



Nutrición Hospitalaria

Nutrición Hospitalaria

ISSN: 0212-1611

info@nutricionhospitalaria.com

Grupo Aula Médica

España

Iglesias Rosado, C.; Villarino Marín, A. L.; Martínez, J. A.; Cabrerizo, L.; Gargallo, M.; Lorenzo, H.; Quiles, J.; Planas, M.; Polanco, I.; Romero de Ávila, D.; Russolillo, J.; Farré, R.; Moreno Villares, J. M.;

Riobó, P.; Salas-Salvadó, J.; en representación de la Federación Española de Sociedades de

Nutrición, Alimentación y Dietética (FESNAD)

Importancia del agua en la hidratación de la población española: documento FESNAD 2010

Nutrición Hospitalaria, vol. 26, núm. 1, enero-febrero, 2011, pp. 27-36

Grupo Aula Médica

Madrid, España

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=309226769011>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

Artículo especial

Importancia del agua en la hidratación de la población española: documento FESNAD 2010

C. Iglesias Rosado¹, A. L. Villarino Marín², J. A. Martínez³, L. Cabrerizo⁴, M. Gargallo⁵, H. Lorenzo⁶, J. Quiles⁷, M. Planas⁸, I. Polanco⁹, D. Romero de Ávila¹⁰, J. Russolillo¹¹, R. Farré³, J. M. Moreno Villares⁹, P. Riobó⁴, J. Salas-Salvadó⁸, en representación de la Federación Española de Sociedades de Nutrición, Alimentación y Dietética (FESNAD)

¹Sociedad Española de Nutrición Básica y Aplicada (SENBA). ²Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación (SEDCA). ³Sociedad Española de Nutrición (SEN). ⁴Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición (SEEN). ⁵Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO). ⁶Asociación Española de Diplomados en Enfermería de Nutrición y Dietética (ADENYD). ⁷Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC). ⁸Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral (SENPE). ⁹Sociedad Española de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica (SEGHNP). ¹⁰Asociación Española de Doctores y Licenciados en Ciencia y Tecnología de los Alimentos (ALCYTA). ¹¹Asociación Española de Dietistas y Nutricionistas (AEDN). España.

Resumen

Para cualquier persona sana, la sed es una guía adecuada para tomar agua, excepto para los bebés, los deportistas y la mayoría de las personas enfermas y ancianas. En estos casos conviene programar momentos para ingerir agua, ya que la gran demanda y los mecanismos fisiológicos que determinan la sed en estas situaciones pueden condicionar desequilibrios en el balance hídrico con importantes consecuencias para la salud o el rendimiento físico o intelectual.

Nuestro organismo posee una serie de mecanismos que le permiten mantener constante el contenido de agua, mediante un ajuste entre los ingresos y las pérdidas. El balance hídrico viene determinado por la ingestión (agua de bebida, líquidos, agua contenida en los alimentos) y la eliminación (orina, heces, a través de la piel y de aire expirado por los pulmones). El fallo de estos mecanismos y las consiguientes alteraciones del balance acuoso, pueden producir graves trastornos capaces de poner en peligro la vida del individuo.

En el presente documento se analizan las evidencias en cuanto a los factores que condicionan las necesidades hídricas en las diferentes etapas de la vida y situaciones fisiológicas, así como las consecuencias de un desequilibrio en el balance hídrico en diferentes situaciones.

Una correcta hidratación la podemos conseguir mediante nuestra alimentación y el uso de agua u otras bebidas. Aunque el agua es la bebida por excelencia y representa la forma ideal de reponer nuestras pérdidas e hidratarnos, debemos de ser conscientes de que, desde el principio de los tiempos, hemos buscado otras fuentes de

IMPORTANCE OF WATER IN THE HYDRATION OF THE SPANISH POPULATION: FESNAD 2010 DOCUMENT

Abstract

For any healthy individual, thirst is an appropriate sign to drink water, except for babies, sportsmen, and most of ill and elderly people. In these instances, it is convenient to schedule appropriate times to drink water since great demands and the physiological mechanisms that determine thirst in these situations may condition water unbalances with important consequences for health and the physical and intellectual performance.

The human body has a number of mechanisms that allow keeping constant the water content by adjusting intakes and wastes. Water balance is determined by intake (consumed water, beverages, and water contained in foods) and wastes (urine, stools, the skin, and expired air from the lungs). Failure of these mechanisms and subsequent impairments in water balance may produce severe disarrangements that may threaten somebody's life.

In the present document, we analyze the evidences regarding the factors conditioning water needs in the different life stages and physiological situations, as well as the consequences of water unbalance under different situations.

A proper hydration may be achieved by feeding and the use of water and other liquids. Although water is the beverage by excellence and represents the ideal way of restoring the losses and get hydrated, we should be aware that, from the very beginning, we have sought other liquid sources with hydration properties. In the last decades we have increased the consumption of different beverages, with a proliferation of sugar-containing beverages. Since excessive sugar consumption has been related to obesity and other chronic conditions, it is evident that the use of these caloric beverages should be rationalized, especially in children. In this document all the considera-

Correspondencia: A. L. Villarino Marín.
Escuela de Enfermería, Pabellón 2, Planta 3.^a.
Facultad de Medicina.
28040 Madrid.
E-mail: martolgaarroba@enf.ucm.es

Recibido: 9-XII-2010.
Aceptado: 9-XII-2010.

líquidos con capacidad de hidratación. En las últimas décadas ha aumentado el consumo de diferentes bebidas, proliferando las bebidas con azúcar. Dado que el consumo excesivo de azúcar se ha relacionado con la obesidad y otras enfermedades crónicas, es evidente que debe racionalizarse el uso de estas bebidas calóricas especialmente en niños. En este documento se presentan todas estas consideraciones en cuanto a la hidratación, y se realizan diferentes recomendaciones al respecto.

