



Original/Alimentos funcionales

Seguimiento de la dieta mediterránea e hidratación de la población española y marroquí

Samira Benhammou¹, Celia Monteagudo¹, Miguel Mariscal-Arcas^{1,2}, Virginia Ortega¹, Ana Rivas¹, Eduardo Ortega³, M.^a Luisa Lorenzo¹ y Fátima Olea-Serrano¹

¹Departamento de Nutrición y Bromatología. Grupo de Investigación Nutrición, Dieta y Evaluación de Riesgos (AGR-255), Universidad de Granada. ²Departamento de Tecnología de los Alimentos, Nutrición y Bromatología, Universidad de Murcia. ³Departamento de Edafología y Química Agrícola, Universidad de Granada, España.

Resumen

Introducción: la dieta mediterránea (DM) comprende la ribera europea, africana y asiática del mar Mediterráneo. Características de la DM son variedad de alimentos y sobriedad. Junto a los nutrientes, es esencial la ingesta de agua y bebidas.

Objetivo: estudiar la DM y la contribución del agua y las bebidas a la hidratación de dos poblaciones de la ribera mediterránea.

Métodos: adultos procedentes del noroeste de Marruecos y sur de España (n=400), completaron un cuestionario semi-cuantitativo de frecuencia de consumo de alimentos. Se analizó agua envasada consumida por la población y comprada en el mercado local (17 marcas/tipos en Marruecos y 30 en el sur de España).

Resultados: por cromatografía de intercambio iónico se analizaron diversas sales. El rango fue: Ca entre 140,16 y 439 mg/L; Mg entre 53,15 y 87,5 mg/L; Na entre 1169,78 y 257,2 mg/L y K 50,26 y 26,5 mg/L, valores tanto para muestras españolas como marroquíes. Son aguas de mineralización media y su ingesta de minerales no contribuye más del 7% a la RDA de las poblaciones estudiadas. El seguimiento de la DM es superior en la población española (6,28±1,38) que en la marroquí (4,42±1,52). El perfil de ingesta de bebidas permite clasificar a la población al encontrar valores OR que van desde 1,6 a 11,01 para mayor ingesta de zumo, refrescos, te, agua envasada y total de ingesta de líquidos para la población marroquí frente a la española.

Conclusión: el consumo de aguas envasadas no supone un suplemento mineral de interés en estas poblaciones.

(Nutr Hosp. 2015;32:2749-2756)

DOI:10.3305/nh.2015.32.6.9892

Palabras clave: Agua envasada. Dieta mediterránea. Hidratación en Marruecos. Hidratación en España.

Correspondencia: Fátima Olea-Serrano.
Departamento de Nutrición y Bromatología.
Universidad de Granada. Campus de Cartuja s/n.
18071 Granada, España.
E-mail: folea@ugr.es

Recibido: 11-IX-2015.
Aceptado: 11-X-2015.

ADHERENCE TO THE MEDITERRANEAN DIET AND HYDRATION IN SPANISH AND MOROCCAN POPULATIONS

Abstract

Introduction: southern European, Middle Eastern, and North African countries bordering the Mediterranean share dietary habits characterized by moderation and a variety of foods, notably fruit and vegetables. These customs are becoming modified due to social and economic changes. An adequate intake of water and other drinks is essential for a healthy diet.

Objective: to study adherence to the Mediterranean Diet (MD) and bottled water/beverage consumption in two Mediterranean populations.

Methods: adults from North-Western Morocco and Southern Spain (n=400) completed a semi-quantitative food frequency questionnaire. The bottled waters they reported were then purchased locally (17 brands in Morocco, 30 in Southern Spain) for ionic-exchange chromatography study.

Results: cation values (mg/L) ranged from 140.16 to 439 for Ca, 53.15 to 87.5 for Mg, 1169.78 to 257.2 for Na, and 50.26 to 26.5 mg/L for K, i.e. waters with medium mineralization levels. No cation supplied >7% of the recommended dietary allowance (RDA) in either population. MD adherence was higher in the Spanish (6.28±1.38) versus Moroccan (4.42±1.52) population. There is a substantial intake of water through the MD due to its elevated fruit/vegetable content. Consumption of bottled water, infusions, and juices was higher in the Moroccan population; consumption of beer and other alcoholic drinks was higher in the Spanish population. The total liquid consumption was higher in the Moroccan population. The drinks intake profile permits classification of the populations, with odds ratios ranging from 1.6 to 11.01 for a higher intake of juices, soft drinks, tea, bottled water, and total liquids in the Moroccan versus Spanish population.

