su contenido en hidratos de carbono para que, de este modo, no interfieran la absorción del líquido. Cuando sea necesario, será posible plantearse el uso de bebidas con sabores fuertes, con edulcorantes añadidos o aromatizadas con limón o lima. Esto es también muy útil frente a las disfagias orofaríngeas.

#### - Conclusiones y recomendaciones de bebida para los mayores

- 1.- El agua es un nutriente más, esencial para el organismo.
- 2.- Transporta los nutrientes, facilita la disolución, digestión y eliminación de los mismos de las células.
- 3.- En los mayores disminuyen la proporción global de agua del organismo.
- 4.- Las necesidades de agua en la persona mayor se ven incrementadas con respecto al adulto por:
  - a.) Falta la normal percepción de la sed
  - b.) En función de la dieta y actividad-ejercicio físico que realice
  - c.) Para mantener una función renal y tránsito digestivo adecuados
  - d.) Los múltiples problemas de salud que padecen
  - e.) La toma de determinados fármacos (diuréticos, laxantes, etc.)
  - f.) Aumentos en las pérdidas hídricas (Wakefield et al., 2002)

- 5.- Las necesidades basales de líquidos en los mayores han de ser generosas, pasando a tomar entre 1-1,5 mL. por caloría ingerida. Ello supone unos 2500-2750 mL/día o bien 8-10 vasos (Russel et al., 1999).
- 6.- Las necesidades ante situaciones de estrés, se incrementarán pasando a tomar 1,5 mL. por cada caloría ingerida. Esto puede llegar a suponer 3500 mL/día e incluso más en función de la intensidad del ejercicio, pérdidas, etc.
- 7.- La ingesta ha de efectuarse gradualmente a lo largo de todo el día, forzando más la mañana y tarde, para evitar los despertares y la incontinencia nocturna. Si despierta por la noche, especialmente en verano, tomar líquidos.
- 8.- En cada ingesta (desayuno, comida, merienda y cena) se debe tomar un vaso de agua para favorecer la ingestión de sólidos. Evitar beber inmediatamente antes, así como sobrepasar 1,5 vasos durante la comida, pues provoca llenado gástrico y saciedad.
- 9.- Durante los períodos existentes entre las ingestas, tomar al menos de 4-6 vasos de agua fraccionados, como si se tratase de un fármaco prescrito.
- 10.- Tan sólo se restringirá la ingesta líquida, en aquellos pacientes en los que sea imprescindible para su subsistencia, por las posibles descompensaciones que pueden sufrir algunos problemas de salud como la insuficiencia cardíaca severa, los edemas severos, la insuficiencia renal muy avanzada, etc.
- 11.- La ingesta de líquidos (aproximadamente 300-400 mL) al levantarse por la mañana en ayunas, de forma gradual durante 10-15 minutos, produce un efecto peristáltico que beneficia pues evita el estreñimiento. Además, la absorción del agua produce un efecto diurético de arrastre, que se observa a los 20-30 minutos de la ingesta. (Miján de la Torre et al., 2001; Ramos Cordero et al. 2006; Arbones et al., 2003; Mataix Verdú y Carazo Marín, 2005)

#### 5. Recomendaciones de hidratación para deportistas

La homeostasis del agua corporal es el resultado del equilibrio entre el consumo y la pérdida de agua. Cuando el ingreso y el gasto son iguales, se mantiene el equili-

brio. Los trastornos de menor importancia en el estado de hidratación son difíciles de medir. Puesto que el organismo procura mantener el volumen plasmático y restablecer la homeostasis, los biomarcadores que miden el estado de hidratación son transitorios en cualquier punto durante el proceso de deshidratación e hidratación. Los más utilizados en el medio deportivo son:

- 1) Medir el volumen, el color, la gravedad específica, la osmolaridad o la conductividad de la orina
- 2) Los cambios en el peso corporal. El método más sencillo es la medida del peso corporal. Para ello, hay que tomar el peso del deportista durante tres días seguidos para tener una referencia válida. Se considera que se está correctamente hidratado si el peso corporal por la mañana en ayunas es estable a lo largo de los días, si varía menos del 1% de día a día. En mujeres, hay que tener en cuenta la fase de ciclo menstrual en la que se encuentran, puesto que durante la fase lútea (unos días antes de la menstruación), el peso corporal aumenta por la mayor retención de agua, por lo que hay que tener en ese caso dos pesos de referencia: el de la fase lútea y el del resto de los días de su ciclo (Grandjean y Campbell, 2006).

Los factores que condicionan el ejercicio en relación con la hidratación pueden resumirse en los siguientes: las características del ejercicio (a mayor intensidad y duración, más pérdida de agua), las condiciones ambientales, las características individuales (mayor afectación en los niños), el acostumbamiento a las condiciones climáticas externas, el entrenamiento (por aumentar la capacidad termolítica), el umbral y la capacidad de sudoración (una persona no entrenado produce 0,5 litros de sudor/hora y el entrenado puede llegar a 3 L/h) (Roses y Pujol, 2006).