(*Nutr Hosp.* 2011;26:27-36)

DOI:10.3305/nh.2011.26.1.5167

Palabras clave: *Agua. Hidratación. Sed. Bebida carbonatada. Anciano. Niño. Población.*

Abreviaturas

ADH: Hormona antidiurética.

ACT: Agua corporal total.

Introducción

El agua es el principal componente del cuerpo humano. Es esencial para los procesos fisiológicos de la digestión, absorción y eliminación de desechos metabólicos no digeribles, y también para la estructura y función del aparato circulatorio. Actúa como medio de transporte de nutrientes y todas las sustancias corporales, y tiene acción directa en el mantenimiento de la temperatura corporal. El cuerpo humano tiene un 75% de agua al nacer y cerca del 60% en la edad adulta. Aproximadamente el 60% de este agua se encuentra en el interior de las células (agua intracelular), el resto (agua extracelular) circula en la sangre y baña los tejidos.

El agua de bebida, junto con la contenida en los alimentos, ha de garantizar nuestra correcta hidratación a cualquier edad o circunstancia vital¹. En consecuencia, es muy importante asegurar el aporte en cantidad y calidad adecuadas, especialmente cuando conocemos la influencia que el grado de hidratación puede tener sobre la salud y el bienestar de las personas, tanto en lo que se refiere a los aspectos cognitivos, el rendimiento físico y la termorregulación².

Necesidades de agua

El cuerpo humano no almacena el agua, por eso, la cantidad que perdemos cada día debe restituirse para garantizar el buen funcionamiento del organismo. Para cualquier persona sana, la sed es una guía adecuada para tomar agua, excepto para los bebés, los deportistas y la mayoría de las personas ancianas y enfermas. En estos casos, conviene programar momentos para ingerir agua ya que ante la gran demanda y los mecanismos fisiológicos que determinan la sed en estas situaciones

tions regarding hydration are presented and different recommendations are exposed.

(*Nutr Hosp.* 2011;26:27-36)

DOI:10.3305/nh.2011.26.1.5167

Key words: *Water. Hydration. Thirst. Carbonated beverages. Elderly. Child. Population.*

pueden condicionar desequilibrios en el balance hídrico con importantes consecuencias para la salud o el rendimiento físico o intelectual.

Nuestro organismo posee una serie de mecanismos que le permiten mantener constante el contenido de agua, mediante un ajuste entre los ingresos y las pérdidas. El balance hídrico viene determinado por la ingestión (agua de bebida, líquidos, agua contenida en los alimentos) y la eliminación (orina, heces, a través de la piel y de aire espirado por los pulmones). El fallo de estos mecanismos y las consiguientes alteraciones del balance acuoso, pueden producir graves trastornos capaces de poner en peligro la vida del individuo (tabla I)³.

Los líquidos (agua y otras bebidas) proporcionan habitualmente entre 2,2 y 3 litros al día⁴. En situaciones especiales y durante un tiempo limitado el organismo puede sobrevivir con cantidades ligeramente menores de agua, debido por una parte al amplio intervalo de la recomendación y por otra a los sistemas eficaces de adaptación y ahorro de agua con los que cuenta el cuerpo humano. Asimismo, es posible que las personas que son físicamente activas, enfermas o que están expuestas a un ambiente caluroso requieran mayores aportes de agua total.

Los individuos sanos disponen de mecanismos eficaces para eliminar el exceso de agua y mantener así el equilibrio hídrico, por lo que para el agua no se ha establecido una ingestión máxima tolerable. Pero no es imposible que el agua provoque toxicidad aguda y de hecho puede darse tras un consumo rápido de grandes cantidades de fluidos (0,7-1 litros por hora) que puedan exceder los valores máximos de eliminación renal.

Agua corporal

Agua corporal total. El agua corporal total (ACT), que incluye el líquido extracelular e intracelular representa aproximadamente el 55-60% del peso corporal total, aunque varía con la edad (tabla II). Los atletas tienen un contenido relativamente alto de agua corporal, debido sobre todo a su elevada masa magra, su baja

Tabla I
Estimación de las pérdidas mínimas diarias de agua y su producción

| Referencia | N.º pacientes (%) | N.º hospitales | Producción (mL) |
|-----------------------|------------------------|-----------------|-----------------|
| Hoyt & Honig, 1996 | Pérdidas respiratorias | -250 a -350 | |
| Adolf, 1947 | Pérdidas urinarias | -500 a -1.000 | |
| Newburgh et al., 1930 | Pérdidas fecales | -100 a -200 | |
| Kuno, 1956 | Pérdidas inconscientes | -450 a -1.900 | |
| Hoyt & Honig, 1996 | Producción metabólica | | + 250 a + 350 |
| | Total | -1.300 a -3.450 | + 250 a + 350 |
| | Pérdidas netas | -1.050 a -3.100 | |

Fuente: Dietary Reference Intakes for Water, Potassium, Sodium, Chloride, and Sulfate. Panel on Dietary Reference Intakes for Electrolytes and Water, Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes. The National Academy Press. Washington, 2005⁵.

proporción de grasa y su elevado contenido de glucógeno muscular ya que, como sabemos 1 gramo de glucógeno se almacena junto a aproximadamente 2,7 mL de agua, debido a la presión osmótica ejercida por los gránulos de glucógeno en el sarcoplasma⁵.