(Nutr Hosp. 2015;32:2749-2756)

DOI:10.3305/nh.2015.32.6.9892

Key words: Bottled water. Mediterranean diet. Hydration in Morocco. Hydration in Spain.

Introducción

Habitualmente cuando se habla de dieta mediterránea (DM) los autores se refieren a la seguida en la ribera europea del mediterráneo; sin embargo, la ribera asiática y africana dispone de alimentos y clima similares. Por tanto cabe considerar igualmente cómo esta población sigue la DM ya sea por los alimentos utilizados o por los nutrientes ingeridos. Características de la DM son al mismo tiempo variedad de alimentos y sobriedad. Aunque la DM está evolucionando hacia patrones occidentales, aun es una dieta rica en grasas monoinsaturadas, alto consumo de cereales, legumbres, patatas, verduras, hortalizas, fruta y pescado y moderado bajo de carnes rojas y lácteos, así como consumo controlado de vino^{1,2}.

Cambios sociales recientes en los países de la cuenca mediterránea están influyendo en la occidentalización de la dieta³. Esto supone modelos alimentarios menos saludables⁴. El desarrollo económico de la población implica cambios en la estructura demográfica, en la salud y en el tipo de alimentación. La nueva dieta se caracteriza por aumento de la ingesta calórica, la proporción de grasa y el sedentarismo, disminuyendo el consumo de hidratos de carbono^{5,6}.

El comportamiento nutricional de las dos riberas del mediterráneo se puede plantear a través de dos países como Marruecos y España. La cocina marroquí, síntesis de corrientes heterogéneas (Andalucía, Medio Oriente, África), está fuertemente jerarquizada y codificada. Esta cocina presenta unos contenidos social, cultural y religioso muy unidos. En la alimentación diaria de los marroquíes hay gran variedad y abundancia de alimentos. Los más destacados son: cereales, legumbres, verduras y hortalizas, crudas o cocidas fruta fresca, frutos secos, grasas vegetales, carnes (cordero, ternera, aves de corral) pescado, leche y derivados, huevos, especias e hierbas aromáticas⁷.

Respecto a la población española, en los últimos años se observa un abandono parcial del patrón de la DM, de forma que aparece un exceso de consumo de carnes rojas y alimentos procesados frente a disminución del consumo de cereales y legumbres, así como de hortalizas, verduras y frutas. Bien es cierto que la grasa de consumo mayoritario es el aceite de oliva con elevado aporte de ácidos grasos mono y poliinsaturados y si, además se trata de aceite de oliva virgen, es de gran interés el aporte de polifenoles^{4,8}.

Los índices dietéticos han sido ampliamente utilizados en el estudio de seguimiento de un determinado modelo de dieta. Sirven para establecer similitudes o diferencias en la dieta de diferentes poblaciones, así se pueden citar MDS (*Mediterranean Diet Score*) propuesto como modelo de la DM tradicional¹. Frecuentemente los índices de calidad de la dieta consideran para su estimación los nutrientes que forman parte de la misma, pero no los alimentos que son vehículo de estos. Por este motivo y siguiendo las recomendaciones de la pirámide mediterránea⁹ cabe citar un índice

de calidad de la DM en la que junto con los nutrientes esenciales tienen especial interés la cantidad de cada alimento que conforma la DM tradicional¹⁰.

En cualquier dieta humana junto con los nutrientes es esencial la ingesta de agua y bebidas. El agua es un nutriente, no calórico, esencial para la vida y tiene numerosas funciones como disolvente, transportador, regulador de la temperatura corporal, etc. Aproximadamente el 60-70% del organismo humano, en peso, es agua. La ingesta de líquidos es responsable del 60% de esta cantidad, la ingesta de alimentos del 30% y el metabolismo celular para el restante 10%^{11,12}. Se pierde agua continuamente así a través de la piel y la respiración, cerca de 700 mL al día, 100 mL se eliminan en las heces, alrededor de 1,5 litros en la orina y 200 mL en la transpiración normal. Por esto se requieren unos 2,5 L/día. Se recomienda una ingesta de 30 mL / kg / día para una persona sana, que solo se considera en riesgo si hay una pérdida de agua mayor del 10% del peso corporal¹³.

La palatabilidad de las bebidas es importante cuando las necesidades de líquido son elevadas. La sal contribuye a la absorción de agua y a su retención mientras se hace ejercicio y después del mismo. Las recomendaciones del Comité Científico sobre la Alimentación son incluir sodio (460-1150 mg/L) y carbohidratos (80-350 kcal/L) para una rehidratación óptima durante la práctica prolongada de ejercicio¹⁴. Dependiendo de la región del mundo, la disponibilidad de agua potable es diferente, por esto en ocasiones hay que recurrir a aguas envasadas que garantizan la salubridad de este alimento y al mismo tiempo contribuyen a suplementar la ingesta de cationes y aniones. En la hidratación de la población además es de gran interés la ingesta de bebidas tales como infusiones, zumos, refrescos, bebidas alcohólicas fermentadas. La suma del agua ingerida como componente intrínseco de los alimentos junto con las demás formas en que se presenta debe cubrir cada día los requerimientos de los sujetos, estimándose para los adultos aproximadamente en 1mL/kcal ingerida¹³.