### - Hidratación antes del ejercicio

En un ambiente caluroso, está indicado tomar entre 300- 500 mL de líquido durante la hora previa al ejercicio o competición, que puede dividirse en cuatro partes tomadas cada 15 minutos. El líquido debe contener sales minerales y, si el ejercicio va a durar más de una hora, también es recomendable añadir hidratos de carbono, en las dos últimas tomas (McArdle et al., 2004)

### - Hidratación durante el ejercicio

Las recomendaciones en la ingestión de líquidos durante las competiciones deportivas en los últimos trein-

ta años han sido elaboradas por las publicaciones de distintas Sociedades Científicas como son el American Collage of Sports Medicine, las Asociaciones de Entrenadores y los Institutos de investigación patrocinados por empresas productoras de bebidas de diferentes tipos. De este modo, se han venido recomendando para prevenir la deshidratación en ejercicios o pruebas de larga duración beber hasta un máximo de 10 a 12 mL de líquido (bebida isotónica fresca a 15-21° de temperatura) por kilogramo de peso corporal y hora de ejercicio, es decir de unos 700 a 850 mL para un deportista de 70 kilos, repartidos en cuatro tomas a lo largo de cada hora. Además la bebida contendría entre 40-80 gramos de hidratos de carbono por litro de agua y una concentración de sodio entre 30-50 milimoles por litro de líquido y otros electrolitos, dependiendo de las características individuales y del clima (Gorostiaga y Olivé, 2007).

No obstante, las investigaciones más recientes de diversos autores y de la Asociación internacional de directores médicos de competiciones de Maratón, teniendo en cuenta los accidentes de hiponatremia producidos y el resto de datos obtenidos de los mencionados estudios, han variado las recomendaciones (Almond, 2005). Se estima ahora que se deben ingerir, como máximo, de 6 a 8 mililitros de líquido por kilogramo de peso corporal y hora de ejercicio, es decir de unos 400 a 560 mililitros por hora de ejercicio, en lugar de las diferentes cantidades que antes se utilizaban. Este cambio en las cifras se debe a que las estimaciones anteriores valoraban el déficit hídrico que se produce en el ejercicio de larga duración directamente con la pérdida de peso producida en kilogramos. En realidad, el mencionado déficit hídrico es inferior a la pérdida de peso corporal durante el ejercicio porque, para contabilizar la pérdida de agua, hay que tener en cuenta que como resultado de la oxidación de hidratos, proteínas y lípidos, se produce anhídrido carbónico, que se elimina por la respiración. Hay que considerar la gran cantidad de agua retenida por el glucógeno hepático y muscular, que se libera al consumirse el glucógeno y se elimina por el sudor y que por tanto no debe contabilizarse en el balance hídrico, lo mismo cabe señalar del agua obtenida de las oxidaciones de los principios inmediatos (Wesley, 2006).

En un maratoniano de 70 kilos que haya perdido en las dos horas, o dos horas y media, de la prueba unos tres kilogramos de peso corporal, que según las antiguas estimaciones corresponderían a 3 litros de líquido

perdido. En realidad, hay que descontar de esos 3 litros, unos 1.200 mL de agua que el glucógeno retenía y que se han eliminado por el sudor y la respiración, otros 500 gramos de la oxidación de los sustratos que se han eliminado por la respiración y, por último, unos 400 mL de agua formada por las oxidaciones de sustratos, agua que es eliminada por la respiración. En consecuencia, el déficit neto de líquido no será de 3 litros, ya que hay que restarle las cantidades de agua liberadas o producidas y el peso en gramos oxidados. En total, veremos que el verdadero déficit neto de líquido que se ha producido durante la maratón es de unos 900 mL en unas dos horas, lo que se corresponde a las necesidades de unos 400-450 mililitros por hora de líquido perdido, es decir los 6-8 mililitros por kilogramo de peso y hora recomendados en la actualidad. Estas cantidades se corresponden más con las que en realidad ingieren los corredores de elite de maratón (Hew-Butler et al., 2006; Jentjens, 2005).

De cualquier manera, se aconseja que en condiciones ambientales muy calurosas la bebida debe contener menor cantidad de hidratos de carbono y de sales minerales para favorecer la facilidad de absorción. Se recomienda que es conveniente ingerir sodio y sales minerales durante el ejercicio. Estas recomendaciones sobre la ingesta de líquidos durante el esfuerzo en general son válida para la mayor parte de los individuos, pero no para todos, por lo que se deben experimentar en la práctica del entrenamiento y en las competiciones las pautas más adecuadas, en colaboración con los sanitarios deportivos y entrenadores (Rosés y Pujol, 2006).

### - Hiperhidratación

Para evitar la deshidratación durante el ejercicio de larga duración y en ambientes calurosos, en los últimos treinta años se venía recomendando "beber tanto líquido como sea posible" y evitar en lo posible perder peso durante el ejercicio. Pero si se bebe en exceso, también existe un riesgo importante de hiponatremia o disminución de la concentración plasmática de sodio por debajo de los 130-135 milimoles por litro, lo que conlleva la aparición de un cuadro médico grave. Por ello es conveniente ingerir solamente de 6-8 mililitros de líquido por kilogramo de peso corporal y hora de ejercicio, y se recomienda beber solo cuando se tiene sed y no forzosamente.