Masa magra. El porcentaje de agua del peso corporal varía con la edad (tabla II) y está directamente relacionado con la proporción de tejido muscular. De este modo, el organismo de un atleta contiene mayor cantidad de agua que el de una persona sedentaria, y al avanzar en edad disminuye el contenido de agua al reducirse la masa muscular. Al aumentar el contenido graso, como ocurre en la obesidad, disminuye la fracción acuosa del tejido adiposo⁶. 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 modifican la hidratación de la masa magra⁷.

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

Consumo. El agua total ingerida procede de los alimentos (aproximadamente el 28%), del agua bebida

(28%) y el 44% restante de otras bebidas. Es decir, aproximadamente, el 20-30% del agua procedería de los alimentos y el 70-80% restante de diferentes líquidos. Estas cifras pueden variar mucho según los hábitos de la población estudiada. La ingestión de líquidos por parte de adultos sanos puede cambiar ampliamente dependiendo de su nivel de actividad, de las condiciones ambientales, de la dieta y de las actividades laborales o sociales. La importancia de otros factores, como los sociales o los psicológicos, que pueden influir sobre la conducta humana a la hora de beber no está del todo aclarada.

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 de forma insuficiente sus necesidades de líquido a corto plazo. 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 palatabilidad⁸, la cual viene determinada por el color, sabor, olor y temperatura, e incluso las preferencias culturales. La sed puede aparecer con una pérdida de tan solo el 2% del peso corporal.

Parecen existir tres principales disparadores fisiológicos para la sed: los osmorreceptores cerebrales, los osmorreceptores extra cerebrales y los receptores de volumen.

La sed se estimula cuando disminuye el volumen celular o el espacio extracelular. La intracelular aparece cuando se crea una hiperosmolalidad plasmática que se compensa con la salida de agua de las células. Los osmorreceptores de las células de la hipófisis lo detectan, así como otros receptores parecidos que inducen la producción de hormona antidiurética (ADH). De este modo, se activan dos mecanismos relativamente

Tabla II
Proporción de agua corporal como porcentaje del peso corporal

| | Agua | Grasa y sólidos secos (%) |
|---|------|---------------------------|
| Lactante prematuro de 28 semanas (1,2 kg) | 81 | 19 |
| Lactante a término (3,6 kg) | 69 | 31 |
| Niño de 1 año (10 kg) | 60 | 40 |
| Mujer adulta (60 kg) | 48,6 | 51,4 |
| Varón adulto (70 kg) | 54,3 | 45,7 |

diferenciados, uno que activa la sed y otro que evita el escape renal. Estos mecanismos pueden compensarse entre sí cuando uno de los dos falla. En la diabetes insípida la deficiencia de vasopresina produce grandes pérdidas de orina muy diluida que el mecanismo de la sed trata de compensarlo. En la diabetes mellitus hay una gran diuresis osmótica por exceso de azúcar y aparece también la sed para compensarla. Cuando hay hemorragia, diarrea o sudoración intensa disminuye el volumen extracelular y los volorreceptores lo detectan y envían la señal de sed extracelular al cerebro. Estos volorreceptores se encuentran fundamentalmente en la pared de la aurícula izquierda y también activan la producción de ADH. La señal enviada por los citados receptores se suma a la señal enviada por la señal intracelular.

Si la sed se agrava, otros receptores, unos barorreceptores renales, sensibles a cambios de presión, aumentan la secreción de renina y ésta la de aldosterona (disminuye la pérdida renal de sodio y la diuresis) y de angiotensina, que también provoca el aumento de la producción de ADH.

Hay un mecanismo de anticipación para evitar la deshidratación. La sed cesa muy rápidamente al beber. Cuando el agua aún está en el estómago, desde allí e incluso desde la lengua se envía la señal de rehidratación al cerebro, anticipando de 10 a 20 minutos la dilución sanguínea. Si hay un sobrecalentamiento térmico inmediatamente se inicia la sudoración. Si el déficit de agua es moderado (200 mL/h) se podrán cubrir las necesidades hídricas, pero si la deficiencia aumenta, la ingestión será menos eficaz, ya que la absorción digestiva del agua no puede ser superior a 800 mL/h. Una forma de intentar acelerar la absorción del agua es añadirle glucosa y sodio.

Deshidratación

Una deficiencia de agua de tan sólo un 1% del peso corporal se ha relacionado con una elevación de la temperatura corporal durante el ejercicio⁹. Se calcula que la temperatura corporal se incrementa desde los 0,1 °C hasta los 0,23 °C por ese 1% de pérdida de peso corporal¹⁰. 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 la habituación al calor. Así, la sudoración localizada y el flujo de sangre en la piel disminuyen cuando una persona está deshidratada. En consecuencia la deshidratación reduce el dintel de la temperatura corporal que una persona podría tolerar.