El tipo de agua depende más de la zona geológica, que de la zona geográfica ya que para su composición es fundamental el substrato hidrológico donde subyace^{15,16}. Las aguas minerales naturales, puras y ricas en minerales y oligoelementos, son muy recomendables para una correcta hidratación¹⁷.

Se plantea el trabajo a partir del seguimiento de la DM y la contribución del agua y diferentes bebidas a la hidratación correcta de dos poblaciones de la ribera mediterránea la de Marruecos y la de España.

Material y métodos

Población de estudio

La población objeto de estudio procede del noroeste de Marruecos y del sur de España. El estudio in-

cluye 400 sujetos seleccionados al azar, a través del lugar de trabajo (Marruecos) y del lugar de trabajo y asociaciones de mujeres inscritas en el Ayuntamiento de Granada y Centros Andaluces de Medicina del Deporte (CAMD). La edad de los sujetos participantes está comprendida entre 18 y 70 años. Todos los participantes fueron informados acerca del estudio a realizar y se contó con la aprobación del Comité de Ética de la Universidad de Granada. Tras obtener el consentimiento informado para participar en el estudio, encuestadores preparados utilizaron un cuestionario para recoger datos de cada participante con las siguientes variables: sexo, edad, ciudad de origen; variables relativas a características socio-demográficas y socio-económicas; consumo de alimentos y bebidas.

Cuestionario

Todos los participantes del estudio completaron un cuestionario semi-cuantitativo de frecuencia de consumo de alimentos (FFQ) previamente validado por nuestro grupo de investigación^{2,18,19}, que incluye alimentos de consumo habitual en el área mediterránea. Se registra la frecuencia de consumo de los alimentos durante los 12 meses anteriores a la toma de datos. Se clasificaron los alimentos en doce grupos principales (productos lácteos, huevos, carne, pescado, cereales, legumbres, verduras, frutas, dulces, grasas y aceites, bebidas alcohólicas y estimulantes, el agua del grifo y agua envasada). La información referente al consumo de agua de diferentes marcas comerciales, se obtuvo mediante preguntas concretas recogidas en el cuestionario. El consumo diario expresado en g o mL se calculó a partir del FFQ multiplicando el tamaño de la porción estándar de cada alimento del cuestionario por el valor correspondiente a la frecuencia de consumo: Nunca; 1-3 veces/mes; 1-2 veces/semana; 3-4 veces/semana; 5-6 veces/semana; 1 vez/día; 2-3 veces/día¹⁹⁻²¹. Los alimentos se convierten en nutrientes mediante el programa informático DIAL 1.0[®] (2008 Alce Ingenierías).

Índice de Dieta Mediterránea (Mediterranean Diet Score, MDS).

Se calcula mediante la aplicación de un índice que evalúa el consumo de nueve elementos típicos de la DM. El MDS, se estima asignando una puntuación de 0/1 de acuerdo con la ingesta diaria de cada uno de los nueve componentes en que se simplifica la DM tradicional griega: elevado *ratio* AGM/AGS, alto consumo de frutas y frutos secos, verduras, legumbres, cereales (incluyendo pan y patatas) y pescado; moderado consumo de alcohol, leche y productos lácteos; y bajo consumo de carne y productos cárnicos. Las medianas de la ingesta de cada elemento de la dieta diferenciadas por sexo y población, se toman como puntos de corte^{1,22}. Para cada componente, un individuo

recibe un punto positivo si su ingesta es superior a la mediana de la muestra en caso de componentes “protectores” (frutas, verduras, etc.) y cero si su ingesta es inferior a la mediana de la muestra para componentes “no protectores” (carne, lácteos, etc.). De esta forma, la suma de la puntuación obtenida para todos los componentes podía ir desde 0 (mínima seguimiento de la DM) hasta 9 (máxima seguimiento de la DM).

Muestras de agua y almacenamiento

Las muestras de agua envasada proceden de comercios de Casablanca y Agadir (Marruecos) y ciudades del sur de España, se han almacenado en condiciones de refrigeración hasta el momento de su análisis.

Análisis de Ca, Mg, Na y K en aguas minerales.