El remplazamiento de las pérdidas de sudor con agua simple conduce, si el volumen ingerido es sufi-

cientemente grande, a la hemodilución. El descenso de la osmolaridad plasmática y de la concentración de sodio que ocurre en ésta situación, reducirá el impulso de beber y estimulará la producción de orina, con consecuencias potencialmente más serias como la hiponatremia.

El sodio es el principal catión perdido por el sudor, con unas típicas pérdidas entre 40-60 mmol por litro, en cambio sólo se pierde 4-8 mmol litro de potasio. Dada la pérdida de sodio más elevada y la distribución de éstos cationes entre los compartimientos de agua corporal, es probable que la principal pérdida de agua provenga precisamente del espacio extracelular (Kratz, 2005)

### - Hidratación post ejercicio

Es importante rehidratarse lo más pronto posible después del ejercicio o competición. Son importantes la hidratación y la reposición de sustratos energéticos. Se puede estimar el grado de deshidratación pesándose antes del ejercicio, inmediatamente después y el día siguiente nada más levantarse. Cuando la pérdida de peso durante el ejercicio no supera el 2% de peso corporal, es suficiente beber agua cuando se tenga sed. Si la pérdida de peso es superior al 2%, es necesario beber aunque no se tenga sed y poner más sal de la normal en los alimentos.

Algunos autores aconsejan que se recupere el equilibrio hídrico en las primeras seis horas de la recuperación, bebiendo una cantidad de líquido igual a la cantidad de kilogramos de peso perdidos durante el ejercicio multiplicada por 1,5. Así, por ejemplo, si se han perdido 2 Kg, la cantidad de líquido a tomar durante las seis primeras horas sería  $2 \times 1,5 = 3$  litros, que se repartirían en diferentes tomas de líquido durante ese tiempo. Parece lógico, ya que durante ese tiempo, aunque se esté en reposo, aún se pierde líquido a través de la piel, por la respiración, orina y heces. Las bebidas con concentraciones bajas de sodio (isotónicas) son ineficaces para rehidratar y además también disminuyen el estímulo para beber. Por ese motivo es importante que el líquido a consumir tenga una concentración de entre 50-60 mmoles de sodio por litro.

En la práctica la mejor manera de consumir ésta cantidad extra de sal es ingiriendo comida sólida en cuanto el apetito lo haga posible. Para recuperar el glucógeno muscular, es necesario ingerir líquidos o alimentos sólidos que contengan hidratos de carbono, especialmente en las cuatro a seis horas post-ejercicio, en can-

tidades de 7 a 10 gramos de hidratos de carbono por kilogramo de peso y día. Algunos autores elevan la cantidad de hidratos de carbono a 7 gramos por kilogramo de peso cada dos horas durante las primeras 4 -6 horas después el ejercicio. El resto de las sustancias minerales y oligoelementos se recuperan comiendo sopa de verduras, carne, plátanos y zumo de naranja o de tomate (Maughan et al., 1994)

## **6. Recomendaciones generales de ingestión de bebidas e hidratación para la población española.**

Además de las bebidas tradicionales, en el mercado han proliferado en los últimos tiempos una gran variedad de nuevas bebidas, lo hace que resulte muy conveniente instaurar unas Recomendaciones que puedan orientar a los consumidores y a los diferentes profesionales sobre lo que resulta más adecuado beber o aconsejar en cada momento y circunstancia. Esta idea ya se ha desarrollado en otros países: en Estados Unidos se ha publicado en 2006 una "Guía de la bebida saludable" (Popkin et al., 2006) que complementa otras publicaciones anteriores en el mismo sentido. En España, las recomendaciones sobre hidratación y bebida están publicadas desde 2006 (Martinez e Iglesias, 2006).

### **- Nutrientes, energía y bebida**

En este contexto, una de las ideas claves es que en la dieta saludable de los países desarrollados los líquidos ingeridos no tienen porqué proporcionar energía ni servir para cubrir necesidades nutritivas. De hecho, la contribución tradicional de los líquidos para cubrir la ingestión recomendada de nutrientes ha sido siempre mínima, excepto en lo que se refiere a los lácteos y a los zumos de frutas, por lo que podemos afirmar que, en las bebidas, el balance entre el aporte de energía y de nutrientes es un factor crítico en su papel dentro de una dieta equilibrada. Así, es necesario plantearse lo ocurrido en algunos países donde han proliferado bebidas saborizadas con distintos nutrientes esenciales añadidos (bebidas fortificadas). Esta fortificación no es necesaria excepto en el caso de necesidad (déficit) demostrada, de acuerdo a los criterios de la FAO. En fin, aún siendo una obviedad, no podemos dejar de recordar que el fin del agua potable, y de la mayoría de las bebidas, es ser utilizadas para satisfacer los requerimientos hídricos de las personas.