Como ya hemos apuntado la sed aparece con una pérdida de tan solo el 2% del peso corporal. La deshidratación a partir de un 2% del peso corporal no sólo produce sed y una disminución del rendimiento deportivo, sino que también afecta al rendimiento intelectual (memoria a corto plazo, atención, fatiga, facultades aritméticas, rapidez psicomotriz, rapidez de decisiones perceptivas,

Tabla III
Efectos adversos de la pérdida de peso durante el ejercicio

| | |
|----|--|
| 1% | Umbral sensación de la sed. Si la termorregulación está alterada existe disminución de rendimiento físico. |
| 2% | Mucha sed. Pérdida de apetito. |
| 3% | Boca seca. Incremento hemoconcentración, Reducción excreción renal. |
| 4% | Reducción (20-30%) del rendimiento físico. |
| 5% | Dificultad de concentración, dolor de cabeza, impaciencia y sueño. |
| 6% | Alteración grave de la termorregulación. Incremento ritmo respiratorio durante el ejercicio. Hormigueo y adormecimiento de extremidades. |
| 7% | Possible colapso si el ejercicio se combina con calor. |

vas,...). La deficiencia de agua además puede empeorar el proceso digestivo, aumentar la probabilidad de tener infecciones y reacciones alérgicas, provocar dolor de espalda, cabeza y articulaciones. Frente a una deshidratación, deben reponerse gradualmente las aportaciones hídricas, con la ingesta repetida de pequeñas tomas de alimentos de gran contenido hídrico, infusiones y agua. También pueden utilizarse soluciones de rehidratación.

Conforme aumenta la deshidratación, la sintomatología se va incrementando hasta llegar al colapso e incluso la muerte (tabla III). La deshidratación aumenta el esfuerzo cardiovascular. El cuerpo humano puede llegar a perder hasta el 10% del peso corporal en forma de agua con un posible 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 asistencia médica para poder recuperarse. A partir de 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 intenso, realizado en ambientes cálidos, puede conducir a la muerte por parada cardiorrespiratoria¹¹.

Hemos visto la importancia de mantener una hidratación adecuada en un adulto sano. Ahora bien, a lo largo de la vida hay múltiples situaciones que hacen que estas recomendaciones puedan ser excesivas o insuficientes. Es evidente que el aporte total de agua que requiere un lactante será muchísimo menor, aunque la cantidad de agua por kilo de peso sea sensiblemente mayor que para un adulto. En el embarazo, durante la lactancia, en el anciano, en el deportista o en la enfermedad los requerimientos y las recomendaciones de agua serán sensiblemente diferentes a las de los adultos sanos.

Es evidente que no podemos entrar a estudiar en profundidad cada una de estas situaciones en particular, ya

que cada una de ellas presenta escenarios especiales y casos particulares que habría que valorar. A pesar de ello vamos a detenernos en determinados aspectos que reúnen especial importancia.

Necesidades de agua en diferentes etapas de la vida

Lactantes

Una gran proporción del peso del bebé es agua. Al nacer, ésta representa, en promedio, 70% y disminuye a cerca del 60% a los seis meses (tabla II). Además del elevado porcentaje de ACT, los bebés de 0 a 12 meses difieren fisiológicamente de los adultos y los niños.

Para un lactante sano, el requerimiento de agua es probablemente de 75 a 100 mL/kg/día, pero debido a los numerosos factores que aumentan el riesgo de deshidratación en los bebés, se recomienda un consumo de líquidos es de 150 mL/kg/día¹². Subsiguentemente, para un niño de seis meses de edad y cinco kilogramos de peso se recomiendan unos 750 mL diarios de líquido.

La tasa de intercambio de líquido es siete veces mayor en los lactantes que en los adultos. En tanto, la tasa de metabolismo es el doble respecto al peso corporal. Los riñones de los recién nacidos están inmaduros y, por lo tanto, tienen menor capacidad para excretar solutos. En bebés sanos nacidos a término, el desarrollo funcional de la nefrona es incompleto hasta el primer mes y los túbulos no maduran hasta que ha cumplido cerca de cinco meses de edad. Además, en esa etapa la producción de la hormona antidiurética, la vasopresina por la glándula pituitaria, es limitada. Cuando se combinan estos factores disminuye la capacidad del recién nacido para concentrar orina en forma suficiente y así conservar el agua corporal. En consecuencia, en esta primera etapa de su vida los niños son más vulnerables a desequilibrios de líquido y electrolitos¹³.

Niños y adolescentes

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 electrolitos¹³. Los niños, particularmente los lactantes y los niños más pequeños, tienen un mayor riesgo de deshidratación que los adultos¹⁴.

Los rápidos y significativos cambios en el ACT y en la eliminación de agua observados en la infancia, disminuyen después del primer año de vida. El ACT se reduce gradualmente durante la infancia y la adolescencia (tabla II). El volumen de eliminación de agua diaria en proporción con la masa corporal también desciende en forma importante entre la infancia y la niñez temprana.

Tabla IV
Agua: ingestión dietética de referencia

| | Grupos de edad | Ingesta adecuada | |
|------------------|----------------|---------------------|---------------------------|
| | | L/día de agua total | Ingestión de bebida l/día |
| <i>Lactantes</i> | 0-6 meses | 0,7 | |
| | 7-12 meses | 0,8 | |
| <i>Niños</i> | 1-3 años | 1,3 | 0,9 |
| | 4-8 años | 1,7 | 1,2 |
| <i>Varones</i> | 9-13 años | 2,4 | 1,8 |
| | 14-18 años | 3,3 | 2,6 |
| <i>Mujeres</i> | 9-13 años | 2,1 | 1,6 |
| | 14-18 años | 2,3 | 1,8 |
| <i>Embarazo</i> | 14-18 años | 3,0 | 2,4 |
| <i>Lactación</i> | 14-18 años | 3,8 | 3,0 |

Basado en: FNB, 2004¹⁵.

No hay un valor único para el consumo de agua que se pueda recomendar con el fin de asegurar la hidratación y una salud óptima¹⁵.