Equipos: Cromatógrafo de intercambio iónico con detector de conductividad Metrohm, 850 Professional IC; DSP Digital Signal Processing. Columnas Metrosep C3 (250/4.0 mm) para cationes. Carrusel auto-muestreador. Software Magic NetTM El equipo Metrohm es un producto concebidos y fabricados en Suiza. Sistema de obtención de agua ultrapura Direct-Q3 (Merck Millipore). Reactivos: ácido nítrico, calidad PA, Panreac, concentración del 96%. Patrones para la calibración del equipo en el análisis de Ca, Mg, K, Na, se utilizaron Standard para AAS (Sigma-Aldrich Co. LLC): Calcium Standard for ICP TraceCERT[®], 1000 mg/L Ca in nitric acid; Magnesium Standard, 1000mg/L de Magnesium in nitric acid; TraceCERT[®], Sodium Standard, 1000 mg/L Na in nitric acid; Potassium TraceCERT[®], 1000 mg/L K in nitric acid. Condiciones de separación: Ácido Nítrico 3.5 mM en agua ultrapura, volumen de inyección 10 μ L y flujo de 0.7 mL/min. Temperatura ambiente para la columna. Tras estabilización del equipo durante 30 minutos se inyectan las muestras de forma automática. La tabla I recoge el Tiempo de Retención (RT) y curvas de calibración para los cationes analizados.

Resultados

A partir de la información obtenida en el cuestionario se procedió a la compra en el mercado local de los distintos tipos de agua envasada, un total de 17 marcas/ tipos en Marruecos y 30 marcas/ tipos en el Sur de España. El análisis mediante cromatografía de intercambio iónico permitió conocer el contenido en Ca, Mg, Na y K. En la tabla II se recogen los valores medios de la concentración de cationes (mg/L), cada muestra de agua de bebida envasada se analizó por triplicado.

El análisis de la dieta seguida por ambas poblaciones se muestra en la tabla III, se observan valores inferiores a los 2/3 de la ingesta recomendada para

Tabla I
Tiempo de retención y calibración para cromatografía iónica

| <i>Ión</i> | <i>Tiempo de ret. (min)</i> | <i>Curva de calibración</i> | <i>R²</i> | <i>LOD (mg.L⁻¹)</i> | <i>LOQ (mg.L⁻¹)</i> | <i>DE Relativa (%)</i> | <i>Rango de linealidad (mg.L⁻¹)</i> |
|------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------|--|
| Calcio | 25.48 | y=-0.287+0.126 X | 0.99 | 1.0 | 10.0 | 6.088 | 1.5-120 |
| Magnesio | 19.00 | y=-0.063+0.189X | 0.99 | 1.0 | 5.0 | 0.876 | 1.5-120 |
| Sodio | 5.77 | y=0.0226+0.106X | 0.99 | 1.0 | 0.5 | 1.283 | 1.5-120 |
| Potasio | 9.00 | y=-3.293E-3+0.056X | 0.99 | 0.3 | 0.5 | 1.422 | 0.625-50 |

LOD: límite de detección; LOQ: límite de cuantificación.

vitamina D y vitamina E en ambas poblaciones. El seguimiento de la dieta según el modelo mediterráneo de acuerdo con el MDS¹ y el análisis con test de comparación de medias, muestra que existen diferencias estadísticamente significativas en el seguimiento de la dieta mediterránea de acuerdo con la procedencia de la población y es más elevado para la población española.

La tabla IV corresponde a los valores estimados de ingesta de agua, otras bebidas y sales procedentes de la ingesta de aguas envasadas. El análisis de comparación de medias de las dos poblaciones muestra mayor consumo de agua envasada, te, zumos, refrescos y total de líquidos para la población marroquí, mientras que hay mayor consumo de café y cerveza por parte de la población española. La ingesta de aguas envasadas contribuyen en mayor medida al aporte de Ca, Mg, Na y K para la población marroquí y existen diferencias estadísticamente significativas para todos estos parámetros. El análisis de factores característicos de ambas poblaciones permite establecer que la ingesta de bebidas puede predecir la procedencia de la población, ya que los valores OR están comprendidos entre 1,6 y 11,01 para mayor ingesta de zumo, refrescos, te, agua envasada y total de ingesta de líquidos para la población marroquí frente a la española (Tabla V).