Sin embargo, la variedad que a menudo el consumidor demanda, así como las preferencias individuales,

hacen que en una dieta saludable pueda perfectamente estar incluidas no sólo el agua sino también otros tipos de bebidas. La cuestión es cómo incorporar a nuestra alimentación la gran variedad de nuevos productos que la industria va aportando al mercado o, lo que es lo mismo, aprender a elegir bebidas adecuadas, refrescantes, que nos hidraten e incluso que nos puedan proporcionar placer.

### **- Bebidas, saciedad y compensación**

Las bebidas tienen, en general, escaso poder saciante y despiertan pobres mecanismos dietéticos de compensación. En efecto, los estudios sobre las sensaciones relacionadas con el apetito (hambre, sensación de plenitud, otros consumos potenciales) apoya la opinión de que los líquidos son menos saciantes que los alimentos sólidos (Raben et al., 1994). La compensación dietética (el ajuste de la ingestión energética que se realiza en sucesivas comidas como respuesta a la ingestión preliminar de alimentos) ha sido estudiada con alimentos sólidos, semisólidos y líquidos. Para los líquidos, se ha indicado (Mattes, 1996) que hay una pérdida de este mecanismo de compensación, de lo que se podría deducir que las calorías de los líquidos no son rápidamente "registradas" en los sistemas de regulación del apetito. En el estudio de Schulze, se comprobó que la ingestión de 450 Kcal a partir de bebidas azucaradas a base de frutas producía un significativo aumento del peso corporal, aumento que no se produjo cuando la misma cantidad de fruta era consumida en forma sólida por los mismos individuos (Di Meglio y Mattes, 2000). El mecanismo para esta débil respuesta compensatoria de los fluidos no es aún bien conocido.

### **- Bebidas: una clasificación**

Para intentar clasificar las bebidas, se podrían considerar los siguientes factores (Popkin et al., 2006) sobre su composición y efectos:

- 1) Densidad de energía y de nutrientes. Esta densidad puede estar referida a su contenido por 100 ml o por ración (usualmente, 250 mL)
- 2) Contribución a la ingestión total de energía y al peso corporal
- 3) Contribución a la ingestión diaria de nutrientes esenciales
- 4) Evidencia de efectos beneficiosos para la salud
- 5) Evidencia de efectos perjudiciales para la salud

Para cubrir las diferentes necesidades de líquidos en una persona sana, pueden utilizarse diferentes combinaciones de bebidas como ya hemos dicho. Desde luego, el agua potable tiene la ventaja de que prácticamente está exenta de efectos adversos cuando es consumida en cantidades razonables.

### **Grupo I: Agua e infusiones**

**Agua.** El consumo de agua es necesario para el metabolismo y para el funcionamiento normal de las funciones fisiológicas, pudiendo proporcionar minerales esenciales como el calcio o el magnesio. El agua de la red pública de abastecimiento puede ser suficiente aunque es conveniente recordar que las condiciones de potabilidad de este suministro no es siempre el óptimo en determinadas regiones de España. Para determinadas usos, como preparar biberones, hay que asegurarse de su calidad o utilizar aguas minerales envasadas. Este último tipo de aguas, de consumo creciente en España, mantiene una composición específica según el manantial del cual proceda, lo que les proporciona unas características organolépticas propias, garantizándose sus condiciones higiénicas desde el origen sin necesidad de utilizar el clorado u otros sistemas. La base de una adecuada hidratación será la ingestión de agua.

**Infusiones.** Esta bebida tradicional puede, según los hábitos, convertirse en un aporte destacable de agua. Además, en los últimos años su papel se ha revalorizado al profundizar en el conocimiento de los fitoquímicos contenidos en ellas y su posible papel sobre la salud.

### **Grupo II: lácteos (entre 0 y 1% de grasa) y bebidas a base de soja**

A los lácteos se les han atribuido numerosos beneficios y también algunos perjuicios. El papel de la ingestión de leche en el control de peso, por ejemplo, ha sido objeto de numerosos estudios. Las guías alimentarias de 2005 concluye que no hay suficiente evidencia de que el consumo de leche reduzca o prevenga la ganancia de peso (USDA, 2005). Por otro lado, el efecto positivo del consumo de lácteos frente al riesgo de fracturas está ampliamente demostrado. Los productos que contiene soja se están desarrollando rápidamente en el mercado español, no únicamente como "sucedáneo" de la leche de vaca sino también formando parte de zumos, refrescos y otras bebidas.

### **Grupo III: bebidas dulces acalóricas**

Estas bebidas, son generalmente refrescos que proporcionan agua y sabor dulce pero no energía. En cualquier caso, hay que tener en cuenta que ciertos estudios han asociado su ingestión con pérdida de peso cuando se ingieren sustituyendo a otros refrescos calóricos. Algunos autores sugieren que el consumo de bebidas de sabor dulce pueden contribuir a condicionar las preferencias por el sabor dulce y, en consecuencia, la predilección por un tipo determinado de alimentos (Davidson y Swithers, 2004).

