



Sociedad Española
de Geriatria y Gerontología

Guía de buena práctica clínica en **GERIATRÍA**

HIDRATACIÓN Y SALUD

Guía de buena práctica clínica en **GERIATRÍA**

HIDRATACIÓN Y SALUD

Autores

Dra. Ángela Casado Moragón

*Departamento de Medicina Celular y Molecular.
Centro de Investigaciones Biológicas. (CSIC). Madrid.*

D.ª Elena Garea Herranz

Nutrición y Salud. Grupo Leche Pascual.

Dr. Pedro Gil Gregorio

*Presidente de la SEGG. Jefe de Servicio de Geriatria
del Hospital Clínico San Carlos. Madrid.*

Dr. Norberto Moreno Villajos

Gerente de la SEGG.

Dr. Primitivo Ramos Cordero

*Especialista en Geriatria. Coordinador médico-
asistencial del Servicio Regional de Bienestar Social
de la Comunidad de Madrid.*

Dr. Jaime Rodríguez Salazar

*Especialista en Geriatria. Hospital Universitario Severo
Ochoa. Leganés. Madrid.*

© Sociedad Española de Geriátría y Gerontología
Príncipe de Vergara, 57-59. 28006 Madrid
www.segg.es

Coordinación editorial:



Alberto Alcocer, 13, 1.º D. 28036 Madrid
Tel.: 91 353 33 70. Fax: 91 353 33 73
www.imc-sa.es • imc@imc-sa.es

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, transmitida en ninguna forma o medio alguno, electrónico o mecánico, incluyendo las fotocopias, grabaciones o cualquier sistema de recuperación de almacenaje de información, sin permiso escrito del titular del copyright.

ISBN:

Depósito Legal:

INDICE

■ Prólogo	5
■ Introducción	7
■ Necesidades de agua en los mayores	13
• Necesidades de líquidos: requerimientos hídricos	13
• Factores de riesgo de deshidratación	16
• Recomendaciones en personas mayores	18
■ Valoración del estado de hidratación/ deshidratación en los mayores	25
• Sed y ADH	26
• Riñón	26
• Factores de riesgo	27
• Tipos de deshidratación	28
• Manifestaciones de la deshidratación	30
• Estudios complementarios	31
• Bases del tratamiento con sueroterapia	32
• Puntos clave	33
■ Tipos de agua para bebida en los mayores. ¿Qué agua tomar?	35
• Clasificación de las aguas minerales naturales	36
• Efectos secundarios de algunas aguas minerales naturales	44
• Razones para beber agua mineral natural	44
• Características generales del agua para bebida en los mayores	45
• Conclusiones	46

Prólogo

Dr. Pedro Gil Gregorio

Presidente de la Sociedad Española de Geriátría y Gerontología

El agua es un componente de nuestra naturaleza que ha estado presente en la Tierra desde hace más de tres mil millones de años, ocupando más de tres cuartas partes de la superficie global del planeta. De una forma similar, el agua es el principal e imprescindible componente del cuerpo humano. Se estima que, al nacer, el cuerpo humano está constituido por un 75% de agua y que este porcentaje se establece en el 65% de la edad adulta. Con el envejecimiento existe una disminución del agua corporal total y de la masa magra con un aumento del tejido graso.

Desde un punto de vista biológico, el agua es un elemento crítico para la proliferación de la vida. Entre sus múltiples acciones destacan su capacidad tanto anabólica como catabólica; es un elemento sustancial en la fotosíntesis y en la respiración celular; y es el eje principal de las funciones enzimáticas y de neutralidad respecto a los ácidos y bases. Es asimismo un potente disolvente: todos los componentes de las células, como proteínas,

polisacáridos o ADN, se disuelven en él.

Durante el proceso de envejecimiento fisiológico se van desarrollando cambios en la composición corporal del balance interno-externo y de los mecanismos de control del equilibrio hídrico, tanto a nivel central (mecanismo de la sed) como periférico (control de pérdidas por el riñón). Sobre este caldo de cultivo favorable asienta una de las situaciones más frecuentes entre la población anciana: la deshidratación. El término deshidratación se refiere al déficit de agua intracelular como consecuencia de un trastorno del metabolismo del agua y de un estado de hipertonidad. Diversos estudios indican que el 1% de todos los ancianos que ingresan en un hospital presentan manifestaciones de deshidratación, incrementando el riesgo de mortalidad.

La prevención como parte del tratamiento implica una educación de las personas ancianas, sus familiares y del personal sanitario en cuanto a

necesidades de líquidos y de identificación de situaciones de riesgo.

El principal fin de la Sociedad Española de Geriatría y Gerontología es la protección de la población anciana para conseguir la mayor calidad de vida de este sector de población. Con estos principios no puede permanecer al margen de aquellas situaciones que más repercuten sobre su salud y, por los datos conocidos, la correcta hidratación pasa por ser una de las áreas más desprotegidas. Sobre esas bases se genera un grupo de expertos que gestionan y desarrollan programas de información y educación sanitaria a la población general. Fruto del trabajo y esfuerzo de estos profesionales surgen planes de sensibilización y esta guía de buena práctica clínica.

A través de sus textos se analizan aspectos tan básicos pero tan desconocidos, incluso a veces con falsos tópicos y mitos, como los requerimientos básicos y el reconocimiento de aquellas situaciones de especial riesgo. En geriatría, la valoración pasa por ser una palabra básica en nuestro trabajo diario; valorar el estado de hidratación sigue siendo otro tema bien tratado en esta guía.

Uno de los capítulos más interesantes por el general desconocimiento que existe se refiere a los diferentes tipos de agua. En primer lugar indicar que no todas las aguas son iguales. Existen diversas composiciones y propiedades como elementos diferenciadores. Debemos conocer las diferentes propiedades de las aguas y sus indicaciones para las diferentes situaciones de prevención en salud así como de aplicación terapéutica. Estamos convencidos que se abre una nueva línea de conocimiento entre el profesional sanitario que redundará en una mayor calidad en la prestación de cuidados.

En último lugar, y como presidente de la Sociedad Española de Geriatría y Gerontología, quisiera dar las gracias a los miembros de este grupo de expertos. Pero también animarles en el desarrollo de nuevos proyectos relacionados con la correcta utilización del agua que redundará en una mejor calidad de vida de nuestros ancianos. De esta manera, la SEGG cumplirá con su principal fin fundacional.

Madrid, agosto 2011

Introducción

Dr. Primitivo Ramos Cordero

*Presidente de la Sociedad Madrileña de Geriátría y Gerontología
Coordinador médico-asistencial del Servicio Regional de Bienestar Social
Comunidad de Madrid*

Es para mí un placer y un honor escribir la introducción de esta **Guía de hidratación en los mayores**, elaborada por el **Grupo de Hidratación de la Sociedad Española de Geriátría y Gerontología (SEGG)**, al cual me honra pertenecer, por el ingente y exhaustivo trabajo desplegado, así como por el alto nivel y rigor científico que los integrantes de dicho Grupo, imprimen en sus trabajos, publicaciones y documentos técnicos.

Al mismo tiempo, la introducción se convierte en un reto, ya que me da la oportunidad de resaltar y recalcar en una materia como es la hidratación, que a menudo pasa desapercibida, olvidada e incluso a veces ignorada, en la práctica médica y sanitaria en general, dentro del contexto de la asistencia geriátrica.

El agua y la hidratación son esenciales en nuestras vidas, y particularmente en las personas mayores, ya que nuestro cuerpo, en sus dos terceras partes está constituido por agua, la cual, va disminuyendo a medida que envejecemos, especialmente

en la mujer. Todo esto, sin dudas, es así; y sin embargo, carecen del protagonismo o entidad que les debiera corresponder. Basta para ello contemplar los siguientes hechos:

- La hidratación tan sólo suele ser abordada ante sus efectos o consecuencias negativas, es decir, cuando desafortunadamente acontece un estado de deshidratación.
- La deshidratación es objeto de estudio de los manuales médicos, incluidos los especializados en geriatría, dentro de la sección de nefrourología, cuando se abordan los trastornos hidroelectrolíticos; sin que haya llegado a adquirir suficiente relieve o consideración como para ser abordada en una sección o área de forma específica.
- El agua, tan sólo adquiere notoriedad en las etapas estivales con motivo de las campañas destinadas a prevenir las “olas de calor” y sus consecuencias, cuando en realidad el protagonismo de esta, debería llegar mucho más allá de estas etapas, abarcando todo el año,

aunque se remarcase y potenciase en las etapas estivales.

Pero además en el colectivo de los mayores, estos fenómenos adquieren aún mayor trascendencia, ya que a medida que avanza la edad presentan alteraciones en la percepción de la “sensación de sed”, siendo esta tardía, apareciendo cuando ya se han iniciado los primeros signos de deshidratación; y al mismo tiempo una vez que es percibida, se sacian precozmente ante la ingesta. Estos efectos se exageran aún más, cuando consideramos a personas mayores con déficits en sus funciones cognitivas, sensoriales o funcionales, y por supuesto cuando tienen múltiples problemas de salud, asociados entre sí (comorbilidad) y como consecuencia de ello están polimedificados. Todo lo anterior, hace especialmente susceptibles y vulnerables a estos colectivos frente a la deshidratación, que en no pocas ocasiones resulta un factor que desemboca en ingresos hospitalarios, e incluso resulta coadyuvante de la muerte.

La falta de sensibilidad y conocimientos en torno a la hidratación y al agua, trasvasa las fronteras de las personas mayores, y llega incluso hasta los profesionales que nos dedicamos a su atención, ya que habitualmente, no incidimos a través de la promoción y educación para la salud en esta materia; ni se llevan a cabo actividades de prevención primaria suficientes frente a las mismas en los

grupos de riesgo y en las personas con factores de riesgo para la deshidratación. Lo más usual es actuar tan sólo “a remolque”, es decir cuando la deshidratación o sus complicaciones han hecho acto de presencia. Esto constituye una asignatura pendiente de todos los profesionales que nos dedicamos a la atención geriátrica, especialmente de las personas mayores frágiles, dependientes y con funciones cognitivas e intelectivas comprometidas, hasta tal punto que actualmente se ha establecido como un indicador de calidad asistencial para los centros de media-larga estancia, el disponer de un programa o protocolo específico de hidratación.

Las personas mayores forman parte de los grupos de riesgo frente a la deshidratación, constituyendo por tanto uno de los objetivos o población diana de cualquier programa, campaña o estrategia frente a la deshidratación.

En este sentido, quiero aprovechar estas líneas para felicitar a la SEGG, por las iniciativas que desde hace unos años viene desarrollando en torno a la prevención de la deshidratación en los mayores, sensibilizando a todos sus socios, a los profesionales encargados de la atención de los mayores, así como a la población en general, especialmente a los mayores y a sus cuidadores, mediante las campañas divulgativas y publicaciones, cuyo último reflejo viene representado por esta Guía.

Conviene destacar varios hitos y publicaciones que han resultado paradigmáticos, y que han sensibilizado a los profesionales e incluso a la población en general de la importancia de la deshidratación e hidratación en los mayores:

- Ola de calor del año 2003 fue probablemente uno de los puntos de inflexión o alarma que nos alertó a cerca de la importancia de una hidratación adecuada, por las tasas de mortalidad estival que se alcanzaron, especialmente entre los mayores.
- Año 2004. Consejo de Alimentos y Nutrición (*Food and Nutrition Board, FNB*), publicó un documento sobre los valores de referencia para el agua, potasio, sodio, cloruro y sulfato (*Dietary reference intakes for water, potassium, sodium, chloride and sulfate*).
- Año 2005. Sociedad Española de Geriatría y Gerontología (SEGG). Nutrición en el anciano. Requerimientos hídricos. Rev. Esp. Geriatr. y Gerontol. Junio 2005; Vol. 40, Extraordinario 2: 8-12.
- Año 2006. Libro blanco de la hidratación. Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación (SEDCA) y Sociedad Madrileña de Geriatría y Gerontología (SMGG). Requerimientos hídricos de los ancianos. Publica un artículo específico desde la página 91 a 102.
- Noviembre de 2006 “Conferencia sobre hidratación y promoción de la salud” (Washington) organizada por el Comité Técnico de Hidratación de ILSI Norte América (Internacional Life Science Institute). Se estableció un Consenso Científico sobre la importancia de la hidratación y la ingesta total de agua para la salud (cognición, el rendimiento físico y el área laboral) y las enfermedades.
- 2007. Instituto de Salud Pública. Comunidad de Madrid. El agua en la alimentación. Necesidades generales de ingesta de agua en las personas mayores: 79-07.
- Año 2008. Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación (SEDCA) Sociedad Española de Geriatría y Gerontología (SEGG), Sociedad Madrileña de Geriatría y Gerontología (SMGG), Sociedad Española de Médicos de Residencias (SEMER), Cátedra de Geriatría Universidad Complutense Madrid. Documento de consenso sobre recomendaciones de bebida e hidratación para la población española. Nutr. clin. diet. hosp. 2008; 28 (2): 3-19.
- Observatorio Hidratación y Salud. Documentos, guías, publicaciones periódicas y folletos divulgativos.
- Instituto de Investigación del Agua y Salud. Documentos, guías, publicaciones periódicas y folletos divulgativos.