Discusión

Los artículos publicados en los últimos años recogen el contenido medio de cationes en aguas envasadas por diferentes procedimientos tales como la declaración de las etiquetas de los envases²³⁻²⁵, o bien mediante el análisis directo de las muestras de agua procedente de los mercados locales. La metodología analítica va desde métodos analíticos y volumétricos²⁶, hasta absorción atómica²⁷ o cromatografía iónica²⁸, método este último similar al empleado en este trabajo. Sea cual sea la metodología en todos los casos se muestra un elevado rango para la concentración de los cationes objeto de estudio y coincide con los resultados encontrados por nosotros ya que para el Ca está comprendido entre 140,16 y 439 mg/L, para el Mg entre 53,15 y 87,5 mg/L, para el Na entre 1169,78 y 257,2 mg/L y para el K 50,26 y 26,5 estimando los valores para aguas españolas y marroquíes respectivamente. De acuerdo con el análisis de comparación de medias, para ningún catión analizado en este estudio existen diferencias estadísticamente significativas según el país de origen. La ingesta media de cada uno de estos cationes procedentes del agua de bebida pueden contribuir de forma interesante para alcanzar la RDA recomendada para población adulta, esta situación la ponen de manifiesto diversos autores, pero los

Tabla II
Valores medios de los cationes analizados en las aguas envasadas procedentes de comercios de Sur de España y Marruecos. Análisis de comparación de medias

| | <i>Procedencia del agua</i> | <i>Media (DE)</i> | <i>Mediana</i> | <i>Rango</i> | <i>Mínimo</i> | <i>Máximo</i> | <i>T</i> | <i>P</i> |
|----|-----------------------------|-------------------|----------------|--------------|---------------|---------------|----------|----------|
| Ca | España | 52,44 (33,16) | 60,79 | 140,16 | 3,31 | 143,47 | -1,131 | 0,264 |
| | Marruecos | 75,17 (103,44) | 54 | 439 | 14 | 453 | | |
| Mg | España | 18,23 (14,36) | 14,35 | 53,15 | 0,85 | 54 | -1,512 | 0,137 |
| | Marruecos | 26,44 (23,34) | 22 | 87,5 | 4,5 | 92 | | |
| Na | España | 51,26 (208,43) | 7,94 | 1169,78 | 0,69 | 1170,47 | 0,352 | 0,556 |
| | Marruecos | 51,18 (67,56) | 32 | 257,2 | 2,8 | 260 | | |
| K | España | 2,75 (8,91) | 1,13 | 50,26 | 0,37 | 50,63 | -0,419 | 0,706 |
| | Marruecos | 3,67 (6,32) | 1,3 | 26,5 | 0,5 | 27 | | |

Tabla III

Estimación de la ingesta media (DE) de energía y nutrientes y seguimiento del patrón dietético mediterráneo (MDS) en las dos poblaciones estudiadas

| <i>Energía y nutrientes</i> | <i>País origen de la población</i> | <i>Media</i> | <i>DE</i> | <i>t</i> | <i>P</i> |
|-------------------------------------|------------------------------------|--------------|-----------|----------|----------|
| Energía (Kcal) | España | 1602,35 | 906,61 | -3,733 | 0,001 |
| | Marruecos | 2031,52 | 712,85 | | |
| % de energía de las proteínas | España | 23,75 | 8,63 | 7,409 | 0,001 |
| | Marruecos | 16,88 | 3,27 | | |
| % de energía de Hidratos de Carbono | España | 52,79 | 21,88 | 3,482 | 0,001 |
| | Marruecos | 44,44 | 9,97 | | |
| % de energía de Lípidos | España | 25,58 | 10,8 | -7,979 | 0,001 |
| | Marruecos | 35,9 | 7,12 | | |
| Fibra g/día | España | 55,83 | 18,15 | 15,208 | 0,001 |
| | Marruecos | 23,07 | 11,75 | | |
| <i>% de RDA</i> | | | | | |
| Ca | España | 53,6 | 11,63 | -5,543 | 0,001 |
| | Marruecos | 70,13 | 27,48 | | |
| Fe | España | 163,87 | 49,98 | 7,922 | 0,001 |
| | Marruecos | 109,11 | 48,01 | | |
| Mg | España | 53,31 | 16,97 | -7,261 | 0,001 |
| | Marruecos | 82,17 | 35,79 | | |
| Zn | España | 219,15 | 236,38 | 5,059 | 0,001 |
| | Marruecos | 97,52 | 38,49 | | |
| Se | España | 151,31 | 33,49 | -6,346 | 0,001 |
| | Marruecos | 215,17 | 94,83 | | |
| Na | España | 45,23 | 10,72 | -12,342 | 0,001 |
| | Marruecos | 134,14 | 71,24 | | |
| K | España | 47,7 | 7,94 | -5,757 | 0,001 |
| | Marruecos | 63,57 | 26,41 | | |
| P | España | 118,97 | 21,72 | -9,899 | 0,001 |
| | Marruecos | 205,2 | 84,33 | | |
| Vit. B1 | España | 73,72 | 28,37 | -4,341 | 0,001 |
| | Marruecos | 95,89 | 42,33 | | |
| Vit. B2 | España | 128,46 | 48,14 | 3,503 | 0,001 |
| | Marruecos | 105,83 | 43,12 | | |
| Niacina | España | 204,27 | 48,17 | -3,89 | 0,001 |
| | Marruecos | 249,33 | 104,62 | | |
| Vit. B6 | España | 149,31 | 100,18 | -0,836 | 0,404 |
| | Marruecos | 159,37 | 64,86 | | |
| Ácido fólico | España | 60,81 | 12,4 | -3,112 | 0,002 |
| | Marruecos | 72,26 | 34,63 | | |
| Vit C | España | 172,62 | 41,12 | 3,787 | 0,001 |
| | Marruecos | 137,66 | 82,66 | | |
| Vit A | España | 116,09 | 27,42 | -6,837 | 0,001 |
| | Marruecos | 190,77 | 105,17 | | |
| Vit D | España | 21,59 | 7,48 | 4,208 | 0,001 |
| | Marruecos | 16,03 | 10,83 | | |
| Vit E | España | 67,47 | 28,14 | 6,681 | 0,001 |
| | Marruecos | 42,52 | 24,22 | | |
| MDS | España | 6,28 | 1,38 | 9,148 | 0,001 |
| | Marruecos | 4,42 | 1,52 | | |