### **Grupo IV: otras bebidas calóricas con cierto valor nutritivo**

Los zumos de frutas proporcionan muchos de los nutrientes de la fruta de la que proceden, pero contienen en proporción bastante energía y pueden haber perdido fibra así como otros nutrientes y sustancias nutritivas presentes en el producto original. Las Guías dietéticas americanas aconsejan que no más de un tercio de la ingestión diaria de fruta, lo sea en forma de zumos (USDA, 2005). Las bebidas tipo 'smoothies' (muy densas, hechas a partir de frutas) son productos muy calóricos y por lo tanto no recomendados. Los zumos de vegetales (tomate o zumo de varias hortalizas) pueden ser una alternativa saludable. Tienen menos calorías por 100 mL que otras bebidas y zumos, pero es necesario vigilar la posible adición de sodio. Como en el caso de las frutas enteras, los tomates o las hortalizas completas serán preferidas por su mejor valor nutricional y por contribuir a la saciedad.

Las bebidas para deportistas, contienen del 50 al 90% de la energía de los refrescos azucarados normales, aportando asimismo menores cifras de sodio y de potasio. En cualquier caso, está claro que una dieta equilibrada proporciona los nutrientes suficientes sin tener que recurrir a bebidas de reposición. El consumo de estas bebidas para deportistas, está recomendado como esporádico ya que aportan calorías innecesarias, excepto en el caso de los atletas, lógicamente.

Las bebidas alcohólicas no se recomiendan en general como un recurso para hidratarse, aunque puedan contener agua en su composición. Sin embargo, algunas bebidas fermentadas tradicionales como la cerveza, consumidas por adultos sanos con moderación y responsabilidad, también pueden contribuir a la hidratación dado su bajo contenido en alcohol y la presencia de nutrientes (minerales y vitaminas del grupo B, sobre

todo) y sustancias antioxidantes. Lógicamente, este papel es complementario y supeditado al uso prioritario de agua. Se ha definido como ingestión moderada el consumo diario de no más de una unidad (copa, vaso) para las mujeres y de dos para los varones. Lógicamente, las bebidas alcohólicas proporcionan calorías ya que contribuyen con unos 14 g de alcohol por unidad o ración.

La cerveza sin alcohol es un producto consumido de forma creciente en España (el mayor consumidor europeo de esta bebida) que no plantea, lógicamente, las objeciones del alcohol. Su valor energético es reducido (14 Kcal aproximadamente cada 100 mL), manteniendo la presencia de vitaminas, minerales y antioxidantes.

### Grupo V: refrescos azucarados

Se incluyen aquí bebidas carbonatadas o no que habitualmente se endulzan con azúcar o fructosa. El abuso de estos edulcorantes calóricos se ha relacionado con diferentes patologías (Davidson y Swithers, 2005): la caries dental, el aumento de la ingestión energética, la obesidad y la diabetes del tipo II (sin que haya acuerdo absoluto entre todos los estudios publicados hasta ahora). Es importante tener en cuenta que estas bebidas apenas producen saciedad y que el denominado "efecto compensatorio" en la ingestión de otras bebidas o alimentos es bastante pobre.

### - Conclusiones. Las Recomendaciones para la población española

A pesar de la importancia de una adecuada ingestión de agua, hay una confusión generalizada (Valtin, 2002) entre el público y los sanitarios sobre la cantidad total de agua que se debe de consumir, y ello en parte es debido a una mala interpretación de las recomendaciones ya existentes (NRC, 1989). Un modelo adecuado de ingestión de bebidas, sería aquel donde predominase la ingestión de agua potable e infusiones y donde el resto de bebidas no contribuyesen con más de un 10% a las necesidades energéticas diarias. Las recomendaciones para la población española serían las que se refieren a continuación (tabla V, figura 1).

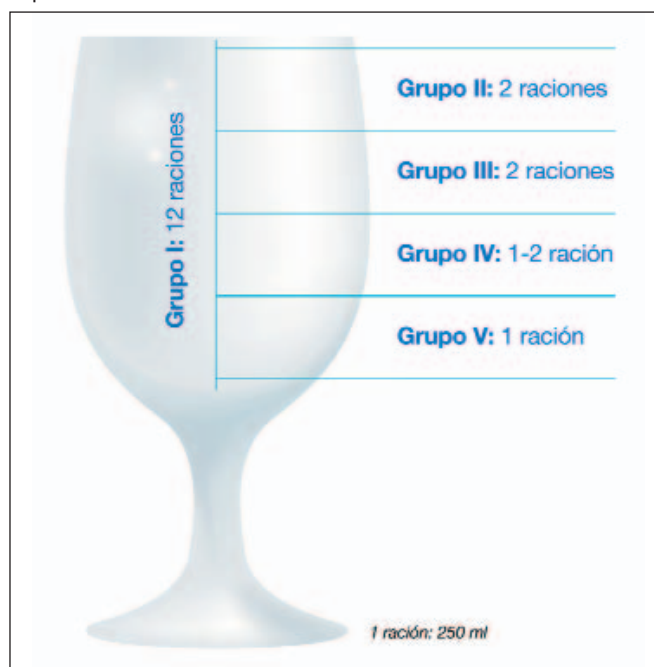
**Grupo I**, hasta doce raciones al día para los varones y nueve raciones para las mujeres (agua, Infusiones), siendo posible sustituir parte de estas raciones por bebidas del resto de los grupos según las recomendaciones aquí expresadas; **Grupo II**, dos raciones al día (bebidas lácteas, de soja); **Grupo III**, dos raciones al día (bebi-