- 2010. Sociedad Española de Geriátría y Gerontología (SEGG). Documento de consenso. Pautas de Hidratación con bebidas con sales minerales para las personas mayores. Documento divulgativo dirigido a profesionales y población general.
- Noviembre 2010. Fundación Edad & Vida. Estudio sobre las actitudes y comportamientos saludables de la gente mayor en su hidratación.
- Junio 2011. Sociedad Española de Geriátría y Gerontología (SEGG). El agua en las personas mayores. Documento divulgativo dirigido a la población general.

Esta Guía constituye un manual básico que los profesionales dedicados a la atención a los mayores debemos conocer y manejar no sólo durante las etapas estivales, sino durante todo el año, y que debe servir como documento sobre el que descansen la educación sanitaria para estos colectivos.

Está estructurada en tres capítulos que abordan respectivamente las necesidades de líquidos en general y de agua en particular para los mayores, así como la importancia de la hidratación y la ingesta total de líquidos para la salud y las enfermedades. Se inculca y recalca la necesidad de abordar formalmente la hidratación cuando hablamos de la salud y el bienestar, y de forma específica cuando se aborda la alimentación y nutrición de los mayores, en los cuales el agua sigue siendo aún la

gran olvidada, pese a constituir un nutriente más, no energético.

Al mismo tiempo, determina los factores de riesgo, las manifestaciones clínicas, así como los diferentes tipos de deshidratación. Expone los métodos de aproximación diagnóstica o valoración del estado de hidratación/deshidratación en los mayores, estableciendo los criterios de alerta que permitan un diagnóstico lo más precoz posible de la misma.

Por último aborda los diferentes tipos de agua, clasificándolas según sus características y composición química, los efectos deseables y secundarios, las indicaciones y contraindicaciones; de forma que permita a los mayores y a los profesionales encargados de su atención, elegir aquella que mejor se adapte a sus características y necesidades individuales, fomentando el máximo estado de salud y evitando la aparición de la deshidratación.

Todo cuanto se expone en esta Guía, está avalado por los profesionales y expertos en hidratación que han participado en la misma, refleja aquellos aspectos fundamentales y establece unas recomendaciones basadas en evidencia científica o en el consenso de expertos. Para ello se ha contado con autores con experiencia probada en los campos de la política sanitaria, la fisiología, bioquímica, nutrición, seguridad e higiene alimentaria, la investigación y la asistencia tanto ambulatoria, residencial y hospitalaria.

Para mí, como autor, puedo asegurar, que es difícil encontrarse tan cómodo en un grupo de trabajo, como yo así puedo dar fe, de que así ha sido en este Grupo, que al mismo tiempo se ha caracterizado por ser uno de los más ágiles y dinámicos de cuantos he participado, con la inestimable colaboración del Gerente de la SEGG, el Dr. Norberto Moreno.

Agradecer a todos los organismos o instituciones que ya tienen implantadas guías, programas o protocolos específicos de hidratación entre sus políticas o programas asistenciales, como el Servicio Regional de

Bienestar Social de la Comunidad de Madrid, del que formo parte, y que en este sentido me enorgullece, y que estos protocolos sirvan para difundirse e implantarse en todos los organismos e instituciones encargados de la asistencia a personas mayores.

Agradecimiento inmenso a la SEGG por haberme encargado la introducción de esta Guía y por permitirme participar en la publicación de un tema que tanto me apasiona, a la editora, y al patrocinador, por su constante apoyo en los programas de investigación y de educación sanitaria.

Necesidades de agua

en los mayores

El agua es un componente o sustancia primordial para todos los seres vivos de cualquier edad, pero especialmente para las personas mayores; hasta tal punto que es imposible sobrevivir sin ella más allá de una semana, mientras que sin alimentos, se podría subsistir incluso más de un mes.

El agua, representa aproximadamente las dos terceras partes del peso corporal, pero a medida que envejecemos, va disminuyendo la proporción de agua del organismo, pasando del 80% del peso corporal en los niños, hasta el 60% en hombres y el 50% en mujeres de edad avanzada, fruto de la transformación del tejido muscular, rico en agua, por tejidos grasos, óseo y conectivo (el contenido acuoso del compartimento “no graso”, viene a ser del 70-75%; mientras que el del compartimento “graso”, viene a ser del 10-40%) (1-4).

El agua tiene funciones esenciales para el organismo, entre las que cabe citar como más relevantes, (4, 5):

1. Transporte-disolvente de fluidos orgánicos (sangre, linfa, orina, heces, saliva).
2. Lubricante de tejidos y articulaciones.

3. Metabolismo celular (digestión, dilución, absorción) y eliminación de toxinas, detritus y deshechos.

4. Termorregulación.

5. Protección de infecciones (respiratorias, urinarias, etc.).

El contenido del agua corporal se distribuye las dos terceras partes en el Espacio Intracelular (40% aproximadamente del peso corporal) y una tercera parte, en el Espacio Extracelular o Medio Interno (20% aproximadamente del peso corporal). En éste último, a su vez encontramos una distribución del 15% en el Espacio Intersticial y del 5% en el Espacio Intravascular (16, 17).

Necesidades de líquidos: requerimientos hídricos

El organismo tiene unas necesidades de líquidos/agua que son variables para cada persona, en función del grado de actividad o ejercicio físico que realice, de las condiciones ambientales en las que se desenvuelva, del patrón dietético que lleve, de los

hábitos tóxicos que lleve a cabo, como el consumo de alcohol, y de los problemas de salud que padezca.

Cuando la relación entre ganancias y pérdidas de líquido en el organismo están equilibradas, se consigue un balance hídrico (BH) neutro. Un BH positivo, es aquel en el que las ganancias son mayores a las pérdidas. Al contrario, en un BH negativo, las pérdidas superan a las ganancias. En la figura 1 podemos ver un BH en situaciones normales (15).

El gasto o intercambio diario de agua viene a ser aproximadamente de un 4% del total del peso corporal, que equivale a unos 2.500-2.600 ml totales, que han de aportarse entre el agua de bebida, el agua de los ali-

mentos y el agua de los procesos de oxidación metabólica (4, 13, 18).

Los requerimientos medios de líquido oscilan entre 30-35 ml por kilogramo de peso y día, o bien 1-1,5 ml. por cada kilocaloría ingerida en la dieta. Esto implica que una persona mayor, con un peso entre 55-70 kg, requerirá en condiciones normales, unos 2-2,5 litros de líquidos al día (8-12 vasos de agua) (4, 11-13).

Las necesidades de agua del organismo, se pueden modificar por estos factores del siguiente modo (tabla 1):

En conclusión, podemos afirmar que las necesidades de agua del organismo, son variables, pero que han de amortiguar las pérdidas de esta por orina, heces, respiración y sudoración.

Figura 1.

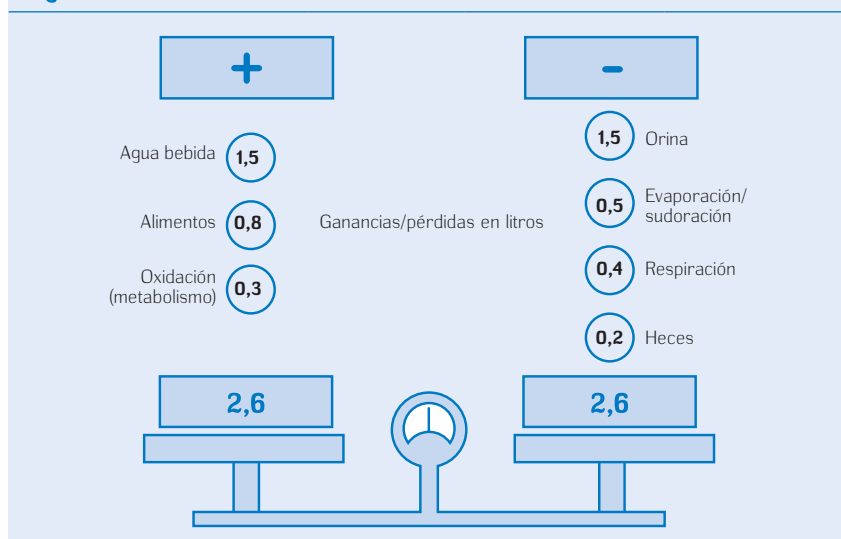


Tabla 1.

Edad	Según avanza la edad, se precisa consumir líquidos (agua fundamentalmente), de forma regular, pues los mayores tienen disminuida la percepción de sed y se sacian antes.
Temperatura ambiental y corporal	A media que estas aumentan, se incrementan las necesidades de agua debido a fenómenos como la sudoración, evaporación, etc. Del mismo modo, otros factores físicos como la baja humedad del ambiente o la elevada altitud, también incrementan las necesidades.
Estrés, actividad y ejercicio físico	Requieren aportes adicionales de líquidos por el mayor consumo de estos, debido a la sudoración.
Hábitos y patrón dietético	Las comidas copiosas, así como un consumo elevado de fibra, alcohol, o de sodio, precisan un mayor aporte de líquidos.
Vestimenta	El uso de prendas ajustadas, impermeables, poco transpirables e inadecuadas para la etapa estacional, aumentan las necesidades de líquidos (4).
Función renal	El deterioro de la función renal requiere una ingesta líquida adecuada para poder lograr una correcta eliminación de los productos orgánicos de desecho.
Función digestiva	Según envejece el organismo, se entelrece la función y los movimientos propulsivos del aparato digestivo, aumentando las necesidades de agua para evitar el estreñimiento.
Quemaduras	Las personas que padecen quemaduras, precisan una ingesta de líquidos mayor para reponer las pérdidas que se producen a través de las mismas.
Medicamentos	Algunos medicamentos que cotidianamente toman las personas mayores, debido a sus problemas de salud, modifican y/o aumentan las necesidades de agua como los diuréticos, fenitoína, teofilina, broncodilatadores, laxantes, etc. (6-10).
Enfermedad aguda	El volumen de líquido corporal puede tener un gran protagonismo, o directamente ser el causante de patología aguda, ya sea por exceso (sobrecarga de volumen), por defecto (deshidratación), o por mala distribución del mismo. En estas situaciones debe conseguirse un balance hídrico adecuado a cada situación recomendando reevaluaciones frecuentes del estado de hidratación del paciente.

Factores de riesgo de deshidratación

Es cierto que en personas sanas, un consumo deficiente de líquidos no conlleva a un riesgo inmediato de deshidratación, debido a los mecanismos compensadores que permiten un amplio margen de ingestión; si bien no es menos cierto que va produciendo un estado de déficit de agua corporal o deshidratación crónica, que alteran la homeostasis orgánica.

Las personas mayores son especialmente sensibles a estos fenómenos, por ello conviene destacar, que a menudo, en estos las manifestaciones clínicas por pérdidas de líquidos en fases iniciales, son bastante inespecíficas, e incluso atípicas, manifestándose en forma de caídas, desorientación, déficit cognitivo o síndrome confusional; y por tanto poco fiables para su detección, especialmente en los mayores con problemas mentales (13, 26, 27).

El balance hídrico en los mayores se ve comprometido por la presencia

de factores tanto externos como internos (tabla 2), que le hacen más susceptibles a la deshidratación (13, 23-25).

Un problema que nos encontramos en las personas mayores, es conseguir un balance hídrico adecuado, ya que tanto la ingesta, como la eliminación de líquidos, con frecuencia se ven comprometidas por múltiples factores que confluyen en los mismos (14).

Recalcar

Cambios fisiológicos asociados a la edad

- Alteraciones del mecanismo de la sed: el mecanismo de la sed se despierta cuando se ha perdido el 1-1,5% del peso corporal, a expensas de líquidos, que es cuando ya ha comenzado el proceso de deshidratación que a veces permanece subclínica. (4, 13). Las personas mayores presentan menor sensación de sed y además más tardía que los adultos, pese a la necesidad constatada de

Tabla 2. Factores de riesgo de deshidratación.

Edad ≥ 85 años	Ejercicio físico intenso.
Sexo femenino	Calor ambiental.
Toma de más de 4 medicamentos	Infecciones/quemaduras.
Toma de diuréticos, laxantes, fenitoína	Inmovilidad/discapacidad/encamamiento.
Baja sensibilización de los cuidadores	Déficit cognitivo.
Soledad	Abandono/falta de cuidados (12, 13, 22).
Patología aguda (fiebre, vómitos, diarrea...)	Pacientes posquirúrgicos.
Comorbilidad (diabetes mellitus...)	Ingesta de alcohol.

líquidos por el organismo. Se requieren estímulos más intensos para sentir sed. En definitiva, el dintel osmolar para percibir sensación de sed es mayor que en los adultos.

- Alteraciones en los mecanismos de la saciedad: una vez que sienten sensación de sed, los mayores se sacian antes y con menores cantidades de líquido que los adultos. Este efecto puede observarse sometiendo a ambos a una privación líquida durante una hora, ante la que se produciría una respuesta orgánica compensadora, que llevaría a una ingesta líquida en torno a 3 ml/kg de peso en los mayores, frente a los 10 ml/kg de peso, en los adultos. (4, 12, 13).

- Alteraciones gastrointestinales: existen situaciones en las que se limita la ingesta líquida por afectación mecánica del aparato digestivo (esófago), por la afectación de los mecanismos neurológicos encargados de la deglución, o bien por los efectos adversos sobre estas estructuras, secundarios a la toma de ciertos medicamentos como los anticolinérgicos, antipsicóticos, antidepresivos, sedantes, antiespasmódicos, antihistamínicos, diuréticos, esteroides, citostáticos, etc.