MDS: índice de dieta mediterránea

Tabla IV
Análisis de comparación de medias (test t) del aporte de agua en la dieta de la población y cationes procedentes de las aguas envasadas

| <i>Bebida (mL/día)</i> | <i>País origen de la población</i> | <i>Media</i> | <i>DE</i> | <i>Mediana</i> | <i>T</i> | <i>P</i> |
|------------------------|------------------------------------|--------------|-----------|----------------|----------|----------|
| Agua | España | 1400 | 430,82 | 1500 | -4,962 | 0,001 |
| | Marruecos | 1945 | 1010,41 | 2000 | | |
| Zumos | España | 70,14 | 101,51 | 0 | -8,371 | 0,001 |
| | Marruecos | 216,69 | 142,98 | 300 | | |
| Refrescos | España | 48,05 | 58,78 | 0 | -7,129 | 0,001 |
| | Marruecos | 215,4 | 227,32 | 70,62 | | |
| Café | España | 33,86 | 22,78 | 50 | 0,625 | 0,532 |
| | Marruecos | 31,83 | 23,29 | 50 | | |
| Te | España | 19,45 | 13,1 | 28,6 | -17,111 | 0,001 |
| | Marruecos | 215,35 | 113,74 | 300 | | |
| Vino | España | 16,79 | 32,89 | 0 | 1,388 | 0,167 |
| | Marruecos | 10,69 | 29,27 | 0 | | |
| Cerveza | España | 69,7 | 126,7 | 30 | 2,76 | 0,006 |
| | Marruecos | 29,7 | 71,48 | 0 | | |
| Licor | España | 1,78 | 5,63 | 0 | 0,284 | 0,777 |
| | Marruecos | 1,49 | 8,53 | 0 | | |
| Líquido Total | España | 1659,76 | 439,82 | 1692,41 | -8,419 | 0,001 |
| | Marruecos | 2662,4 | 1106,69 | 2535,31 | | |
| Agua envasada | España | 300,64 | 236,6 | 250 | -5,17 | 0,001 |
| | Marruecos | 811,88 | 937,69 | 500 | | |
| Calcio (mg) | España | 15,58 | 10,08 | 18,23 | 1,963 | 0,052 |
| | Marruecos | 45,78 | 141,10 | 51,32 | | |
| Magnesio (mg) | España | 5,54 | 4,36 | 4,72 | 4,412 | 0,001 |
| | Marruecos | 23,04 | 41,74 | 24,56 | | |
| Sodio (mg) | España | 4,19 | 5,29 | 2,19 | 4,554 | 0,001 |
| | Marruecos | 39,51 | 83,34 | 44,50 | | |
| Potasio (mg) | España | 0,35 | 0,18 | 0,31 | 3,943 | 0,001 |
| | Marruecos | 3,22 | 7,40 | 4,25 | | |

estudios se han realizado con aguas ricas en sales y los resultados no son concluyentes para ingesta de Ca y salud ósea²⁹ o Ca procedente del agua y función paratiroidea³⁰. En cuanto al Mg existe mayor absorción del mismo cuando la concentración en el agua es elevada y, además, la ingesta es en pequeñas porciones de agua y continuadas a lo largo del día³¹. La media de sales encontradas en nuestros análisis permiten la clasificación de las muestras como aguas de mineralización media o débil, valores que coinciden con los publicados por Vitoria *et al.*²⁸. Esta composición salina de las aguas de consumo habitual de la población en estudio, no permite concluir que la ingesta de estas aguas contribuya de forma importante a completar la RDA de Ca, Mg, Na y

K. La estimación del aporte medio a la RDA no se sitúa para ningún catión más allá del 7% ni para la población española ni la marroquí.