**Tabla V.** Raciones recomendadas de ingestión de bebidas en España.

<b>Grupo I</b> , 12 raciones/día varones; 9 para mujeres Agua, Infusiones
<b>Grupo II</b> , 2 raciones/día Bebidas lácteas, de soja
<b>Grupo III</b> , 2 raciones/día Bebidas refrescantes con edulcorantes acalóricos
<b>Grupo IV</b> , 0-2 raciones/día 1 ración/día zumos 0-1-2 raciones cerveza o similar/día (voluntaria, adultos sanos)
<b>Grupo V</b> , 1 ración/día refrescos azucarados

[1 ración: 250 ml]

**Figura 1.** Raciones recomendadas de ingestión de bebidas en España.



das refrescantes con edulcorantes acalóricos), **Grupo IV**, de ninguna hasta dos raciones al día (una ración diaria de zumos; de ninguna a dos raciones de cerveza o similar al día, siempre de forma opcional y voluntaria en adultos sanos que no practiquen actividades de riesgo); **Grupo V**, una ración al día (refrescos azucarados). Se considera una ración la cantidad de 250 mL.

### Bibliografía

Adolph EF. Signs and symptoms of desert dehydration. In: Adolph EF, ed. *Physiology of Man in the Desert*. New York: Intersciences Publishers; 1947. p. 226–240.

Almond C, Shin A, Fortescue E, Manis R, Wypij D, Binstadt B, Duncan C, Olson D, Salerno A, Newburger J, Greenes D. Hiponatremia among Runners in the Boston Maratón. *New England Journal of Medicine* 2005; 352:1550-6.