- El estreñimiento, tan frecuente en los mayores, puede ser causa y consecuencia de una ingesta escasa de líquidos. Situaciones de gran estreñimiento/fecaloma, disminuyen la ingesta de líquidos y

alimentos. A su vez, una ingesta escasa de los mismos, disminuye el peristaltismo y propicia la formación de heces más sólidas.

- Problemas en la función renal: los mayores precisan de un aporte extraordinario de agua respecto a los adultos, pese a no tener sensación de sed, para así poder mantener la función renal (filtrado glomerular), la excreción de toxinas y detritus (urea, sodio, etc.), la hidratación y un equilibrio hidroelectrolítico apropiado. Se ha comprobado que en los mayores de 70 años, la capacidad renal de filtrado y eliminación se reduce al 50% respecto a la que presentan los adultos, debido a la disminución de la actividad de la renina y de la secreción de aldosterona, así como por la resistencia relativa del túbulo renal a la acción de la hormona antidiurética (ADH o vasopresina), que conlleva a una mayor eliminación de agua a través de la orina. Y por último, la capacidad de concentración renal está alterada, precisando eliminar más agua para la disolución de los solutos (urea, sodio, etc.), que debe excretar (4).

Órganos de los sentidos

- Alteraciones gustativas y olfatorias: a medida que aumentan los años se pierde el placer y apetencia por los líquidos (agua, zumos, leche, etc.). Esto ocurre por atrofia de las papilas gustativas o bien por la presencia de enfermedades añadidas

(enfermedad de Parkinson, enfermedad de Alzheimer, etc.) o por la toma de medicamentos (digoxina, anticolinérgicos, etc.).

■ Cambios funcionales

- Restricciones en la movilidad o accesibilidad comprometida: determinados procesos que afectan a algunas personas mayores, comprometen la ingesta líquida como son los déficits de visión, la discapacidad específica para la alimentación, la inmovilidad, la utilización de dispositivos de sujeción mecánica y la existencia de barreras u obstáculos arquitectónicos.

■ Cambios cognitivos/ trastornos del ánimo

- Problemas cognitivos y psicoafectivos: en los mayores cabe destacar las demencias en las que confluyen varios mecanismos para la reducción de la ingesta líquida (disminución de la percepción de sed, trastorno de la conducta alimentaria con rechazo a la ingesta, trastornos de la deglución, etc.). También pueden aparecer otros trastornos neurológicos condicionantes como la enfermedad de Parkinson, accidentes cerebrovasculares, etc. Por último, existen otros procesos en la esfera mental como los cuadros confusionales, la depresión y la ansiedad, que influyen en la ingesta líquida (19-22).

■ Situaciones específicas

- Restricciones de la ingesta líquida: existen diversas circunstancias, que pueden influir para que los mayores, indirectamente, disminuyan la ingesta líquida, como son: eludir la incomodidad de la micción nocturna (nicturia), evitar los episodios de incontinencia urinaria nocturna, la incontinencia urinaria de esfuerzo y la urgencia miccional, la preparación para la realización de pruebas diagnósticas complementarias y la disminución del nivel de conciencia por fiebre o por la toma de psicofármacos.

Estos desequilibrios del balance hídrico, junto a la menor proporción de agua en el organismo de los mayores, provocan que en estos, el margen de pérdida de agua sea francamente estrecho. Esto hace que las personas mayores, sean especialmente susceptibles y vulnerables frente a la deshidratación, un problema muy importante, que es responsable de muchas hospitalizaciones y que en algunos casos contribuye a la muerte (12, 13).

■ Recomendaciones en personas mayores

■ Ideas clave

1. El agua es un nutriente más, esencial para el organismo: transporta nutrientes, facilita la disolución, digestión y eliminación de los mismos.

2. En las personas mayores disminuye la proporción global de agua del organismo.
3. Las necesidades basales de líquidos en los mayores han de ser generosas, debiendo tomar 1,5 ml por kilocaloría ingerida. Ello supone un total de unos 2.000-2.500 ml/día, equivalentes a unos 8-12 vasos.
4. Las necesidades ante situaciones de estrés, se incrementarán pasando a tomar más 1,5 ml por cada kilocaloría ingerida. Esto puede llegar a 3.500 ml/día e incluso más en función de la intensidad del ejercicio, pérdidas, etc. Algunas de estas situaciones son:
 - a. Aumento de temperatura ambiental: añadir 300 ml de agua extraordinarios por cada grado de temperatura por encima de los 37 °C.
 - b. Problemas digestivos (vómitos o diarreas): incrementar la ingestión diaria de líquidos en 600 ml.
 - c. Problemas de salud que se acompañen de taquipnea: aumento en 600 ml diarios.
 - d. Otras situaciones que produce un aumento de las necesidades de líquidos son: fiebre, calor, sudoración, actividad y ejercicio físico, etc.: incrementar el consumo de agua llegando hasta los 45 ml por kilogramo de peso y día, o bien ingerir 1,5 ml de agua por cada kilocaloría aportada en la dieta, pudiendo llegar a una ingesta en torno a 3-4 litros de líquidos al día (12, 13, 23, 28, 29).
5. 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. Sensación precoz de saciedad.
 - c. En función de la dieta y actividad-ejercicio físico que realice.
 - d. Para mantener una función renal y tránsito digestivo adecuados.
 - e. Los múltiples problemas de salud que padecen.
 - f. La toma de determinados medicamentos (diuréticos, laxantes, etc.).
 - g. Aumentos en las pérdidas hídricas.

■ Recomendaciones generales

1. La ingesta se efectuará gradualmente a lo largo de todo el día, forzando más en la mañana y tarde, para evitar los despertares y la incontinencia nocturna. Si despierta por la noche, especialmente en verano, tomar líquidos.
2. En cada comida (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 las comidas, pues provoca llenado gástrico y saciedad.

3. Durante los períodos existentes entre las comidas, tomar al menos de 4-6 vasos de agua fraccionados, como si se tratase de un medicamento prescrito.
4. Tan sólo se restringirá la ingesta líquida, a aquellas personas que le sea imprescindible para su subsistencia, por las posibles descompensaciones que puedan sufrir algunos problemas de salud como insuficiencia cardiaca severa, edemas severos, insuficiencia renal muy avanzada, etc.
5. La ingesta de líquidos al levantarse por la mañana en ayunas (aproximadamente 300-400 ml), de forma gradual durante 10-15 minutos, produce un efecto sobre la movilidad intestinal (peristaltismo) que evita el estreñimiento. Además, la absorción del agua produce un efecto diurético de arrastre, que se observa a los 20-30 minutos de haberla tomado (12, 13, 35-42).

Discusión y conclusiones

Pese a todo lo expuesto, habitualmente cuando se aborda la alimentación y nutrición, el protagonismo que se le concede al agua es escaso. De ahí que hagamos un llamamiento energético para que esta adquiera la consideración y notoriedad que le corresponde. En las personas mayores, el agua ha de contemplarse como un nutriente esencial y de primer orden, sin valor calórico o energético, pues

carece de macronutrientes (hidratos de carbono, grasas o proteínas), pero con un aporte de micronutrientes escaso, aunque no despreciable, en forma de minerales: calcio, fósforo, magnesio, flúor y electrolitos (sodio, potasio y cloro) (30).

Todo lo anterior ha de servirnos de reflexión y animar o sensibilizar a las personas mayores, así como a los cuidadores y a los agentes de salud que les atienden, a fin de minimizar la incidencia de los problemas relacionados con una ingesta deficiente de agua y estimularles para conseguir mantener una ingesta líquida generosa y suficiente, que evite la deshidratación para la que tanta labilidad presentan los mayores. Estos postulados adquieren tal relieve, que en los centros residenciales, dedicados a la atención de personas mayores dependientes, con alto grado de deterioro físico y/o psíquico, la existencia de programas o protocolos asistenciales, específicos en hidratación, se ha considerado como un indicador de calidad asistencial en los mismos (22).

Además, la importancia del agua no debe reservarse exclusivamente a las etapas estivales, que se acompañan de olas de calor, y que tanto sensibilizan a los medios de comunicación y a la población en general. El agua ha de tener protagonismo más allá de estos períodos, dándole la misma importancia que a 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 fenó-

meno, en un colectivo tan vulnerable frente a los mismos, como es el de las personas mayores (30-34).

BIBLIOGRAFÍA

1. John N, Morris Katharine Murphy, Sue Nunemaker: M.D.S. R.A.I. V.2. 1995.
2. Puleva Salud. El agua. Disponible en: http://www.dietas.com/dinternacont_idc_17824_id_cat_84.html.
3. Vivanco F, Palacios JM y García Alambra A. Alimentación y Nutrición. Dirección General de Salud Pública. Ministerio de Sanidad y Consumo. Madrid. 1984.
4. Hidratación en las personas mayores. Observatorio de Hidratación y Salud (OHS). Informe. 2008. Observatorio de Hidratación y Salud. Disponible en: URL: http://www.hidratacionysalud.es/publicaciones/rev_bibliog_mayores.pdf.
5. Carvajal A. El agua. 2000. Disponible en: <http://www.i-natacion.com/contenidos/articulos/alimentacion/agua/html>.
6. Grande Covián F. Necesidades de agua y nutrición. Fundación Española de Nutrición. Serie de informes. 1993.
7. Nutrición en el anciano sano. Viatusalud. 2001. Disponible en: <http://www.viatusalud.com/documentos.asp>.
8. Lecuona Anzizar P y Calvo Aguirre JJ. Alimentación del anciano. En: Reuss Fernández JM. Manual de Medicina Geriátrica en Residencias. Madrid: Edimsa 2000; 769-80.
9. Sawka MN et al. Human waters needs. Nutrition Reviews 2005; 63(6):S30-S39.
10. Sancho Sánchez C. La Alimentación en el Anciano. Criterios razonados para conseguir una nutrición adecuada. En Macías Núñez JF, Guillén Llera F y Ribera Casado JM. Geriatria desde el principio. Editorial Glosa. Barcelona. 2001; 259-81.
11. Guillén Sans R. Agua y bebidas no alcohólicas. En Guías Alimentarias para la Población Española. IM&C S.A. Madrid. 2001; 147-58.
12. Ramos Cordero P y Nieto López-Guerrero J. La nutrición en el anciano. Requerimientos hídricos. En Abordaje de la Malnutrición Calórica Proteica en Ancianos. Rev Esp Geriatr Gerontol 2005; 40(Supl. 2):8-12.
13. Ramos Cordero P y cols. Requerimientos hídricos en los ancianos. En el libro blanco de la hidratación. Martínez Álvarez JR e Iglesias Rosado C. Ediciones Cinca, S.A. Madrid. 2006; 92-102.
14. Estudio sobre las actitudes y comportamientos saludables de la gente mayor en su hidratación. Observatorio del Comportamiento: Sociedad y Consumo ESADE. Fundación-Instituto Edad&Vida. Noviembre 2010.
15. Bossingham MJ, Carnell NS, Campbell WW. Water balance, hydration status, and fat-free mass hydration in younger and older adults. Am J Clin Nutr 2005; 81(6):1342-50.
16. Salvá i Casanovas A. Nutrición y Envejecimiento. Barcelona. Glosa Editores. 1999.
17. Escudero Álvarez E y Serrano Garijo P. Deshidratación. En: Gómez Candela C y Reuss Fernández JM. Manual de recomendaciones nutricionales en pacientes geriátricos. Madrid. Edimsa 2004; 261-9.