Los resultados de estudios sobre el equilibrio de agua muestran que la ingestión de agua se duplica desde el primer mes de vida y entre el sexto y el duodécimo mes. El incremento del consumo entre los dos y los nueve años es sólo del 5 al 10%.

Los datos del estudio NHANES III¹⁶ sobre ingestión de agua por parte de los niños, muestran un amplio intervalo de ingestión. La ingestión diaria de agua sugerida 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 complementarias¹⁷.

En los niños más mayores (4-8 años), la media del consumo de agua total fue de 1,779 mL/día, con un intervalo de 1,069-2,826 mL/día, no existiendo diferencia por género a esta edad.

A partir de los nueve años empezamos a encontrar diferencias por sexo. La recomendación de agua de bebida es 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, llegando a los 3 litros diarios si se trata de una mujer joven en periodo de lactancia (tabla IV)¹⁵.

El ejercicio físico ocupa en el niño una parte importante del ocio. El ejercicio tiene como resultado un incremento del trabajo muscular. Las consecuencias de esta actividad sobre el equilibrio hídrico, al igual que sobre el gasto energético, 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 libre¹⁸.

Adultos mayores

Con el paso de los años disminuye el porcentaje de masa muscular en nuestro cuerpo en favor de la masa grasa que aumenta y por lo tanto, disminuye la proporción de agua del organismo, representando tan sólo el 60% en hombres y el 50% en mujeres. En condiciones basales, existen unos requerimientos estándares, que pueden cifrarse en torno a los 30 mL/kg de peso/día, o aproximadamente en 1 mL por cada kilocaloría ingerida.

Las necesidades de líquidos son variables para cada persona, en función de la actividad física o ejercicio que realice, de las condiciones ambientales, del patrón dietético, de los hábitos tóxicos como el consumo de alcohol y de los problemas de salud que padezca. Además, existen una serie de factores que se añaden a estos cambios y que modifican las necesidades de líquidos como son:

- *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 medida que ésta se incrementa, se precisarán más líquidos.
- *Función Renal*: en muchos casos aparecen alteraciones de la función renal que pueden requerir un mayor aporte líquido, para conseguir la eliminación de los productos de desecho.
- *Consumo de Fármacos*: existen fármacos que modifican y aumentan las necesidades de agua como los diuréticos, fenitoína, teofilina, broncodilatadores, laxantes,...¹⁹.

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^{20 21 22}.

Hemos de hacer un llamamiento enérgico para que el agua y los líquidos en general, adquieran el protagonismo y la consideración que merecen, evitando que pasen desapercibidos cuando se aborda la alimentación y nutrición en el colectivo de los mayores²³. 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 (filtración glomerular), excreción de detritus (urea, sodio, etc.), hidratación y equilibrio hidroelectrolítico,

un peristaltismo adecuado que ayude a prevenir el estreñimiento, para mantener una temperatura corporal adecuada, prevenir infecciones, etc.¹⁸.

Requerimientos de agua en los mayores

Como término medio se acepta que las necesidades de líquidos en las personas mayores, se encuentran en torno a 30-35 mL por kg de peso y día, o bien 1-1,5 mL por cada kilocaloría aportada en la dieta, siempre en condiciones estándares de temperatura, actividad física y en situación basal. Esto implica que una persona mayor, con un peso entre 60-70 kg, requerirá unos 2 litros de líquidos al día²⁴.

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. Siempre hemos de asegurar que se cubren las pérdidas por riñón, aparato digestivo, piel o aparato respiratorio²⁵. Como norma general podemos establecer unas recomendaciones, que evitarían cuadros de deshidratación y descompensación ante situaciones extraordinarias como:

- Aumento de Temperatura Ambiental: añadir 300 mL de líquidos por cada grado de temperatura por encima de los 37 °C.
- Problemas Digestivos (vómitos o diarreas): además de asegurarse que se cumple con la ingesta de líquidos mínimos recomendados hay que incrementar la ingesta líquida diaria en 600 mL.
- Problemas de Salud que se acompañen de respiración acelerada, implementar la ingesta líquida diaria en 600 mL¹⁸.

Dicho de otra forma, ante cualquier situación en la que se presuma aumento de las necesidades de líquidos (fiebre, calor, sudoración, diarrea, actividad y ejercicio físico, etc.) se incrementará el consumo de líquidos llegando a una ingesta en torno a los 45 mL/kg de peso y día, o a ingerir 1,5 mL por cada kilocaloría aportada en la dieta, o sea unos 3-4 litros de líquidos al día²⁶.

Uno de los principales problemas que nos encontramos en las personas mayores, es lograr una ingesta líquida adecuada, aun en situaciones de necesidad constatada de líquidos por el organismo. Los mayores presentan alteraciones del mecanismo de la sed, 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 antes²¹. Las personas mayores, han perdido el gusto por el agua o cualquier líquido rico en ésta (leche, zumos, etc.). Ello se acusa a medida

que aumenta la edad y más en presencia de otros problemas como las enfermedades degenerativas del sistema nervioso (demencia, enfermedad de Parkinson)²⁷ o por la toma de ciertos fármacos como la digoxina y los anticolinérgicos²⁸.

Por otro lado las personas mayores muy frecuentemente tienden a limitar la ingesta de agua y otros líquidos para evitar episodios de incontinencia urinaria, urgencia miccional o nicturia. Otro factor a tener en cuenta y que resulta importante 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 sujeteciones mecánicas que le impiden moverse, la inmovilidad o la presencia de barreras arquitectónicas¹⁸.