El seguimiento de la DM es más elevado para la población española que para la marroquí y el análisis estadístico muestra diferencias estadísticamente significativas ($p=0,001$), tal como muestran otros estudios al comparar la DM seguida por poblaciones del norte o sur del mediterráneo^{32,33}. Este modelo de dieta supone una ingesta alta de vegetales, frutas y zumos que contribuyen al aporte de agua. En las poblaciones estudiadas encontramos diferencias estadísticamente significativas para la ingesta de agua, infusiones (te) y zumo (mayor en la población marroquí) y la ingesta

Tabla V

Análisis de la influencia del país de procedencia (España/ Marruecos) de la población sobre consumo de bebidas y seguimiento de la Dieta Mediterránea

| | B | P | Exp (B) | I.C. 95% para EXP(B) | |
|---------------------------|--------|-------|---------|----------------------|----------|
| | | | | Inferior | Superior |
| Zumo | 2,406 | 0,001 | 11,091 | 5,528 | 22,253 |
| Refrescos | 1,596 | 0,001 | 4,932 | 2,514 | 9,676 |
| Café | -0,200 | 0,497 | 0,819 | 0,460 | 1,457 |
| Te | 0,860 | 0,001 | 6,733 | 4,221 | 10,741 |
| Vino | -1,763 | 0,001 | 0,172 | 0,083 | 0,353 |
| Cerveza | -2,110 | 0,001 | 0,121 | 0,062 | 0,239 |
| Agua envasada | 0,501 | 0,078 | 1,650 | 0,945 | 2,880 |
| Ingesta total de líquidos | 2,197 | 0,001 | 9,000 | 4,745 | 17,070 |
| MDS | -2,210 | 0,001 | 0,110 | 0,058 | 0,208 |

de cerveza y otras bebidas alcohólicas (mayor en la población española). Además la ingesta total de líquidos cualquiera que sea su procedencia es superior para la población marroquí que en la española. Por último cabe comentar que el perfil de ingesta de bebidas permite predecir la procedencia de la población al encontrar valores OR que van desde 1,6 a 11,01 para mayor ingesta de zumo, refrescos, te, agua envasada y total de ingesta de líquidos para la población marroquí frente a la española.

Limitaciones del estudio. El estudio se ha realizado con población urbana, tanto española como marroquí y con un nivel de estudios mayoritariamente medios-altos. Para una conclusión más potente sobre el consumo de aguas envasadas sería preciso realizar el estudio además en áreas rurales, en cuyo caso es probable que el modelo de consumo de agua envasada sea diferente, sobre todo para la población marroquí ya que por cuestionarios, aun no procesados por completo, podemos presumir que la ingesta de agua envasada por la población rural es inferior a la aquí estimada.

No obstante, las conclusiones del estudio muestran mayor seguimiento de la DM por la población española, mayor ingesta de agua y bebidas por la población marroquí y, por último, el análisis de las aguas procedentes del mercado tanto marroquí como español muestran que las aguas presentan por término medio una mineralización, media y baja. Por tanto, el aporte a las RDA para las sales minerales (Ca, Mg, Na y K) no supone un suplemento de interés.

Agradecimientos

Los autores agradecen a los participantes y sus familias la colaboración en el estudio. También agradecen a Richard Davies su ayuda en la traducción al inglés. El estudio forma parte de un proyecto conjunto entre el

Grupo de Investigación AGR-255 y el Ayuntamiento de Granada (Área de Salud)-Universidad Empresa (Contrato C-2869), así como el Proyecto FMD2010SC0071 Junta de Andalucía.

Este artículo formará parte del doctorado de Samira Benhammou. Estudios que está realizando en el programa de Nutrición y Ciencia de los Alimentos en la Universidad de Granada (España).