18. 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.
19. Ferry M. Strategies for ensuring good hydration in the elderly. *Nutrition Reviews* 2005; 63(6): S22-S29.
20. Calvo Aguirre JJ y Martínez Burgui C. Trastornos nutricionales en la vejez. Disfagia. En *Abordaje de la Malnutrición Calórica Proteica en Ancianos*. Rev Esp Geriatr Gerontol 2005; 40(Supl. 2):24-9.
21. Gómez Candela C y Cos Blanco AI de. Nuevos Alimentos para Ancianos. En *Manual de práctica Clínica de Nutrición en Geriatria*. Yus&Us S.A. Madrid. 2003; 37-47.
22. Sullivan RJ. Fluid intake and hydration: critical indicators of nursing home quality. *NC Med J* 2005; 66(4):296-9.
23. Reuss Fernández JM, Campos Dompédromo JR., Ramos Cordero P y Martínez de la Mata SR. ¿Residencias? 100 Preguntas más frecuentes. Madrid Edimsa 2004.
24. García Navarro JA. Deshidratación. En: Ribera Casado JM y Cruz Jentoft AJ. *Geriatria en Atención Primaria*. Barcelona. Gráficas Boada S.A. 1997; 97-104.
25. Carbonell Collar A. Alteraciones en el equilibrio Hidroelectrolítico y equilibrio acidobásico en los ancianos. En: Guillén Llera F y Ruipérez Cantera I. *Manual de Geriatria*. Barcelona. Editorial Masson S.A. 2002; 711-30.
26. Mataix Verdú J. Fisiología de la Hidratación y Nutrición Hídrica. Edición. Octubre 2008.
27. Martínez Álvarez JR. Los beneficios de las aguas minerales naturales según su composición. Informe científico del Instituto de Investigación Agua y Salud. N.º 3. Marzo 2011. Disponible en: http://www.institutoaguaysalud.es/documentos/126_28_03_11_Informe_Cientifico_Los_beneficios_de_las_aguas_minerales_naturales_según_su_composicion-IIAS.pdf.
28. Martín Salinas C. El agua. 2000. Disponible en: http://www.saludalia.com/saludaliaweb_saludalia/vivir_sano/doc/nutricion/agua.
29. UNED Nutrición. Agua y Electrolitos. Disponible en: <http://www.geocities.com/tenisoat/electrolitos.htm>?
30. La hidratación: clave para una nutrición adecuada. Observatorio de Hidratación y Salud. Disponible en: http://www.hidratacionysalud.es/estudios/hidra_nutri.pdf.
31. Ramos Cordero P y cols. Alimentación y Nutrición en Residencias de Ancianos. SEMER. IM&C S.A. Madrid. 2007.
32. Ramos Cordero P y cols. Necesidades generales de ingesta de agua en las personas mayores. En Pinto Fontanillo JA y Martínez Álvarez JR. *El agua en la alimentación*. Nutrición y Salud. Instituto de Salud Pública. Dirección General de Salud Pública y Alimentación. Consejería de Sanidad. Comunidad de Madrid. Ed. Nueva Impreta S.A. Madrid. 2007; 79-96.
33. Martínez Álvarez JR, Villarino Marín AL, Polanco Allué I, Iglesias Rosado C, Gil Gregorio P, Ramos Cordero P, López Rocha A, Ribera Casado JM, Maraver Eizaguirre F, Legido Arce JC. Recomendaciones de bebida e hidratación para la población española. *Nutr Clin Diet Hosp* 2008; 28(2):3-19.
34. 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*. IM&C S.A. Madrid. 2001; 289-96.
35. Mataix Verdú J. Nutrición para Educadores. Ediciones Díaz de Santos. Segunda Edición. Madrid. 2005; 183-323.
36. Larry Kenne W, PhD, FACSM. Agua de la dieta y requerimientos de sodio para adultos activos. *Sports Science Exchange* 92. Vol. 17. 2004; N.º 1.

37. Capó Pallàs M. Importancia de la nutrición en la persona de edad avanzada. Novartis Consumer Health S.A. 2002.
38. 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 M.^a P. Nutrición y recomendaciones dietéticas para personas mayores. Grupo de Trabajo “Salud Pública” de la Sociedad Española de Nutrición (SEN). Nutr Hosp 2003; XVIII (3):109-37.
39. Guía de Hidratación y Salud. Observatorio de Hidratación y Salud. Disponible en: http://www.hidratacionysalud.es/notasprensa/guia_hidra.pdf
40. Martínez Álvarez JR. El agua mineral natural, una bebida esencial en nuestra hidratación. Informe científico del Instituto de Investigación Agua y Salud N.º 2. Septiembre 2010. Disponible en: http://www.institutoaguaysalud.es/documentos/117_Agua_mineral_natural_una_bebida_esencial_en_nuestra_hidratacion-IIAS.pdf
41. Consejo Científico Asesor del Observatorio de Hidratación y Salud. Guía de Hidratación y Salud. Disponible en: <http://www.hidratacionysalud.es>
42. Martínez Álvarez JR, Iglesias Rosado C. El consumo de bebidas en España: una guía directriz. En: Martínez-Álvarez JR, Iglesias Rosado C. El libro blanco de la hidratación. Madrid: Cinca S.A.; Madrid. 2006; 160-70.

Valoración del estado

de hidratación/deshidratación

en los mayores

El envejecimiento fisiológico está asociado a cambios de la composición corporal, cambios en el funcionamiento renal y cambios en los mecanismos de regulación del equilibrio hídrico. El término deshidratación se refiere al déficit de agua intracelular como consecuencia de un trastorno del metabolismo del agua y de un estado de hipertonía. Diversos estudios indican que el 1% de todos los ancianos que ingresan en un hospital presentan manifestaciones de deshidratación, además la mortalidad varía del 40 al 70% y constituye una de las 10 causas más frecuentes de hospitalización en mayores de 65 años.

Desde el punto de vista fisiológico y clínico, el metabolismo del sodio y del agua están estrechamente relacionados y en equilibrio. La regulación

de este equilibrio se hace básicamente a tres niveles:

1. Balance externo: viene determinado por los ingresos y las pérdidas.
2. Balance interno: es el referido al intercambio entre los distintos compartimentos.
3. Sistemas de control a nivel central (sed y ADH) y a nivel renal. En el anciano, el margen de acción de estos mecanismos es más estrecho lo que va a dar lugar a una mayor probabilidad de alteración del equilibrio ante situaciones de estrés fisiológico o patológico.

La deshidratación se produce por un desequilibrio entre la ingesta y eliminación de líquidos del organismo, que origina un balance negativo (tabla 1).

Tabla 1. Clasificación de la deshidratación según criterio.

Cuantitativamente	Se clasifica en diferentes grados, en función del porcentaje de pérdida o merma de líquidos, respecto al total del peso corporal total, y en función del período de tiempo en el que se ha producido, siendo el pronóstico tanto peor cuanto menor haya sido el período de tiempo en que ha llegado a desarrollar dicho grado.
Cualitativamente	Según predomine la pérdida de agua sobre los electrolitos o viceversa, se clasifica en deshidratación hipotónica, hipotónica o isotónica.

Conviene recordar que no es lo mismo deshidratación que hipovolemia.

- La hipovolemia se refiere a cualquier situación en la que el volumen extracelular está disminuido, y cuando es severo, aparece la clínica baja perfusión de órgano. Puede estar producida por pérdida de agua y sodio (como vómitos, diarrea, diuréticos, sangrado o secuestro en tercer espacio). El agua y el sodio se pierden del líquido extracelular.
- Cuando la pérdida es por agua predominantemente se llama deshidratación. La pérdida se produce de la cantidad total corporal de agua, siendo sólo el 40% extracelular. Por lo tanto, para que la deshidratación (pérdida de agua) produzca la misma clínica que la depleción de volumen (pérdida de agua y sal), deberá perder 2,5 veces más de volumen.

El volumen arterial efectivo, es la parte del volumen extracelular que se encuentra en la circulación arterial y es efectivo en la perfusión de los tejidos.

Sed y ADH

La ingesta de agua está regulada por la sed. El aumento de la osmolaridad plasmática es el estímulo fundamental de la misma.

Varios estudios muestran que tras 24 horas de privación de agua, las personas mayores tienen menor sen-

sación de sed, beben menos cantidad de agua, a pesar de que su pérdida de agua y aumento en la osmolaridad plasmática es mayor. Esto se debe probablemente a alteraciones en la capacidad de respuesta de los osmoreceptores situados en el preóptica hipotalámica, área antero-central del tercer ventrículo y una zona incierta posterior. También se observa que los niveles de angiotensina I, un potente estimulante de la sed, están disminuidos.

La hormona antidiurética (ADH) modula el balance de agua y sodio por medio del estímulo de la reabsorción tubular de agua y de sodio. Su liberación es estimulada por los cambios de osmolaridad y de volumen. Otros factores como el dolor, el estrés, la hipoglucemia y fármacos como mórnicos y barbitúricos estimulan su liberación.

Se ha observado como los ancianos tienen un aumento de la respuesta secretora ante un aumento de la osmolaridad, pero con una disminución de la secreción ante una disminución de volumen.

Riñón

Existen una serie de cambios en el funcionamiento renal asociados a la edad y que pueden predisponer al desarrollo de deshidratación:

1. Aumento de la fracción excretada de sodio por una disminución en la capacidad de reabsorción tubular.

La consecuencia es un enlentecimiento en los mecanismos de adaptación, con una tendencia a la hipo o hipernatremia en situaciones de estrés.

2. Disminución en la capacidad de concentración de la orina. Esta situación es la consecuencia de la disminución del filtrado glomerular, de la menor reabsorción tubular de sodio y de una menor respuesta a la ADH. Varios estudios indican que una privación de agua en una persona joven produce una disminución del flujo renal de hasta 0,5 ml/min con un aumento de la osmolaridad urinaria de hasta 1.100 mOsm/l, mientras que en el anciano la disminución del flujo renal no es inferior a 1 ml/min y el aumento de la osmolaridad urinaria no supera los 882 mOsm/l.
3. Disminución de la capacidad de dilución. Disminuye la capacidad de excreción de agua libre, se enlentece la respuesta a la restricción salina y aumenta la pérdida de sodio urinario.
4. Sistema renina-angiotensina-aldosterona (RAA). Con el envejecimiento se ha observado una disminución de los niveles de RAA, con una disminución de la capacidad de conservar sodio en respuesta a la privación en relación con la disminución de aldosterona circulante y un aumento del péptido natriurético atrial, pues su aclaramiento es menor en la persona mayor.

Factores de riesgo

La deshidratación incide en un grupo de edad especialmente predispuesto debido a una serie de factores de riesgo más frecuente en ellos y a un escaso margen de acción de los sistemas de regulación:

1. La alteración en la capacidad para realizar las actividades de la vida diaria como consecuencia de patologías articulares, neurológicas, cognitivas, afectivas y sensoriales entre otras que tienen en común una disminución en la movilidad.

La disminución de la ingesta puede ser debida a una discapacidad motora, a una falta de iniciativa o alteración de las funciones ejecutivas, a una alteración en la capacidad para solicitar el agua, a una falta de sensibilización por parte de familiares o del personal sanitario y rechazo por disfagia u otras alteraciones de la deglución o incontinencia urinaria.

2. En las personas mayores confluyen múltiples causas de pérdidas de líquidos como situaciones ambientales que aumentan la transpiración o situaciones patológicas. Entre estas últimas se encuentran la fiebre (por cada grado de aumento de la temperatura, las pérdidas de agua aumentan 150 ml/día), vómitos, diarreas y pérdidas renales.
3. Siendo la población anciana una población polimedicada, merece

especial énfasis los fármacos que pueden alterar los ingresos, las pérdidas o los mecanismos de regulación.

Fármacos que originan una restricción en la ingesta como son todos aquellos que inducen disminución del nivel de conciencia o alteran la capacidad de movilización. Otros fármacos actúan por medio de una disminución del gusto, sequedad de mucosas, xerostomía que hacen que la ingesta sea molesta o poco atractiva

Hay fármacos que aumentan las pérdidas por medio de la inducción del vómito o por producción de diarrea (laxantes). A nivel renal, fármacos que aumentan la diuresis como los diuréticos, las teofilinas que aumentan el filtrado glomerular y reducen la absorción de agua y sodio.

Tipos de deshidratación

La deshidratación puede tener diferentes tipos fisiopatológicos que condicionan diferentes métodos de valoración y, sobre todo, una aproximación terapéutica distinta. Los cambios experimentados por los líquidos intra y extracelular se rigen por dos normas básicas:

1. El agua se desplaza rápidamente a través de las membranas celulares; por tanto, las osmolaridades de los líquidos intra y extracelular se mantienen casi exactamente iguales, salvo durante los escasos minutos

que siguen a un cambio en cualquiera de estos compartimentos.

2. La membrana celular es casi totalmente impermeable a muchos solutos; por tanto, el número de osmoles de los líquidos extracelular se mantiene constante salvo que se añadan o se pierdan solutos en el compartimento extracelular.

Deshidratación isotónica

Se caracteriza por una pérdida equimolar de agua y de sodio, por lo que la osmolaridad plasmática se mantiene dentro de la normalidad y el volumen intracelular apenas cambia. Los síntomas y signos claves serán la depleción de volumen plasmático e intersticial:

- La tensión arterial tenderá a disminuir, manifestándose inicialmente como una hipotensión ortostática pudiéndose observar una taquicardia compensadora.
- Se puede observar una oliguria.
- Un signo de contracción del volumen es la pérdida de peso.
- Los signos de depleción de líquido intersticial son la disminución de la turgencia de la piel, con aparición del signo de pliegue. No obstante, en las personas mayores hay que ser muy cauto por los cambios tróficos cutáneos. Otro signo es la sequedad de mucosa oral y la disminución de la sudoración.

■ Deshidratación hipotónica

Se caracteriza por una pérdida mayor de sodio que de agua. Los niveles plasmáticos de sodio son inferiores a 132 mEq/l y la osmolaridad menor de 280 mOsm/l. Es importante la determinación de sodio en orina, si esta es menor de 29 mEq/l apuntará a una pérdida extrarenal, si es mayor la causa puede ser renal. La hiponatremia, aunque leve (130-134 mEq/l) se ha asociado a mayor mortalidad durante la hospitalización.

La deshidratación hipotónica se puede manifestar:

- Signos de depleción de volumen vascular.
- Signos secundarios a la hiponatremia.
- Los signos de hiperhidratación neuronal dependerán de los niveles de sodio plasmático:
 - Sodio inferior a 130 mEq/l: apatía, debilidad, parestesias, náuseas, vómitos y cefaleas.
 - Sodio inferior a 115 mEq/l: bradicardia, hipertensión, hiperglucemia, midriasis, convulsiones, posición de decorticación y coma. Puede aparecer poliuria como consecuencia de una diabetes insípida central.

■ Hiponatremia aguda

- Son debidos a descensos agudos o extremos de los niveles de sodio

que provocan edema cerebral y las respuestas adaptativas osmóticas de las mismas. La bajada de la osmolaridad crea un gradiente a favor de las células, llevando al edema.