- Arbones G, Carvajal A, Gonzalvo B, González-Gross M, Joyanes M, Marqués-Lopes I, Martín ML, Martínez A, Montero P, Núñez C, Puigdueta I, Quer J, Rivero M, Roset MA, Sánchez Muniz FJ, Vaquero MP. Nutrición y recomendaciones dietéticas para personas mayores. Grupo de trabajo "Salud Pública" de la Sociedad Española de Nutrición (SEN). *Nutr. Hosp.* 2003; 18(3):109-137.
- Baumgartner RN, Stauber PM, McHugh D, Koehler KM, Garry PJ. 1995. Crosssectional age differences in body composition in persons 60+ years of age. *J Gerontol* 50A:M307-M316.
- Boulze D, Montastruc P, Cabanac M. 1983. Water intake, pleasure and water temperature in humans. *Physiol Behav* 30:97-102.
- Candel Navarro B, Navarro Olivera FJ. Protocolo de hidratación oral en el anciano institucionalizado. [Monografía en internet] Nutrición médica [Accedido 1 de julio de 2008] Disponible en: <http://www.nutricionmedica.com/Protocolo1.pdf>
- Cian C, Barraud PA, Melin B, Raphel C. Effects of fluid ingestion on cognitive function after heat stress or exercise-induced dehydration. *Int J Psychophysiol* 2001; 42:243-51.
- Cocchi M. Le acque minerali minimamente mineralizzate: impiego clinico. *Prog Nutr* 2002; 4(4):260-3.
- Davidson TL, Swithers SE. A Pavlovian approach to the problem of obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004; 28:933-5.
- Davidson TL, Swithers SE. Food viscosity influences caloric intake compensation and body weight in rats. *Obes Res* 2005; 13:537-44.
- Di Meglio DP, Mattes RD. Liquid versus solid carbohydrate: effects on food intake and body weight. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2000;24: 794-800.
- Eklom B, Greenleaf CJ, Greenleaf JE, Hermansen L. 1970. Temperature regulation during exercise dehydration in man. *Acta Physiol Scand* 79:475-483.
- Epstein Y, Keren G, Moisseiev J, Gasko O, Yachin S. 1980. Psychomotor deterioration during exposure to heat. *Aviat Space Environ Med* 51:607-610.
- Escudero Álvarez E, Serrano Garjio P. Deshidratación. En: Carmen Gómez Candela y José Manuel Reuss Fernández. *Manual de recomendaciones nutricionales en pacientes geriátricos*. Madrid: Edimsa 2004; p. 261-269.
- FNB- Food and Nutrition Board. Panel on Dietary Reference Intakes for Electrolytes and Water. Institute of Medicine. 2004 Dietary reference intakes for water, potassium, sodium, chloride, and sulfate. Washington, DC: National Academy Press, 2004.
- Food and Nutrition Board of the Institute of Medicine. *Dietary Reference Intakes for Water, Potassium, Sodium, Chloride, and Sulfate*. Washington, DC: National Academies Press, 2004.
- Food and Nutrition Board, National Research Council: *Recommended Dietary Allowances*. 10<sup>th</sup> Ed. Washington, D.C., National Academy Press, 1989.
- Gómez Candela C y Cos Blanco AI de. Nuevos Alimentos para Ancianos. En: Gil gregorio P, Gómez Candela C (editores) *Manual de práctica Clínica de Nutrición en Geriátrica*. Madrid: Yus&Us; 2003. p. 37-47.
- Gorostiaga,E, Olivé R. Adaptaciones al clima y al horario de Pekín 2008 [Monografía en internet] Comité Olímpico Español, 2007. [citado el 2 de julio de 2008]. Disponible en: [http://www.coe.es/web/EVENTOSHOMENsf/45eaf1fbea4637d9c1256d55002fedfc/60111cbc51659616c12571060043a7c0/\\$FILE/Adaptaci%C3%B3n%20al%20clima%20y%20al%20horario%20de%20Pek%C3%ADn%20%20C2%B408.pdf](http://www.coe.es/web/EVENTOSHOMENsf/45eaf1fbea4637d9c1256d55002fedfc/60111cbc51659616c12571060043a7c0/$FILE/Adaptaci%C3%B3n%20al%20clima%20y%20al%20horario%20de%20Pek%C3%ADn%20%20C2%B408.pdf)
- Grandjean AC, Campbell SM. Hidratación: Líquidos para la vida [Monografía en internet]. ILSI-Internacional Life Sciences Institut.. Mexico. 2006 [citado el 2 de julio de 2008] Disponible en: <http://www.slan.org.ve/publicaciones/monografias/descargas/Monograr%C3%ADa%20ILSI.%20Hidrataci%C3%B3n.pdf>
- Greenleaf JE, Morimoto T. Mechanisms controlling fluid ingestion: Thirst and drinking. En: Buskirk ER, Puhl SM, eds. *Body Fluid Balance: Exercise and Sport*. Boca Raton: CRC Press; 1996. p. 3-17.
- Guillén Sans Remedios. Agua y bebidas no alcohólicas. En: Serra L, Aranceta J. *Guías Alimentarias para la Población Española*. Madrid: IM&C; 2001. p. 147-158.
- Heird WC. Nutritional Requirements. In: Behrman RE, Klieg-man RM, Jenson HB, eds. *Nelson Textbook of Pediatrics 17th edition*. Philadelphia: Saunders, 2004.
- Hew-Butler T, Verbales JG, Noakes TD. Updated fluid recommendation: position statement from the International Marathon Medical Directors Association (IMMDA). *Clin. J. Sport Med.* 2006; 16(4): 283-92.
- Jentjens RL. Oxidation of combined ingestión of glucosa and sucrose during exercise; *Metabolism* 2005; 54(5); 610-18.
- Kratz A. Sodium status of collapsed Marathon Runners. *Archives of Pathology Medicine* 2005; 129(2): 227-30.
- Larry Kenne W, Agua de la dieta y requerimientos de sodio para adultos activos. *Sports Science Exchange '92'* 2004; 17:1.
- Martin AD, Daniel MZ, Drinkwater DT, Clarys JP. Adipose tissue density, estimated adipose lipid fraction and whole body adiposity in male cadavers. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1994;18:79-83.
- Martinez-Alvarez JR, Iglesias-Rosado C. El consumo de bebidas en España: una guía directriz. En: Martinez-Alvarez JR, Iglesias-Rosado C. *El libro blanco de la hidratación*. Madrid: Cinca; 2006. p. 160-170.
- Mataix Verdú J y Carazo Marín E. Agua. En: José Mataix Verdú. *Nutrición para Educadores*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos; 2005. p. 183-199.
- Mattes RD. Dietary compensation by humans for supplemental energy provided as ethanol or carbohydrate in fluids. *Physiol Behav* 1996;59:179-87.
- Maughan R.J. Post-exercise rehydration in man: effects of electrolyte addition to ingested fluid. *Eur. J. Appl. Physiol. Occup. Physiol.* 1994;69(3): 209.
- Maughan RJ. Impact of mild dehydration on wellness and on exercise performance. *Eur J Clin Nutr* 2003;57(suppl):S19 -23.
- McArdle WD; Match FI, Match VL. *Sports Exercise Nutrition*. Philadelphia: Lippincott Williams-Wilkins; 2004.
- Miján de la Torre A, Pérez García A y Martín de la Torre E. Necesidades de Agua y Electrolitos. En: *Guías Alimentarias para la Población Española*. Madrid: IM&C; 2001. p. 289-296.