Los 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 muy 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 y psiquiátricos²⁹. El mecanismo de la sed se despierta con el 1% de las pérdidas de líquido corporal, que es cuando comienza el proceso de deshidratación^{30,31,32}.

La importancia del agua no debe reservarse exclusivamente a las épocas estivales, tiene que 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 mayores²⁰. 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.³³.

Se recomienda que la ingesta de líquidos por parte de la persona mayor se realice 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, se deberán tomar líquidos. 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 sobreponer 1,5 vasos durante la comida, pues provoca llenado gástrico y saciedad. 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. 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 beneficioso frente al estreñimiento. Además, la absorción del agua produce un efecto diurético de arrastre, que se observa a los 20-30 minutos de la ingesta^{18,20,31,34}.

En esta revisión y de manera completamente preme-

ditada vamos a obviar las recomendaciones de agua en el deporte. La gran variedad de alternativas a la que nos podemos referir, como puede ser, diferentes grupos de edad y sexo, diferentes deportes, diferente intensidad, entrenamiento o competición, temperatura ambiente o altura, hacen imposible establecer una pauta general sin entrar a detallar cada uno de ellos, lo que representa por sí mismo una monografía. Independiente del deporte que se practique o si se hace de forma ocasional o de forma profesional hay que destacar que una mala hidratación puede llevarnos a fracasar en la prueba correspondiente o incluso poner en peligro nuestra salud^{35,36,37}.

Conclusiones

El interés que, en los últimos años, ha suscitado la nutrición, la salud y por lo tanto la adecuada hidratación de nuestro organismo hace que resulte muy conveniente establecer unas recomendaciones que puedan orientar a la población en general y a los diferentes profesionales sobre un adecuado aporte de líquidos. Esta idea ya se ha desarrollado en otros países: en Estados Unidos se publicó en el 2006 una “Guía de la bebida saludable”⁴ que complementa otras publicaciones anteriores en el mismo sentido. En España, en el 2006 se publicaron las primeras recomendaciones sobre hidratación y bebida³⁹, a éstas recomendaciones han venido a sumarse otros trabajos, en el mismo sentido, de otros autores, sociedades^{18,31,39} y organizaciones¹⁶.

Aunque el agua es la bebida por excelencia y representa la forma ideal de reponer nuestras pérdidas e hidratarnos hemos de ser conscientes que, desde el principio de los tiempos, hemos buscado otras fuentes de líquidos con capacidad de hidratación⁴⁰. Líquidos con diferentes sabores o que nos proporcionen, además, otros nutrientes o con capacidad estimulante o nos alimenten o simplemente sean agradables al paladar. Ejemplos son la leche, los zumos, las infusiones, las sopas o, incluso, la cerveza o el vino.

Debido a ello han proliferado múltiples bebidas con diferentes características y que sacien, además de nuestra sed, otras necesidades. Así, las infusiones de todo tipo (sedantes, estimulantes, tónicas, etc.), las bebidas refrescantes y las aguas saborizadas. La oferta actual es tan amplia que está claro que se requiere cierto orden y recomendaciones específicas para cada una de ellas en cuanto se refiere a su capacidad de hidratación, aporte energético o de otros nutrientes⁴ y otros efectos sobre el organismo simplemente en lo que se refiere a su capacidad fructívola. Aunque sea 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.

En los últimos años hemos asistido a la aparición de la obesidad como un grave problema en el mundo occidental, particularmente en nuestros niños, y no está libre de responsabilidad la alta ingesta de bebidas con



Fig. 1.—Pirámide de la alimentación saludable (SENC 2008).

mayor aporte energético que en muchos casos llega a sustituir al agua como elemento de hidratación. Se ha visto que este aporte calórico proveniente de los líquidos no estimula los mecanismos de regulación del apetito de la misma manera que lo hacen los aportes energéticos que provienen de los sólidos. Lo que puede dar lugar a un importante aporte energético, con origen en bebidas azucaradas, que no implican un adecuado poder saciante, dando lugar a un incremento del riesgo de obesidad^{41,42,43,44}. De hecho el consumo excesivo de azúcar y bebidas con azúcar se ha relacionado en múltiples estudios epidemiológicos con el aumento de peso de la población^{45,46}, la diabetes^{46,47} y la enfermedad cardiovascular^{46,48}, lo que ha llevado a la alerta de diferentes Sociedades científicas como la American Heart Association⁴⁹.

Desgraciadamente existen escasas evidencias que demuestren que la sustitución de bebidas calóricas por agua tenga efectos beneficiosos sobre el peso corporal o la sensibilidad a la insulina⁵⁰, aunque diferentes estudios han demostrado que la sustitución de este tipo de bebidas por agua comporta una disminución en la ingesta calórica total⁵¹. Por ello parece prudente fomentar el consumo de agua de bebida en detrimento de otro tipo de bebidas calóricas de bajo contenido nutricional.

Si bien está claro que hay que racionalizar el uso de estas bebidas calóricas, actualmente no creemos que sea necesario contraindicar su aporte ya que en la mayoría casos tienen otros efectos aunque solo sea para

producir placer bebiéndolas, pero es evidente que debemos limitar su ingesta.

En definitiva, como hemos visto, en el adulto medio ha de mantenerse el equilibrio hidroelectrolítico lo que implica aportar una cantidad de agua o líquidos equivalente, como mínimo a las pérdidas. Se ha establecido que las pérdidas, en un adulto sano, se corresponden a unos 1.050-3.100 mL al día, por lo que hemos de asegurar el aporte de este volumen. En general se establece como una recomendación adecuada en el adulto sano unos 2,2 y 3 litros al día⁴.