- La acuoporina-4, juega un papel importante en este proceso. En ratones con este canal inhibido, el edema cerebral fue menor y la mortalidad y morbilidad menor con una hiponatremia inducida.
- Síntomas:
 - Náuseas y vómitos: pueden ser los síntomas iniciales y pueden encontrarse con niveles de sodio entre 125 y 130 mEq/l.
 - Entre 115 y 120 aparece cefalea, letargia, obnubilación y, eventualmente, crisis comiciales, coma y paro respiratorio. También se ha descrito edema pulmonar no cardiogénico.
- La encefalopatía hiponatémica aguda suele ser reversible, pero pueden quedar daños permanentes incluso la muerte. Una corrección muy rápida puede ser deletérea.

■ Hiponatremia crónica

- Pueden estar asintomáticos pese a concentraciones bajas de sodio.
- Cuando estos síntomas ocurren suelen ser inespecíficos como cansancio, náuseas, mareos, alteraciones de la marcha, olvidos, confusión, letargia y calambres musculares.

- El coma y las convulsiones son raras salvo una reagudización brusca de la hiponatremia.
- Pacientes con hiponatremias crónicas (entre 120 y 129) que aparentemente están con aintomáticos, mejoran su estatus mental con el tratamiento con tolvaptán y mejoría de los niveles de sodio.
- También se han observado tendencia a las caídas y déficit de atención.
- Los pacientes con hiponatremia tienen más osteoporosis, y las caídas en estos pacientes puede llevar fracturas óseas con más frecuencia.

Deshidratación hipertónica

Es aquella en la que la pérdida de agua libre es mayor que la de sodio, y se caracteriza por hipernatremia (sodio plasmático superior a 145 mEq/l) e hiperosmolaridad (osmolaridad superior a 295 mOsm/l). Es el tipo de deshidratación más frecuente. La incidencia de hipernatremia aumenta con la edad, sobre todo en población ingresada en hospitales o institucionalizadas. Además, es el tipo de deshidratación de peor pronóstico. Mientras que la mortalidad en ancianos deshidratados es del 6%, en el grupo hipernatrémico alcanza el 42%.

Los signos de este tipo de deshidratación serán los debidos a la deshi-

dratación celular más concretamente a nivel neuronal. La magnitud de los signos neurológicos va a depende del grado de hiperosmolaridad y de la velocidad de instauración.

Sintomatología: temblor, irritabilidad, ataxia, espasticidad, convulsiones, alteración del nivel de conciencia e incluso en los casos muy severos coma. Se debe llamar la atención que en algunos casos las secuelas neurológicas pueden ser irreversibles.

Los cambios crónicos son mejor tolerados, suelen acompañarse de patología neurológica que altera el mecanismo de la sed. La corrección de la hipernatremia debe hacerse lentamente para prevenir un rápido paso de líquido al interior de la célula.

Manifestaciones de la deshidratación

A continuación (tabla 2) vamos a observar los grados de deshidratación, así como los síntomas y signos orientativos en cada caso.

Los síntomas tanto de la hipernatremia como de la hiponatremia son principalmente neurológicos y dependen de la severidad y sobretodo, de la rapidez de la instauración. Los pacientes con estas alteraciones hidroelectrolíticas también pueden tener síntomas de depleción de volumen y de otras enfermedades que predispongan a estas alteraciones como pueden ser:

Tabla 2. Grados de deshidratación.

Grado	Pérdida peso corporal (%)	Pérdida peso (kg) persona 50 kg	Pérdida peso (kg) persona 75 kg	Síntomas y signos
Subclínica (crónica)	1-2%	0,5-1	0,75-1,5	Sed intensa, ↓apetito, malestar, fatiga, debilidad, cefaleas,
Leve	3-5%	1,5-2,5	2,25-3,75	Boca seca, ↓ orina y concentrada, ↓concentración, hormigueo, somnolencia, impaciencia, inestabilidad emocional, desorientación-confusión, caídas, estreñimiento, náuseas.
Moderada	6-8%	3-4	4,5-6	↑T°, taquicardia, polipnea, disnea, mareos, confusión mental, caídas, debilidad muscular, cianosis, oliguria, estreñimiento, infecciones.
Grave	9-11%	4,5-5,5	6,75-8,25	Espasmos musculares, delirios, problemas de equilibrio y de circulación, lengua hinchada, fallo renal, hipovolemia, ↓ presión arterial, cianosis, infecciones.
Mortal	> 11%	> 5,5	> 8,25	Muerte.

Modificado de Thompson y cols. 2008.

- Deterioro cognitivo que provoque falta de expresión de la sed, que normalmente es el protector principal contra el desarrollo de la hipernatremia.
- Otras enfermedades neurológicas que pueden llevar a una secreción inadecuada de ADH, retención de agua e hiponatremia.

Estudios complementarios

Además de la historia clínica, farmacológica y de la exploración física, muy importante a la hora de orientarnos hacia una etiología u otra, es

conveniente realizar los siguientes análisis complementarios que nos ayuden establecer el tipo fisiopatológico, etiología y magnitud de la deshidratación:

1. Sistemático de hematología.
2. Bioquímica que incluya niveles de sodio, potasio, cloro, glucemia, creatinina y urea. Otras determinaciones como proteinograma pueden completar información sobre la severidad y etiología.
3. Las cifras de sodio, glucosa y urea son necesarias para calcular la osmolaridad y las de sodio para el cálculo del déficit de agua.

Causas de disminución de aporte de líquidos.	
Dificultad en el acceso	<ul style="list-style-type: none"> - Medidas de restricción física. - Patología con inmovilidad: artrosis, enfermedad de Parkinson, enfermedad cerebrovascular, demencia, fractura de cadera.
Restricción de las ingestas	<ul style="list-style-type: none"> - Dieta absoluta por enfermedad o realización de pruebas diagnósticas. - Falta de pautas por personal sanitario.
Disminución del nivel de conciencia	<ul style="list-style-type: none"> - Latrogenia: neurolépticos, sedantes, hipnóticos. - Patología orgánica: infecciones, trastornos metabólicos.
Alteración cognitiva/afectiva	<ul style="list-style-type: none"> - Demencia. - Depresión.
Patología gastrointestinal	<ul style="list-style-type: none"> - Alteraciones de la deglución. - Enfermedades gastrointestinales.
Percepción alterada de la sed	<ul style="list-style-type: none"> - Hipodipsia primaria. - Hipodipsia secundaria.
Entorno	<ul style="list-style-type: none"> - Barreras arquitectónicas. - Malas condiciones higiénicas

Causas de aumento de pérdidas.	
Cutánea	<ul style="list-style-type: none"> - Quemaduras/enfermedades cutáneas. - Aumento de traspiración: fiebre.
Urinaria	<ul style="list-style-type: none"> - Diuresis osmótica/posobstructiva/farmacológica. - Patología renal. - Déficit hormonal: diabetes insípida, insuficiencia suprarrenal.
Digestiva	<ul style="list-style-type: none"> - Vómitos/diarrea. - Drenajes nasogástricos.
Tercer espacio	<ul style="list-style-type: none"> - Edemas. - Ascitis.

- Osmolaridad plasmática = $2 \text{ Na} + \text{Glucosa}/18 + \text{BUN}/2,8$.
- Déficit de agua = agua corporal total deseada - agua corporal actual.
- Agua corporal total deseada = $\text{Na}/140 \times \text{agua corporal total}$.
- Agua corporal total: $0,5 \times \text{peso corporal}$.

Bases del tratamiento con sueroterapia

Según el tipo de suero que se administre al compartimento extracelular:

- Solución salina isotónica: la osmolaridad del líquido extracelular no se modifica; por tanto, no se pro-

duce ósmosis a través de las membranas celulares. El único efecto es un aumento en el volumen extracelular. El cloro y el sodio permanecen en gran parte en el líquido extracelular porque la membrana celular se comporta como si fuera prácticamente impermeable al cloruro sódico.

2. Solución hipertónica: aumenta la osmolaridad extracelular y se produce ósmosis con salida del agua de las células hacia el compartimento extracelular.

a. Casi todo el NaCl que se ha añadido permanece en el compartimento extracelular.

b. Los líquido se desplazan hacia el compartimento extracelular para que se produzca el equilibrio osmótico.

c. Resultado: aumento del volumen extracelular (mayor del volumen de líquido añadido), descenso del volumen intracelular, elevación de la osmolaridad de ambos compartimentos.

3. Solución hipotónica: la osmolaridad del líquido extracelular disminuye y parte del agua extracelular difunde al interior de las células hasta que los compartimentos intracelular y extracelular tienen la misma osmolaridad.

a. Los volúmenes intracelular y extracelular aumentan al añadir líquido hipotónico, aunque el vo-

lumen intracelular lo hace más intensamente.

4. Suero glucosado: después de que la glucosa haya sido metabolizada, suele quedar en el cuerpo un exceso de agua, especialmente si se ingieren más líquidos. Los riñones excretan este líquido sobrante en forma de orina muy diluida. El aporte final es por tanto, el aporte de glucosa exclusivamente.

Puntos clave

1. La deshidratación es el trastorno hidroelectrolítico más frecuente en el anciano, e implica una alta mortalidad.

2. El anciano tiene predisposición al desarrollo de deshidratación como consecuencia de los cambios fisiológicos asociados al envejecimiento y que acontecen a nivel de la composición corporal, del balance interno-externo, del funcionamiento renal y de los diferentes mecanismos de regulación.

3. La prevención como parte del tratamiento implica una educación de las personas ancianas, sus familiares y del personal sanitario en cuanto a necesidades de líquidos y de identificación de las situaciones de riesgo.

4. El uso racional de fármacos y la revisión periódica de los mismos puede evitar algunos cuadros de deshidratación.

BIBLIOGRAFÍA

1. Guyton-Hall. Los compartimentos líquidos del cuerpo: líquidos extracelulares e intracelulares; líquido intersticial y edemas. Tratado de Fisiología Médica. 9.ª Edición.
2. Snyder NA, Feigal DW, Arief AL. Hyponatremia in elderly patients. A heterogeneous, morbid, and iatrogenic entity. *Ann Intern Med* 1987; 107:309-19.
3. Davis KM, Minaker K. Disorders of fluid balance. En: Hazzard WR, Blass JP, Ettinger WH, Halter JB, Ouslander JG, editores. *Principles of Geriatric Medicine and Gerontology*. New York: McGraw-Hill; 2001; 271-82.
4. Theodore W Post et al. Dehydration is not synonymous with hypovolemia. UptoDate. Last literature review version 19.1: enero 2011.
5. Burton DR, et al. Manifestations of hyponatremia and hypernatremia. UptoDate. Last literature review version 19.1: enero 2011.
6. Albalade Ramón M, Alcázar Arroyo R, de Sequera Ortiz P. Alteraciones del sodio y el agua <http://nefrologiadigital.revistanefrologia.com/publicaciones/P1-E13/Cap-9.pdf>
7. Guía Farmacogeriátrica. Comunidad de Madrid. Consejería de Sanidad y Consumo. Dirección General de Farmacia y Productos Sanitarios. Píxel creación y producción gráfica S.L. Madrid. 2044; 352-5.
8. Russel RM, Rasmussen J, Lichtenstein AH. Modified food guide pyramid for people over seventy years of age. *J Nutr* 1999; 129:751-3.
9. Armstrong LE, Kenefick RW, Castellani JW et al. Bioimpedance spectroscopy technique: intra-extracellular and total body water. *Med Sci Sports Exerc* 1997; 29:1657-63.
10. Davidhizar R, Dunn CL, Hart AN. A review of the literature on how important water is to the world's elderly population. *International Nursing Review* 2004; 51:159-66.

Tipos de agua para bebida

en los mayores.

¿Qué agua tomar?

"Everything comes from water! And everything is kept alive by water".

JW von Goethe, Faust II, 1833.

El reconocimiento de que la hidratación es fundamental para la vida ha llevado a la gran diversidad actual de bebidas que, además de quitar la sed, constituyen un placer, suponen un estímulo para beber más, facilitan el que se llegue a consumir unas cantidades de agua adecuadas, e incluso se han desarrollado algunas que aportan distintas cantidades en sales minerales o electrolitos (1).

En España las aguas de consumo pueden obtenerse por canalización o envasadas. Las aguas envasadas son de cuatro tipos: aguas minerales naturales, aguas de manantial, aguas preparadas y aguas de consumo público envasadas. De acuerdo con los Reales Decretos: 1798/2010 (2) y 1799/2010 (3), ambos de 30 de diciembre de 2010, son aguas minerales naturales aquellas microbiológicamente sanas que tengan su origen en un estrato o yacimiento subterráneo y que broten de un manantial o puedan ser captadas artificialmente

mediante sondeo, pozo, zanja o galería, o bien, la combinación de cualquiera de ellos. Pueden distinguirse claramente de las restantes aguas de bebida ordinarias por su naturaleza, caracterizada por su contenido en minerales, oligoelementos y otros componentes, por su constancia química y por su pureza original.

Son aguas de manantial las de origen subterráneo que emergen espontáneamente en la superficie de la tierra o se captan mediante labores practicadas al efecto, con las características naturales de pureza que permiten su consumo. Estas características se conservan intactas, dado el origen subterráneo del agua, mediante la protección natural del acuífero contra cualquier riesgo de contaminación.