- Montain SJ, Sawka MN, Lutzka WA, Valeri CR. 1998. Thermal and cardiovascular strain from hypohydration: Influence of exercise intensity. *Int J Sports Med* 19:87–91.
- Neufer PD, Sawka MN, Young AJ, Quigley MD, Lutzka WA, Levine L. Hypohydration does not impair skeletal muscle glycogen resynthesis after exercise. *J Appl Physiol* 1991; 70:1490–1494.
- NRC-National Research Council. Recommended Dietary Allowances, 10th ed. Washington DC: National Academy Press; 1989.
- Observatorio de hidratación y salud. Hidratación. [monografía en internet] Observatorio de Hidratación y Salud. [acceso: 21/05/2008] Disponible en: [http://www.hidratacionysalud.es/prof\\_h\\_hidratacion.html](http://www.hidratacionysalud.es/prof_h_hidratacion.html)
- Passeri M, Zanardi G. L'acqua minerale nella dieta del lattante. *Prog Nutr* 2002;4(4):295-301.
- Petraccia L, Liberati G, Masciullo SG et al. Water, mineral waters and health. *Clinical Nutrition* 2006; 25(3): 377-385.
- Popkin B, Armstrong L, Bray G, Caballero B, Frei B, Willen C. A new proposed guidance system for beverage consumption in the United States. *Am J Clin Nutr* 2006; 83: 529-42
- Raben A, Tagliabue A, Christensen NJ, Madsen J, Holst JJ, Astrup A. Resistant starch: the effect on postprandial glycemia, hormonal response, and satiety. *Am J Clin Nutr* 1994;60:544–51.
- Ramos Cordero P y López Rocha A. Principales grupos de alimentos. Requerimientos dietéticos. En: Primitivo Ramos Cordero: Alimentación y Nutrición en Residencias de Ancianos. Madrid: IM&C; 2007. p. 85-112.
- Ramos Cordero P y Nieto López-Guerrero J. La nutrición en el anciano. Requerimientos hídricos. *Rev. Esp. Geriatr. Gerontol.* 2005; 40(Sup 2): 8-12.
- Ramos Cordero P, Nieto López-Guerrero J y Serrano Garijo P. Requerimientos hídricos en diferentes edades y en situaciones especiales: Requerimientos hídricos de los ancianos. En: Martínez Álvarez J, Iglesias Rosado C (editores) *El Libro Blanco de la Hidratación*. Madrid: Ediciones Cinca; 2006. p. 92-102.
- Remick D, Chancellor K, Pederson J, Zambraski EJ, Sawka MN, Wenger CB. Hyperthermia and dehydration-related deaths associated with intentional rapid weight loss in three collegiate wrestlers—North Carolina, Wisconsin, and Michigan, November–December 1997. *Morb Mortal Wkly Rep* 1998; 47:105–108.
- Reus Fernández JM, Campos Dompiedo JR, Ramos Cordero P. y Martínez de la Mata SR. ¿Residencias? 100 Preguntas más frecuentes. Madrid: Edimsa 2004.
- Rosés JM, Pujol P. Hidratación y ejercicio físico. *Apunts, medicina de L'esport* 2006;150:70-7.
- Russel RM, Rasmussen J, Lichtenstein AH. Modified food guide pyramid for people over seventy years of age. *J Nutr* 1999; 129: 751-753.
- Sawka MN, Coyle EF. Influence of body water and blood volume on thermoregulation and exercise performance in the heat. *Exercise and Sport Sciences Reviews*. 1999; 27:167–218.
- Seymour DG, Henschke PJ, Cape RDT, Campbell AJ. Acute confusional states and dementia in the elderly: The role of dehydration/volume depletion, physical illness and age. *Age Ageing* 1980; 9:137–146.
- Shirreffs SM, Merson SJ, Fraser SM, Archer DT. The effects of fluid restriction on hydration status and subjective feelings in man. *Br J Nutr* 2004;91:951– 8.
- Siener R, Hesse A. Fluid intake and epidemiology of urolithiasis. *Eur J Clin Nutr* 2003;57(suppl):S47–51.
- Stumbo PJ, Booth BM, Eichenberger JM et al. Water intakes of lactating women. *Am J Clin Nutr* 1985;42:870-876.
- Suhr JA, Hall J, Patterson SM, Niinisto RT. The relation of hydration status to cognitive performance in healthy older adults. *Int J Psychophysiol* 2004;53:121–5.
- USDA. Health DGACRNaY. Dietary guidelines for Americans. 6th ed. Washington DC: The U.S. Department of Health and Human Services, 2005.
- Valtin H. 2002. Drink at least eight glasses of water a day. Really? Is there scientific evidence for "8 x 8"? *Am J Physiol* 283:R993–1004.
- Van Loan MD, Boileau RA. Age, gender, and fluid balance. In: Buskirk ER, Puhl SM, eds. *Body Fluid Balance: Exercise and Sport*. Boca Raton, FL: CRC Press; 1996. P. 215–230.
- Wakefield B, Menten J, Diggelman L, Culp K. Monitoring hydration status in elderly veterans. *Western Journal of Nursing Research*. 2002;24:132-142.
- Weinberg AD, Pals JK, Levesque PG, Beal LF, Cunningham TJ, Minaker KL. Dehydration and death during febrile episodes in the nursing home. *J Am Geriatr Soc* 1994; 42:968–971.
- Wesley J. Sport Hydration '06 [monografía en internet] Northeastern Association of Forensic Scientists, 2006 [citado 1 de julio de 2008] Disponible en: <http://www.aitest.com/PDFs/Articles/SportsHydration06.pdf>
- Wong DL. Balance and Imbalance of Body Fluids. In: Wilson D, Winkelstein ML, Kline NE, eds. *Nursing Care of Infants and Children* (7th ed.) Philadelphia: Mosby, 2003.