A modo de guía para la ingesta de agua la SENC³⁹ ha realizado una Pirámide de Hidratación Saludable (fig. 1) que nos ha parecido especialmente práctica y cómoda, ya que establece la recomendación de una forma sencilla y didáctica. Estableciendo cinco grupos de bebidas a semejanza de los publicados, también, por la SEDCA¹⁸ y anteriormente por otros autores⁴:

Grupo 1. Aguas minerales, aguas de manantial o de grifo de bajo contenido salino.

Grupo 2. Aguas minerales o del grifo con mayor contenido salino. Bebidas refrescantes sin azúcar/ácidas. Té o café sin azúcar.

Grupo 3. Bebidas con cierto contenido calórico y de nutrientes de interés. Zumos de frutas naturales. Zumos de verduras (tomate, gazpacho,...) y caldos. Zumos comerciales a base de fruta (100%). Leche o productos lácteos bajos en grasa sin azúcar. Leche o productos

lácteos con azúcar, y sustitutos de leche. Cerveza sin alcohol. Bebidas para deportistas. Té o café con azúcar.

Grupo 4. Bebidas refrescantes carbonatadas o no, endulzadas con azúcar o fructosa.

Grupo 5. Bebidas alcohólicas de baja graduación (Bebidas fermentadas). No son útiles para la correcta hidratación pero su consumo moderado ha mostrado beneficiosos en adultos sanos. No se incluyen en la pirámide pero pueden consumirse con moderación.

Referencias

1. Jéquier E, Constant F. Water as an essential nutrient: the physiological basis of hydration. *Eur J Clin Nutr*. [Online] September 2, 2009. Disponible en: <http://www.nature.com/ejcn/journal/vaop/ncurrent/pdf/ejcn2009111a.pdf>. doi:10.1038/ejcn.2009.111.
2. Fernández-Martín JL, Benito Cannata-Andía J. Agua de bebida como elemento de la nutrición. *Barcelona Med Clin* 2008; 131: 656-7.
3. Institute of Medicine (U.S.) Panel on Dietary Reference Intakes for Electrolytes and Water. DRI. Dietary Reference Intakes for Water, Potassium, Sodium, Chloride, and Sulfate. Panel on Dietary Reference Intakes for Electrolytes and Water, Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes: Washington: The National Academy Press; 2005.
4. 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.
5. Neufer PD, Sawka MN, Young AJ, Quigley MD, Latzka WA, Levine L. Hypohydration does not impair skeletal muscle glycogen resynthesis after exercise. *J Appl Physiol* 1991; 70: 1490-4.
6. 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.
7. Baumgartner RN, Stauber PM, McHugh D, Koehler KM, Garry PJ. Crosssectional age differences in body composition in persons 60+ years of age. *J Gerontol* 1995; 50A: M307-16.
8. Boulze D, Montastruc P, Cabanac M. Water intake, pleasure and water temperature in humans. *Physiol Behav* 1983; 30: 97-102.
9. Ekblom B, Greenleaf CJ, Greenleaf JE, Hermansen L. Temperature regulation during exercise dehydration in man. *Acta Physiol Scand* 1970; 79: 475-83.
10. Montain SJ, Sawka MN, Latzka WA, Valeri CR. Thermal and cardiovascular strain from hypohydration: Influence of exercise intensity. *Int J Sports Med* 1998; 19: 87-91.
11. Manz F. Hydration and Disease. *J Am Coll Nutr* 2007; 26 (5): 535S-41S.
12. Heird WC. Nutritional Requirements. Kliegman RM, Jenson Behrman RE. Nelson Textbook of Pediatrics. Philadelphia: Saunders; 2004.
13. Wong, DL. Balance and Imbalance of Body Fluids. Winkelstein ML, Kline NE Wilson D. Nursing Care of Infants and Children. 7th. Philadelphia: Mosby; 2003.
14. Asociación Española de Pediatría. Instituto de Investigación agua y salud. El agua mineral natural en la infancia. Madrid: ANABE; 2009.
15. FNB-Food and Nutrition Board. Panel on Dietary Reference Intakes for Electrolytes and Water. Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes for Water, Potassium, Sodium, Chloride, and Sulfate. Washington, DC: National Academies Press; 2004.
16. Observatorio Hidratación y Salud. Guía de Hidratación y Salud. Observatorio Hidratación y Salud. 2007. URL disponible en: www.hidratacionysalud.es.
17. Fulgoni VL 3rd. Limitations of data on fluid intake. *Am Coll Nutr* 2007; 26 (Suppl. 5): 588S-91S.
18. Martínez Álvarez JR, Villarino Marín AL, Polanco Allué I, Iglesias Rosado C, Gil Gregorio P, Ramos Cordero P et al. Recomendaciones de bebida e hidratación para la población española. *Nutr Clín Diet Hosp* 2008; 28: 3-19.
19. Ramos Cordero P, Nieto López-Guerrero J. La nutrición en el anciano. Requerimientos hídricos. Abordaje de la Malnutrición Calórica Proteica en Ancianos. *Rev Esp Geriatr Gerontol* 2005; 40 (Suppl. 2): 8-12.
20. Ramos Cordero P, Nieto López-Guerrero J, Serrano Garijo P. Requerimientos hídricos en diferentes edades y en situaciones especiales: Requerimientos hídricos de los ancianos. Libro Blanco de la Hidratación. Madrid: Ediciones CINCA; 2006; pp. 92-102.
21. Ramos Cordero P, López Rocha A. Principales grupos de alimentos. Requerimientos dietéticos. Primitivo Ramos Cordero: Alimentación y Nutrición en Residencias de Ancianos. Madrid: IM&C; 2007; pp. 85-112.
22. Escudero Álvarez E, Serrano Garijo P. Deshidratación. Carmen Gómez Candela y José Manuel Reuss Fernández. Manual de recomendaciones nutricionales en pacientes geriátricos. Madrid: s.n.; 2004; pp. 261-269.
23. Dalal S, Del Fabbro E, Bruera E. Is there a role for hydration at the end of life? *Curr Opin Support Palliat Care* 2009; 3: 72-8.
24. Guillén Sans, R. Agua y bebidas no alcohólicas. Guías Alimentarias para la Población Española. Madrid: IM&C S.A; 2001; pp. 147-158.
25. Kolasa KM, Lackey CJ, Weismiller DG. How primary care providers might review evidence on hydration. *J Am Coll Nutr* 2007; 26: 570S-74S.
26. Russel RM, Rasmussen J, Lichtenstein AH. Modified food guide pyramid for people over seventy years of age. *J Nutr* 1999; 129: 751-3.
27. Manz F. Hydration and Disease. *J Am Coll Nutr* 2007; 26: 535S-41S.
28. Reus Fernández JM, Campos Domínguez JR, Ramos Cordero P, Martínez de la Mata SR. ¿Residencias? 100 Preguntas más frecuentes. Madrid: Edimsa; 2004.
29. 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.
30. Larry Kenne W. Agua de la dieta y requerimientos de sodio para adultos activos. Sports Science Exchange. 2004; 17.
31. Arbones G, Carvajal A, Gonzalo B, González-Gross M, Joyanes M et al. Nutrición y recomendaciones dietéticas para personas mayores. Grupo de trabajo "Salud Pública" de la Sociedad Española de Nutrición (SEN). *Nutr Hosp* 2003; 18: 109-137.
32. Candel Navarro B, Navarro Olivera F.J. Protocolo de hidratación oral en el anciano institucionalizado. Edimsa; 2006; pp. 5-18.
33. Gómez Candela C, Cos Blanco AI. Nuevos Alimentos para Ancianos. Manual de práctica Clínica de Nutrición en Geriatría. Madrid: Yus&Us S.A., 2003; pp. 37-47.
34. Miján de la Torre A, Pérez García A y Martín de la Torre E. Necesidades de Agua y Electrolitos. Guías Alimentarias para la Población Española. Madrid: IM&C S.A.; 2001; pp. 289-296.
35. Maughan RJ, Shirreffs SM, Watson P. Exercise, Heat, Hydration and the Brain. *J Am Coll Nutr* 2007; 26: 604S-12S.
36. Murray B. Hydration and Physical Performance. *J Am Coll Nutr* 2007; 26: 542S-48S.
37. Montain SJ. Hydration recommendations for sport 2008. *Curr Sports Med Rep* 2008; 7: 187-92.
38. Martínez-Álvarez JR, Iglesias-Rosado C. El libro blanco de la hidratación: Madrid: Cinca; 2006.
39. Serra Majel LI, Aranceta J. Recomendaciones para una hidratación saludable. *Revista Española de nutrición comunitaria* 2008; 14 (2): 114-116.
40. Deveau M. Contribution of drinking water to dietary requirements of essential metals. *J Toxicol Environ Health A* 2010; 73: 235-41.
41. 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.