Son aguas preparadas las aguas distintas a las aguas minerales naturales y de manantial, que pueden tener cualquier tipo de procedencia y se someten a los tratamientos fisi-

coquímicos autorizados necesarios para que reúnan las características de potabilidad establecidas.

Se define el agua potable (del latín *potabilis*, “bebible”) como el agua que puede ser consumida por personas y animales sin riesgo de contraer enfermedades (4). La legislación española (5) establece que el agua de consumo humano deberá ser salubre y limpia, entendiendo como tales que no contenga ningún tipo de microorganismo, parásito o sustancia en una cantidad o concentración que pueda suponer un riesgo para la salud humana y cumpla una serie de requisitos especificados relacionados entre otros, con el olor, el sabor, la turbidez, el color, la conductividad, el pH y la contaminación bacteriana. Por tanto, los requisitos que debe cumplir el agua de consumo se basan, de acuerdo con la legislación vigente, más en términos de seguridad para el consumidor que en sus valores nutricionales (6). Sin embargo, aunque el agua de bebida contiene minerales que pueden contribuir a completar algunos nutrientes (7), el agua potable ordinaria no reúne los requisitos necesarios para valorar con rigor su aportación nutricional (6).

El agua mineral natural es, por tanto, una opción recomendable para mantener una correcta hidratación. Lo es por su origen, cien por cien natural; por su pureza, no necesitando ningún tratamiento de desinfección para su consumo; por seguridad ya

que estas aguas cumplen con las regulaciones de seguridad e higiene alimentaria que las hacen aptas para el consumo y sobre todo por su composición constante en minerales y otros componentes, lo que les confiere propiedades beneficiosas para la salud.

Clasificación de las aguas minerales naturales

Se han clasificado las aguas minerales naturales atendiendo a diversos criterios: utilización mineral natural, mineral medicinal (mineromedicinal), mineral termal (termomineral) y mineral industrial; origen, temperatura (en general las aguas frías utilizadas para bebidas son tónicas y estimulantes), mineralización, pH, presión osmótica, mineralización global, composición química, acción fisiológica, por su actividad terapéutica (8), o también de acuerdo a su dureza (9) (variando desde muy blandas, de 0 a 100 mg/l de CaCO_3 , a extremadamente duras cuando tienen más de 400 mg/l. En la tabla 1 se muestran algunas denominaciones de las aguas minerales en base a sus características físico-químicas.

Las clasificaciones basadas en la composición química de las aguas minerales tienen en cuenta los iones mayoritarios presentes. El método más utilizado, el de Kurlov se basa en el criterio de considerar en la denominación del agua aquellos aniones y

Tabla 1. Clasificación por algunas de sus características físico-químicas.

Origen	Marino	Metamórficas	Magmáticas	Plutónicas
Temperatura	Frías < 20 °C	Hipotermales entre 20 y 35 °C	Mesotermales entre 35 y 40 °C	Hipotermales entre 45 y 50 °C
Presión osmótica	Hipotónicas* < 325 mm/l	Isotónicas* = 325 mm/l	Hipertónicas* > 325 mm/l	
pH	Ácidas pH < 6,8	Neutras pH entre 6,8 y 7,2	Alcalinas pH > 7,2	
Dureza	Muy Blandas 0-100 mg/l de CaCO ₃	Blandas entre 100-200 mg/l de CaCO ₃	Duras entre 200-300 mg/l de CaCO ₃	Muy duras entre 300-400 mg/l de CaCO ₃

* Concentraciones.

caciones que sobrepasan el 20% de mEq/l. Según este método las aguas se clasifican según el cuadro 1 (10).

Algunos especialistas han propuesto clasificaciones de las aguas minerales atendiendo a sus acciones terapéuticas (11). Sin embargo, estas clasificaciones son poco precisas puesto que la mayoría de las aguas son de comportamiento complejo y pueden tener efectos diferentes sobre el or-

ganismo. Por esta razón, en muchos países se han establecido clasificaciones mixtas teniendo en cuenta tanto la composición química como las acciones terapéuticas.

En un informe del Instituto de Geología y Minas de España, López-Geta y Baeza (12) plantean que las aguas mineromedicinales pueden agruparse según sus efectos terapéuticos según los siguientes criterios:

Cuadro 1.	
Con relación a los aniones	Con relación a los cationes
- Aguas bicarbonatadas.	- Aguas cálcicas.
- Aguas sulfuradas.	- Aguas magnésicas.
- Aguas cloruradas.	- Aguas sódicas.
- Aguas bicarbonatadas sulfatadas.	- Aguas calciomagnesianas.
- Aguas bicarbonatadas cloruradas.	- Aguas calcicosódicas.
- Aguas sulfato cloruradas.	- Aguas magnésicosódicas.
- Aguas sulfato cloruradas bicarbonatadas.	- Aguas cálcico-magnésico-sódicas.

1. Según los efectos producidos sobre el organismo (tabla 2).
 2. Según las patologías sobre las que presentan efectos beneficiosos.
 3. Según el órgano o función sobre los que actúan:
 - a. Aparato digestivo, nutrición y piel.
 - b. Aparato circulatorio y respiratorio.
 - c. Sistema locomotor (reumatismo).
 - d. Sistema nervioso.
- Sin embargo, para poder estimar las repercusiones en la salud de un agua de bebida es necesario conocer tanto

Tabla 2. Clasificación de las aguas minerales naturales de acuerdo con sus posibles efectos sobre el organismo.

Aguas sulfurosas	- Sódicas - Cálcidas	- Antirreumáticas - Antialérgicas - Desintoxicantes - Antiflogísticas
Aguas cloruradas	- Sulfocloruradas - Yodadas - Sódicas	- Metabólicas - Anticatarrales - Antiinflamatorias
Aguas sulfatadas	- Sódicas - Magnésicas	- Colagogas - Purgantes
Aguas bicarbonatadas	- Carbogaseosas - Sódicas	- Antidispépticas - Antiácidas - Anticongestivas
Aguas cálcicas	- Bicarbonatadas - Sódicas	- Antialérgicas - Secantes - Antiinflamatorias
Aguas ferruginosas		- Antianémicas - Reconstituyentes
Aguas oligometálicas	- Calientes - Frías	- Estimulantes del catabolismo - Diuréticas
Aguas radioactivas	- Nitrogenadas - No nitrogenadas	- Equilibradoras - Sedantes - Anticatarrales

* Aguas minerales en España, Instituto Tecnológico Geominero de España (ITGE). 1990.

sus elementos mineralizantes principales, catiónicos y aniónicos, como su residuo seco (el peso del material resultante de evaporar 1 l de agua), datos que determinaran, además, sus indicaciones (tabla 3 y 4) (6).

Las clasificaciones de mayor aceptación en todo el mundo son las basadas en la mineralización predominante y especial que pueden con-

tener las aguas. En todas ellas se considera la mineralización total, la predominante y también la especial, dándose carácter predominante a aquellos gases, aniones o cationes que representan más del 20% de la masa iónica correspondiente expresada en miliequivalentes [Armijo-Valenzuela y San Martín, 1994 (8)].

Tabla 3. Clasificación de las aguas minerales naturales de acuerdo a la cantidad de elemento mineralizante, según RD 1798/2010 (2).

Menciones	Criterios*
Bicarbonatada.	Más de 600 mg/l de bicarbonato.
Sulfatada.	Más de 200 mg/l de sulfatos.
Clorurada.	Más de 200 mg/l de cloruros.
Cálcica.	Más de 150 mg/l de calcio.
Magnésica.	Más de 50 mg/l de magnesio.
Fluorada o que contiene flúor.	Más de 1 mg/l de flúor.
Ferruginosa o que contiene hierro.	Más de 1 mg/l de hierro bivalente.
Acidulada.	Más de 250 mg/l de CO ₂ libre.
Sódica.	Más de 200 mg/l de sodio.

* Para efectuar menciones en base a contenidos.

Tabla 4. Clasificación de las aguas minerales naturales de acuerdo a su residuo seco, según RD 1798/2010 (2).

Menciones	Criterios*
De mineralización muy débil.	Hasta 50 mg/l de residuo seco.
Oligometálicas o de mineralización débil.	Hasta 500 mg/l de residuo seco.
De mineralización media.	Desde 500 mg/l hasta 1.500 mg/l de residuo seco.
De mineralización fuerte.	Más de 1.500 mg/l de residuo seco.

* Para efectuar menciones en base a contenidos.

También se debe tener presente la complejidad que ofrece la composición de la mayoría de las aguas, hecho que se refleja en la dificultad de su clasificación, ya que a su componente predominante, generalmente el más tenido en cuenta para su clasificación dentro de un tipo u otro, frecuentemente se asocian otros elementos y características que también pueden aportar beneficios para el organismo, lo que explica las variaciones que existen en la clasificación de las aguas minerales naturales, como consecuencia de los distintos procedimientos utilizados para clasificar un conjunto de tan acusada variabilidad. Esto es esencial tenerlo en cuenta para llegar a comprender la diversidad de indicaciones o posibilidades terapéuticas que puede ofrecer un agua determinada.

■ Aguas bicarbonatadas

En ellas predomina el anión bicarbonato y su mineralización global es superior a 1 g/l. Son aguas alcalinas y frías, de baja mineralización y de carácter diurético. Disminuyen el pH gástrico, facilitan la digestión, estimulan la secreción pancreática y actúan sobre el metabolismo en general. Existen diversos tipos si consideramos los restantes minerales presentes en el agua.

Las bicarbonatadas sódicas tratan afecciones gástricas, dispepsias, diarreas, enfermedades hepáticas y cálculos renales. También se han

detectado reducciones significativas en el colesterol total (6,3%), en el LDL colesterol (10%) y en la glicemia tras la ingesta de agua mineral bicarbonatada sódica (13).

Las bicarbonatadas cálcicas ayudan a digerir los alimentos, y las dispepsias. Disminuyen la resorción ósea mejor que las simplemente cálcicas (14). La ingesta de aguas bicarbonatadas de mineralización media induce una reducción significativa del ácido úrico sérico (15). De igual forma se ha comprobado que la ingestión de aguas bicarbonatadas alcalinas protege contra el estrés oxidativo y la aparición de lesiones gástricas producidas por consumo de etanol (16).

Las bicarbonatadas sulfatadas están indicadas en el estreñimiento y en las intoxicaciones hepáticas, mientras que las bicarbonatadas cloruradas se suelen utilizar para tratar reumatismos.

■ Aguas sulfuradas

Contienen más de 1 mg/l de SH_2 . Se distinguen fácilmente por su característico olor a huevos podridos. Existen dos tipos: sódicas o cálcicas. Son antialérgicas, antiinflamatorias y antirreumáticas. Muy utilizadas en enfermedades de las vías respiratorias (bronquitis, laringitis, rinitis crónica, asma bronquial), y de la piel (eczemas, psoriasis, queratosis), procesos ginecológicos y reumatismo. Recientemente se ha observado que poseen capacidad antioxidante (17-

22) y, además, que podrían proteger frente a enfermedades degenerativas debido a su efecto sobre la reducción tanto de procesos de peroxidación lipídica como de oxidación proteica (23). Respecto al metabolismo hidrocarbonato las aguas sulfuradas son ligeramente hipoglucemiantes debido a la potenciación de la actividad insulínica (24). Este tipo de aguas no se deben tomar si se padece hipertensión.

■ Aguas sulfatadas

En ellas predominan los aniones sulfato con diferentes cationes. Tienen efecto laxante o purgante, son coleréticas, colagogas y estimulantes del peristaltismo intestinal, además cuando no contiene sodio, tienen efecto diurético (25). Las ricas en sulfato cálcico parecen mejorar el pH gástrico (26). Existen diversos tipos:

- Sódicas y magnésicas: aguas purgantes-laxantes, utilizadas en intoxicación alimentaria o medicamentos, dermatitis o pruritos.
- Sulfatadas cloruradas: utilizadas para afecciones del aparato digestivo, estreñimiento, gastritis crónicas, enterocolitis y afecciones hepatobiliares.
- Sulfatadas cálcicas y sulfatadobicarbonatadas cálcicas: su acción diurética favorece la eliminación de ácido úrico. Se han utilizado también para tratar gastritis, dispepsias y afecciones de las vías biliares.

■ Aguas cloruradas

En ellas el anión predominante es el cloruro y los cationes más abundantes suelen ser sodio, calcio y magnesio. La mineralización total debe superar 1 g/l. Este tipo de aguas son tónicas, estimulantes y reparatoras de la cicatrización. Estimulan la secreción gástrica y el peristaltismo intestinal. Las aguas cloruradas sódicas poseen un efecto colerético y colagogo aumentando la secreción biliar. Se ha recomendado su uso en el estreñimiento, colon irritable y patologías biliares (27). Se suelen usar en reumatología, dermatología y afecciones respiratorias crónicas. Son estimulantes de múltiples funciones.

■ Aguas cálcicas

El calcio es uno de los componentes esenciales de las aguas minerales, especialmente en las de baja mineralización. Su presencia en el organismo es indispensable, ya que interviene en las funciones del sistema nervioso, corazón, músculo, coagulación sanguínea y en la constitución de los huesos. Las aguas cálcicas previenen la osteoporosis, la caries dental y el insomnio. Roux et al., (28) han encontrado que la ingestión de aguas minerales con alto contenido en calcio tiene el mismo efecto que cuando el calcio tiene un origen alimentario, por lo que podría utilizarse el contenido mineral del agua en la prevención de la degradación mineral ósea (29). Esta fuente de calcio tiene

otras ventajas adicionales, tales como su buena tolerancia y que no aporta calorías ni grasas (7). Además, la biodisponibilidad del calcio presente en los diferentes tipos de agua (ricas en calcio y con gas) es similar a la del calcio presente en diferentes productos lácteos e incluso en suplementos dietéticos (30-32).

Aguas ferruginosas

Estas aguas tienen como elemento especial el hierro. La mayor parte de ellas son frías. Son estimulantes de la nutrición, antianémicas y reconstituyentes. La biodisponibilidad del hierro en estas aguas es muy alta por la presencia de otros oligoelementos. Se recomienda su utilización durante el embarazo y, más en concreto en el tratamiento de la anemia. Halksworth et al. (33) detectaron un aumento de la absorción de hierro y una mejora en los niveles plasmáticos tras la ingestión de aguas con un alto contenido en hierro. Esta forma de suplementar hierro puede ser una alternativa al uso de complementos de sulfato ferroso, evitando de esta forma los efectos digestivos secundarios.

Aguas sódicas

El catión predominante es el sodio. Su acción sobre el organismo es significativa dado que se encuentra repartido en todos los tejidos y espacios extracelulares. En forma iónica interviene en un gran número de pro-

cesos biológicos, siendo significativa su acción reguladora del volumen de líquido extracelular y en los procesos osmóticos; también en el mantenimiento del equilibrio ácido-básico del medio y es activador de numerosos procesos enzimáticos. Las aguas sódicas están desaconsejadas en los trastornos cardiovasculares y en la hipertensión. Sin embargo, en la mayoría de las aguas minerales naturales sódicas, el ión predominante que le acompaña no es cloruro, sino bicarbonato, no teniendo repercusión en las cifras tensionales arteriales (25).

Aguas magnésicas

La elevada disponibilidad del magnesio en el agua la convierte en una de las mejores fuentes de suministro. En el organismo el magnesio es un catión que ocupa el espacio intracelular, interviene en el sistema nervioso central, y es activador de los sistemas enzimáticos que catalizan la fosforilación oxidativa y la producción de energía. Varios estudios epidemiológicos indican que hay una relación inversa entre la ingesta de aguas con magnesio y el desarrollo de cardiopatía isquémica, arritmias, muerte súbita e incluso enfermedad cerebrovascular (34, 35). Si bien la principal fuente de magnesio procede de la alimentación (especialmente verduras, cereales, nueces y pescado) la alta biodisponibilidad de este mineral en el

agua la convierte en una de las mejores fuentes de suministro (34, 36).

■ Aguas radiactivas

Las dosis de radiactividad presentes en las aguas nunca suponen un riesgo para la salud. Tienen en su contenido gas radón que les confiere características beneficiosas para el sistema endocrino, neurovegetativo y el inmune, son sedantes y analgésicas. Se utilizan en afecciones reumatológicas, respiratorias crónicas y trastornos psicológicos. Se recomiendan para el estrés, la depresión, la ansiedad y otras alteraciones del sistema nervioso (37).

■ Aguas carbogaseosas

Se denominan también carbónicas o aciduladas. Se caracterizan por tener elevados contenidos de CO₂. El CO₂ le confiere a las aguas minerales un peculiar sabor “ácido” y su temperatura es por lo general baja. Las aguas bicarbonatadas carbogaseosas se utilizan principalmente como aguas de mesa y al ser ingeridas con las comidas estimulan las mucosas con las que hacen contacto. En el estómago excita la secreción de jugo gástrico, estimula la motilidad y produce vasodilatación. En los primeros sectores del intestino producen también una acción estimulante del peristaltismo y secreción facilitando la salida de bilis del mismo. Están indicadas en procesos que cursan con hiposecreción gástrica, en sujetos añosos con

dificultad para una correcta insalivación de los alimentos y, en todas las edades, para estimular en ayunas el apetito (25, 38).

■ Aguas oligominerales

Se trata de aguas de baja mineralización caracterizadas por presentar un gran número de iones. Entre los cationes destacan: sodio, calcio, magnesio, potasio, manganeso, hierro, cobre, zinc, etc., y entre los aniones: cloruro, sulfato, bicarbonato, fluoruro, bromuro, yoduro, etc. Por sus propiedades terapéuticas, las que poseen una temperatura superior a 20 °C (acratotermas) suelen utilizarse en aplicaciones tópicas en el tratamiento de afecciones reumáticas. Las que poseen temperaturas más bajas (inferiores a 20 °C), frías o acratopegas se utilizan principalmente en bebida, siendo su principal acción la diurética, pues aumentan la eliminación urinaria y tienen efecto de arrastre para litiasis renales (úricas, oxálicas y cisteínicas), gota y alteraciones funcionales de las vías secretoras.

Conviene destacar que cuando se especifica que puede tener efectos diuréticos se trata, en la mayoría de los casos, de aguas que por su residuo seco inferior a 500 mg/l se denominan de mineralización muy débil u oligometálicas de mineralización débil (tabla 5) (8).

Tabla 5. Clasificación de las aguas minerales naturales de acuerdo con sus indicaciones, según RD 1798/2010 (2).

Menciones	Criterios*
Indicada para la preparación de alimentos infantiles.	-
Indicada para dietas pobres en sodio.	Hasta 20 mg/l de sodio.
Pueden tener efectos laxantes.	-
Pueden tener efectos diuréticos.	-
* Para efectuar menciones en base a contenidos.	

Efectos secundarios de algunas aguas minerales naturales

En general, no se suelen encontrar efectos secundarios en este tipo de aguas por su gran tolerancia, pero puede aparecer una reactivación de algunos síntomas que ceden con una reducción de la ingesta.

- Las aguas bicarbonatadas sódicas raramente producen alcalosis, que se manifiesta como disminución del apetito, cefaleas, náuseas y contracciones musculares (39).
- Las aguas bicarbonatadas cálcicas no están recomendadas en pacientes gotosos porque pueden precipitar las sales (39).
- Con aguas bicarbonatadas mixtas, sobre todo las sulfatadas, conviene tener cuidado por su clara acción laxante, y con las cloruradas porque pueden subir la tensión arterial (39).
- La ingestión de aguas ferruginosas puede producir dispepsias, mayor

sequedad de boca e incluso estreñimiento, y aumentan las cefaleas. Sin embargo la ingestión de aguas ferruginosas suele ser bien tolerada, mejor incluso que la tolerancia al hierro medicamentoso (39).

- La aguas oligominerales débilmente mineralizadas se absorben fácilmente, por ello si la ingesta es abundante y rápida pueden provocar hipertensión portal, esta reacción puede evitarse repartiendo las tomas de agua e ingiriendo el agua lentamente (39). Estas reacciones las presentan excepcionalmente las aguas de mineralización muy débil.
- Las aguas sódicas y sobre todo clorurado-sódicas están desaconsejadas en pacientes hipertensos.

Razones para beber agua mineral natural

1. El agua mineral natural es una recomendable opción para mantener una correcta hidratación. Lo es por su origen, cien por cien natural; por

su composición constante en minerales y otros componentes, lo que les confiere propiedades beneficiosas para la salud, por su pureza, no necesitando ningún tratamiento de desinfección para su consumo, y por seguridad, ya que estas aguas cumplen con las regulaciones de seguridad e higiene alimentaria que las hacen aptas para el consumo. Por el contrario, el agua potable ordinaria, aunque contiene minerales que pueden contribuir a completar algunos nutrientes, dado su contenido variable, no reúne los requisitos necesarios para valorar con rigor su aportación nutricional.

2. A pesar de que el agua potable ordinaria, el agua de grifo es de buena calidad y más económica, las aguas minerales envasadas se han hecho un hueco entre los consumidores, por su comodidad y, también, por las repercusiones beneficiosas para la salud que aportan sus elementos mineralizantes.
3. Cada agua mineral natural es diferente y posee un sabor característico, debido a su composición mineral única y constante, que por ley aparece reflejada en su etiquetado. Esto permite al consumidor elegir uno u otro tipo de agua según su sabor, contenido mineral, preferencia o por las posibles indicaciones saludables que del contenido de minerales se derive.
4. El consumo habitual de agua mineral no tiene efectos ni preven-

tivos ni curativos de ninguna enfermedad, pero si puede ayudar en algunos casos a aliviar determinadas molestias, si se mantiene un consumo habitual durante un cierto tiempo.

5. Las aguas minerales son soluciones naturales, difícilmente reproducibles artificialmente, dotadas de propiedades peculiares, que pueden ser utilizadas con fines terapéuticos, y que además son declaradas de utilidad pública por los organismos oficiales competentes (40).

■ Características generales del agua para bebida en los mayores

1. El agua debe ser sin gas para evitar flatulencias, salvo casos excepcionales en los que así se prescriba para evitar dispepsias.
2. El agua no debe ser muy rica en minerales (agua de mineralización muy débil) para evitar desequilibrios hidroelectrolíticos y descompensaciones de patologías como la hipertensión arterial, insuficiencia cardíaca congestiva, etc. (13, 33, 43).
3. No es necesario que toda la ingesta externa de líquidos se efectúe exclusivamente a expensas de agua, se pueden utilizar alternativas adaptándose a las apetencias individuales con leche, zumos,

- infusiones, tisanas, caldos, sopas, gelatinas, algún café, etc. (46).
- En épocas estivales utilizar alimentos ricos en agua: leche entera o preferentemente desnatada o semidesnatada, yogur, verduras, fresa, sandía, melón, zumos, etc. (47).
 - El agua se debe tomar a una temperatura agradable. Se considera óptima entre 12-14 °C. Evitar temperaturas más frías por irritaciones faríngeas (faringotraqueitis), etc.
 - Las bebidas isotónicas son las recomendadas. No deben superar el 12% de su contenido en hidratos de carbono, para que no interfieran la absorción del líquido.
 - Buscar sabores fuertes, con edulcorantes, incluso limón, lima. Aumentan la apetencia y resultan muy útiles ante problemas deglutorios, (41-51).
- su residuo seco, datos que determinarán sus indicaciones (tabla 6).
- Existen numerosos tipos de aguas minerales naturales lo que nos permite seleccionar la que mejor se adapta a nuestras necesidades.
 - El consumo de aguas minerales envasadas puede mejorar diferentes parámetros fisiológicos, y además puede contribuir a estabilizar otros.
 - Dada la influencia de la ingesta salina en los valores de presión arterial, en caso de hipertensión, se deberían seleccionar para el consumo aguas minerales de bajo contenido en sodio.
 - Las aguas de mineralización débil o muy débil son las recomendadas para un sector más amplio de la población, mientras que las de mineralización fuerte, a pesar de que suponen un aporte de minerales muy destacable, presentan un uso más restringido.
 - Se ha analizado la capacidad antioxidante de algunas aguas minerales naturales demostrándose que son muy eficaces para combatir el estrés oxidativo.

Conclusiones

- Para poder tipificar un agua mineral, y por tanto evaluarla nutricionalmente, es necesario valorar tanto su composición iónica como

Tabla 6. Indicaciones de las aguas minerales naturales (26, 39, 40).

Aguas en patología digestiva	
Dispepsias	Bicarbonatadas sódicas, sulfatadas o mixtas.
Úlcus péptico gástrico o duodenal	Bicarbonatadas radiactivas.
Hernias de hiato	Bicarbonatadas.

**Tabla 6. Indicaciones de las aguas minerales naturales (26, 39, 40)
(continuación).**

Estreñimiento y constipación	
a. Ligado a colecistopatías	Cloruradas sulfatadas, clorurado bicarbonatadas y sulfuradas sódicas.
b. Por atonía intestinal	Sulfatadas mixtas cloruradas o bicarbonatadas, o más hipertónicas sulfatadas sódicas o magnésicas.
Aguas en patología digestiva	
Insuficiencias hepáticas moderadas	Bicarbonatadas mixtas o sulfuradas.
Litiasis biliar	
a. Con hipocloridia e hipercinesia	Bicarbonatadas mixtas o sulfuradas.
b. Con hipocloridia e hipocinesia	Clorurada sulfatada o bicarbonatada sulfatada.
Discinesias	
a. Sí atónicas	Sulfatadas cloruradas o sulfatadas bicarbonatadas.
b. Sí hipertónicas	Bicarbonatadas mixtas o sulfuradas.
c. Sí dolorosas	Oligometálicas radiactivas.
Colecistitis crónicas	Bicarbonatadas mixtas y sulfuradas.
Diverticulosis sigmoidea	Sulfatadas: favorecen la tolerancia a la enfermedad.
Prurito anal	Sulfatadas o radiactivas.
Aguas en patologías respiratorias	
Rinitis crónica	Aguas sulfuradas.
Rinitis hipertrófica	Aguas sulfuradas.
Rinitis atrófica	Aguas sulfuradas cálcicas.
Sinusitis crónica	Aguas sulfuradas.
Catarró nasofaríngeo crónico	Aguas sulfuradas radiactivas.
Laringitis traqueal crónica	Aguas sulfuradas.
Si predomina espasmo o edema	Aguas radiactivas.
Aguas en patologías dermatológicas	
Eczemas	Aguas sulfuradas si es seborreico..
Psoriasis	Aguas cloradas y sulfuradas.