42. Mattes RD. Dietary compensation by humans for supplemental energy provided as ethanol or carbohydrate in fluids. *Physiol Behav* 1996; 59: 179-87.
43. 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.
44. Brownell KD, Farley T, Willett WC, Popkin BM, Chaloupka FJ, Thompson JW, et al. The Public Health and Economic Benefits of Taxing Sugar-Sweetened Beverages. *N Engl J Med* 2009; 361: 1599-1605.
45. Forshee RA, Anderson PA, Storey ML. Sugar-sweetened beverages and body mass index in children and adolescents: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 2008; 87: 1662-167.
46. Hu FB, Malik VS. Sugar-sweetened beverages and risk of obesity and type 2 diabetes: epidemiologic evidence. *Physiol Behav* 2010; 100: 47-54. [Epub 2010 Feb 6].
47. Montonen J, Jarvinen R, Knekt P, Heliovaara M, Reunanan A. Consumption of sweetened beverages and intakes of fructose and glucose predict type 2 diabetes occurrence. *J Nutr* 2007; 137: 1447-1454.
48. Duffey KJ, Gordon-Larsen P, Steffen LM, Jacobs DR,Jr, Popkin BM. Drinking caloric beverages increases the risk of adverse cardiometabolic outcomes in the Coronary Artery Risk Development in Young Adults (CARDIA) Study. *Am J Clin Nutr*. 2010. [Epub ahead of print]
49. Johnson RK, Appel LJ, Brands M, Howard BV, Lefevre M, Lustig RH, et al. Dietary sugars intake and cardiovascular health. A scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 2009; 120: 1011-1020.
50. Muckelbauer R, Libuda L, Clausen K, Toschke AM, Reinehr T, Kersting M. Promotion and provision of drinking water in schools for overweight prevention: randomized, controlled cluster trial. *Pediatrics* 2009; 123: e661-7.
51. Dennis EA, Flack KD, Davy BM. Beverage consumption and adult weight management: A review. *Eat Behav* 2009; 10: 237-46.