**Tabla 6. Indicaciones de las aguas minerales naturales (26, 39, 40)
(continuación).**

Aguas en patología renal	
Enfermedades del túbulo renal	Aguas bicarbonatadas diuréticas.
Litiasis urinarias	Aguas bicarbonatadas cálcicas, sulfatadas cálcicas y sulfuradas sódicas de baja mineralización.
Aguas en afecciones metabólicas y endocrinas	
Sobrepeso y obesidad	Aguas sulfatadas mixtas, carbonatadas.
Hiperlipemias	Aguas bicarbonatadas mixtas y sulfatadas mixtas.
Estrés oxidativo	Aguas sulfuradas.
Diabetes	Aguas bicarbonatadas y sulfuradas.
Hiperuricemia	Aguas oligometálicas con iones bicarbonato.
Hipotiroidismo	Aguas yoduradas.
Hipertiroidismo	Aguas litínicas.
Aguas en patología cardiovascular	
Hipertensión	Aguas bicarbonatadas.
Hipercolesterolemia	Aguas bicarbonatadas sódicas.
Aterosclerosis	Aguas bicarbonatadas alcalinas.
Aguas en patología del aparato locomotor	
Osteoporosis	Aguas bicarbonatadas cálcicas. Aguas calcio-magnésicas.
Reumatismo	Aguas bicarbonatadas cloruradas, sulfuradas.
Aguas en patologías hematológicas	
Hemopatías (anemias)	Aguas ferruginosas.
Aguas en patología del sistema nervioso	
Aguas carbogaseosas, radiactivas.	

BIBLIOGRAFÍA

1. Palacios Gil-Antuñano N. Guía de Actividad física, hidratación y sales minerales. XXVII Congreso de la Sociedad Española de Medicina Familiar y Comunitaria (semFYC), 7 septiembre 2008.
2. Real Decreto 1798/2010, Explotación y comercialización de aguas minerales naturales y de aguas de manantial envasadas para consumo humano. BOE N° 16, de 19 enero 2011. Sec.I.pgs: 6.111-33.
3. Real Decreto 1799/2010, Elaboración y comercialización de aguas preparadas envasadas para el consumo humano. BOE N° 17, de 20 enero 2011. Sec.I.pgs: 6.292-304.
4. Fernández-Martín JL, Cannata-Andía JB. Agua de bebida como elemento de la nutrición. Med Clin (Barc) 2008; 131(17):656-7.
5. Real Decreto 140/2003, Criterios sanitarios para la calidad de agua de consumo humano. BOE 2004; 45:7.228-45.
6. Maraver F, Michán A. ¿Es igual el agua del grifo que el agua envasada? No, sin duda, no. Med Clin (Barc). 2019; 134(1):40-2.
7. Martín-Ferrer A, Peris P, Reyes R, Guañabens N. Aporte de calcio, magnesio y sodio a través del agua embotellada y de las aguas de consumo público: implicaciones para la salud. Med Clin (Barc). 2008; 131(17):641-6.
8. Armijo-Valenzuela M, San Martín J. Clasificación de las aguas mineromedicinales. En: Curas Balnearias y Climáticas. Talasoterapia y Helioterapia, Ed. Complutense, Madrid, 219-23, 1994.
9. Girad R. Essai de classification des aux naturelles pour le transport et la distribution. Paris, Tribune du CEBEDEAU, 1973.
10. Facundo JR. Química del agua karstica. En: Hidroquímica del Karst. Ed. OSUNA. Universidad de Granada (España) 1996; 13-212.
11. Armijo-Valenzuela M, San Martín J. Aguas minerales. Conceptos generales. En: Curas Balnearias y Climáticas. Talasoterapia y Helioterapia, Ed. Complutense, Madrid, 219-23, 1994.
12. López-Geta J, Baeza J. Informe sobre las aguas minero-medicinales, minero-industriales y de bebida envasada existentes en España. Ministerio de Industria y Energía. Instituto Geológico y Minero de España. 1986.
13. Schoppen S, Pérez-Granados AM, Carbajal A, Sarriá B, Sánchez-Muniz FJ, Gómez-Gerique JA, Vaquero P. Sodium bicarbonated mineral water decreases postprandial lipaemia in postmenopausal women compared to a low mineral water. Br J Nutr 2005; 94(4):582-7.
14. Wynn E, Krieg MA, Buurckhardt P. Bicarbonate from mineral water lowers bone resorption even in calcium sufficiency. International Congress Series. 2007; 1297:303-9.
15. Bertaccini A, Borghesi M. Indications for a medium mineral high bicarbonate water (Cerebia) in Urology. Arch Ital Urol Androl. 2009; 81(3):192-4.
16. Nassini R, André E, Gazzieri D, de Siena G, Zanasi A, Geppetti P, Materazzi S. A bicarbonate-alkaline mineral water protects from ethanol-induced hemorrhagic gastric lesion in mice. Biol. Pharm Bull 2010; 33(8):1.319-23.
17. Albertini MC, Canestrari F, Sanmartino V, Rovidati S, Galli, F, Dachá M. Traitment hydromineral avec une eau sulfurée: evaluation du stress oxidative. Presse Thermale Climatque 1999;136(1):31-5.

18. Casado Moragón A, López-Fernández ME, Hernández Torres A, Polo de Santos M, Ramón Gimenez JR, Pérez Rodríguez ML. Procedimiento para determinar el poder antioxidante en agua mineromedicinal. 2006. Patente.
19. Guzmán Martínez R, Campos Vaquero C, López-Fernández E, Casado Moragón A. Efecto protector del agua sulfurada frente al daño oxidativo inducido al ADN en personas mayores. *Rev Esp. Geriat y Geront* 2010; 45:136.
20. Campos Vaquero C, Guzmán Martínez R, López-Fernández E, Casado Moragón A. Efecto antioxidante del agua sulfurada en linfocitos de individuos mayores de 70 años sometidos a estrés oxidativo inducido por homocisteína. *Rev Esp. Geriat y Geront* 2010; 45:136.
21. Hernández Torres A, Ramón Gimenez JR, Casado Moragón A, Polo de Santos M, Cuenca Giralde E. Estudio de la actividad antioxidante de las aguas minero-medicinales. En: *Técnicas y Tecnologías en Hidrología Médica e Hidroterapia*, Cap 19.3 2006; 157-62. Informe de Evaluación de tecnologías Sanitarias, N° 50, Ed Rumagraf. S.A.
22. Hernández Torres A, Ramón Gimenez JR, Casado Moragón A, Polo de Santos M, Cuenca Giralde E. Efectos antioxidantes de las aguas minero-medicinales ricas en azufre. En: *Técnicas y Tecnologías en Hidrología Médica e Hidroterapia*, Cap 19.3 2006; 162-73. Informe de Evaluación de tecnologías Sanitarias, N° 50, Ed Rumagraf. S.A.
23. Benedetti S, Benvenuti F, Nappi G, Fortunati NA, Marino L, Aureli T, De Luca S, Pagliarini S, Canestrani F. Antioxidative effects of sulfurous mineral waters: protection against lipid and protein oxidation. *Eur J Clin Nutr* 2009; 63:106-12.
24. Saz Peiró P, Ortiz Lucas M. Afecciones metabólicas y endocrinas. En: *Técnicas y Tecnologías en Hidrología Médica e Hidroterapia*, Cap 12 2006; 99-106. Informe de Evaluación de Tecnologías Sanitarias, N° 50, Ed Rumagraf. S.A.
25. Maraver Eyzaguirre F. Las aguas minerales naturales. En: *El agua mineral natural en la infancia*. Ed. Gramadosa S.L. Madrid, 2009.
26. Guliaev PV, Pomaskina TV, Kunshin AA, Chervotkina La, Guliaev SF, Tsirkin VI. Mechanism of action of Nizhne-Ivinskaya 2K sulfate-calcium mineral water in combined treatment of acid-dependent gastrointestinal diseases. *Ter Arkh.* 2008; 80(1):23-8.
27. Martínez Álvarez JR. Los beneficios de las aguas minerales naturales según su composición. Informe Científico del Instituto de Investigación Agua y Salud, N° 3, 2011.
28. Roux S, Baudoin C, Boute D, Brazier M, de la Guéronniere V, de Vermeijoul MC. Biological effects of drinking-water mineral composition on calcium balance and bone remodeling markers. *J Nutr Health Aging.* 2004; 8(5):380-4.
29. Fernández-Seara MA, Wehrli SL, Takahashi M, Wehrli FW. Water content measured by proton-deuteron exchange NMR predicts bone mineral density and mechanism properties. *J Bone Miner Res* 2004; 19(2):289-96.
30. Bacciottini L, Tanini A, Falchetti A, Masi L, Francescheli F, Pampaloni B, Giorgi G, Brandi ML. Calcium bioavailability from a calcium-rich mineral water; with some observation on method. *J Clin Gastroenterol.* 2004; 38(9):761-6.
31. Heaney RP. Absorbability and utility of calcium in mineral water. *Am J Clin Nutr.* 2006; 84(2):371-4.
32. Couzy F, Kastenmayer P, Vigo M, Clough J, Munoz Box R, Barclay DV. Calcium bioavailability from calcium and sulphate-rich mineral water; compared with milk in young and adult women. *A J Clin Nutr.* 1995; 62(6):1239-1244.

33. Halksworth G, Moseley L, Carter K, Worwood M. Iron absorption from Spatone (a natural mineral water) for prevention of iron deficiency in pregnancy. *Clin Lab Haematol* 2003; 25(4):227-31.
34. Marx A, Neutr RR. Magnesium in drinking water and ischemic heart disease. *Epidemiol Rev* 1997; 19:258-72.
35. Yang CY. Calcium and magnesium in drinking water and risk of death from cerebrovascular diseases. *Stroke* 1998;29:411-4.
36. Azoulay A, Bcomm, Gazon P, Eisenberg MJ. Comparison of the mineral content of tap water and bottled waters. *J Gen Intern Med*. 2001; 16:168-75.
37. Vázquez Fuentes F. Aguas mineromedicinales del balneario de Alange. Memoria para la Escuela Profesional de Hidrología Médica. Universidad Complutense de Madrid, 2008.
38. Armijo M. Interés sanitario de las aguas carbónicas, carbogaseosas o acidulas. *Ann R Acad Nal Med*. 2002; 119(1):175-88.
39. Chamorro Ordás JC, Caballero Escudero CI. Efectos de las aguas minero-medicinales. Crisis termales. Efectos secundarios y respuestas anormales. En: *Técnicas y Tecnologías en Hidrología Médica e Hidroterapia*, Cap 5 2006;37-41. Informe de Evaluación de tecnologías Sanitarias, N° 50, Ed Rumagraf. S.A.
40. San Martín Bacaicoa J. Conceptos generales. Terminología. Curas balnearias como agentes terapéuticos. Bases biológicas. En: *Técnicas y Tecnologías en Hidrología Médica e Hidroterapia*, Cap 3 2006; 162-73. Informe de Evaluación de Tecnologías Sanitarias, N° 50, Ed Rumagraf. S.A.
41. Maraver Eyzaguirre F, Aguilera López L, Armijo Castro C, Martín Mejías AI, Mejjide Failde R, Soto Torres J. *Vademecum de aguas mineromedicinales españolas*. Ed Instituto de Salud Carlos III, Madrid, 2009.
42. Pautas de hidratación con bebidas con sales minerales para las personas mayores. Documento de consenso. Sociedad Española de Geriatria y Gerontología. Mayo 2010.
43. Ramos Cordero P. Hidratación en los mayores. Vivir sano a partir de los 50. Sociedad Española de Geriatria y Gerontología. Número Especial. Año I. Edita Grupo ICM. Madrid, 2010: 50-3.
44. Holben DH et al. Fluid intake compared with established standards and symptoms of dehydration among elderly residents of a long-term-care facility. *J. Am. Diet Assoc*. 1999; 99(11): 1447-50.
45. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for water. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies (NDA). European Food Safety Authority (EFSA), Parma, Italy. *EFSA Journal* 2010; 8(3):1459.
46. Denaro C et al. Effects of caffeine with repeated dosing. *Eur. J. Clin. Pharmacol* 1991; 40: 273-8.
47. Ortega Anta RM, López Sobaler AM, Requejo Marcos AM y Andrés Carvajales P. La composición de los alimentos. Editorial Complutense S.A. Madrid. 2004.
48. Guía de Hidratación y Salud. Observatorio de Hidratación y Salud. http://www.hidratacionysalud.es/notasprensa/guia_hidra.pdf.
49. Martínez Álvarez JR. El agua mineral natural, una bebida esencial en nuestra hidratación. Informe científico del Instituto de Investigación Agua y Salud, N° 2, Septiembre 2010. <http://>

www.institutoaguaysalud.es/documentos/117_Agua_mineral_natural_una_bebida_esencial_en_nuestra_hidratacion-IIAS.pdf.

50. Consejo Científico Asesor del Observatorio de Hidratación y Salud. Guía de Hidratación y Salud. <http://www.hidratacionysalud.es>.
51. Martínez-Alvarez JR, Iglesias Rosado C. El consumo de bebidas en España: una guía directriz. En: Martínez-Alvarez JR, Iglesias-Rosado C. El libro blanco de la hidratación. Cinca S.A.; Madrid, 2006. 160-70.

Patrocinado por

BEZOYA