Referencias

1. Trichopoulou A1, Costacou T, Bamia C, Trichopoulos D. Adherence to a Mediterranean diet and survival in a Greek population. *N Engl J Med* 2003 Jun 26;348(26):2599-608.
2. Mariscal-Arcas M, Caballero-Plasencia ML, Monteagudo C, Hamdan M, Pardo-Vasquez MI, Olea-Serrano F. Validation of questionnaires to estimate adherence to the Mediterranean diet and life habits in older individuals in Southern Spain. *J Nutr Health Aging* 2011 Nov;15(9):739-43.
3. da Silva R, Bach-Faig A, Raidó Quintana B, Buckland G, Vaz de Almeida MD, Serra-Majem L. Worldwide variation of adherence to the Mediterranean diet, in 1961-1965 and 2000-2003. *Public Health Nutr* 2009 Sep;12(9A):1676-84.
4. Lazarou C, Newby PK. Use of dietary indexes among children in developed countries. *Adv Nutr* 2011 Jul;2(4):295-303.
5. Cordain L, Eaton SB, Sebastian A, Mann N, Lindeberg S, Watkins BA, O'Keefe JH, Brand-Miller J. Origins and evolution of the Western diet: health implications for the 21st century. *Am J Clin Nutr* 2005 Feb;81(2):341-54.
6. Carden TJ, Carr TP. Food availability of glucose and fat, but not fructose, increased in the U.S. between 1970 and 2009: analysis of the USDA food availability data system. *Nutr J* 2013 Sep 23;12:130. doi: 10.1186/1475-2891-12-130
7. Abu-Shams, L. La alimentación como signo de identidad cultural entre los inmigrantes marroquíes Zainak. 30, 2008, 177-193.
8. de la Torre-Robles A, Rivas A, Lorenzo-Tovar ML, Monteagudo C, Mariscal-Arcas M, Olea-Serrano F. Estimation of the intake of phenol compounds from virgin olive oil of a population from southern Spain. *Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess* 2014;31(9):1460-9. doi: 10.1080/19440049.2014.935961.
9. Bach-Faig A1, Berry EM, Lairon D, Reguant J, Trichopoulou A, Dernini S, Medina FX, Battino M, Belahsen R, Miranda

- G, Serra-Majem L. Mediterranean Diet Foundation Expert Group. Mediterranean diet pyramid today. Science and cultural updates. *Public Health Nutr* 2011 Dec;14(12A):2274-84. doi: 10.1017/S1368980011002515.
10. Monteagudo C, Mariscal-Arcas M, Rivas A, Lorenzo-Tovar ML, Tur JA, Olea-Serrano F. Proposal of a Mediterranean Diet Serving Score. *PLoS One* 2015 Jun 2;10(6):e0128594. doi: 10.1371/journal.pone.0128594.
 11. Martínez Álvarez JR, Villarino Marín AL, Polanco Allué I, Iglesias Rosado C, Gil Gregorio P, Ramos Cordero P, López Rocha A, Ribera Casado JM, Legido Arce JC. Spanish guidelines for hydration. *Nutr. Clín. Diet. Hosp* 2008; 28(2):3-19.
 12. Palacín-Arcea A., Mariscal-Arcasa M.c, C. Monteagudoa, M.C. Fernández de Alba-Sánchezb, J.R. Gómez- Puertob, C. Ruiz-Verdejab, J.D. Beas-Jiménezb and F. Olea-Serranoa Analysis of the drinks that contribute to the hydration of andalusian sportspeople. *Rev Andal Med Deporte* 2013;6(1):17-21.
 13. EFSA, 2010. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for water FSA Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies (NDA) *EFSA Journal* 2010; 8(3):1459.
 14. IoM. Institute of Medicine (2004). Dietary reference intakes for water, potassium, sodium, chloride, and sulfate. Washington, The National Academies Press ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out64.
 15. Petraccia L, Liberati G, Masciullo SG, Grassi M, Fraioli A. Water, mineral waters and health. *Clin Nutr* 2006 Jun;25(3):377-85.
 16. Kudoyarova GR, Dodd IC, Veselov DS, Rothwell SA, Veselov SY. Common and specific responses to availability of mineral nutrients and water. *J Exp Bot* 2015 Apr;66(8):2133-44.
 17. WHO, 2004 http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/nutrconsensusrep.pdf Guidelines for Drinking-Water Quality Consensus of the Meeting: Nutrient minerals in drinking-water and the potential health consequences of long-term consumption of demineralized and remineralized and altered mineral content drinking-waters World Health Organization August 2004, ultimo acceso 12 agosto 2015
 18. Rivas A, Romero A, Mariscal M, Monteagudo C, Hernández J, Olea-Serrano F. Validation of questionnaires for the study of food habits and bone mass]. *Nutr Hosp* 2009 Sep-Oct;24(5):521-8.
 19. Hamdan M, Monteagudo C, Lorenzo-Tovar ML, Tur JA, Olea-Serrano F, Mariscal-Arcas M. Development and validation of a nutritional questionnaire for the Palestine population. *Public Health Nutr* 2014 Nov;17(11):2512-8. doi: 10.1017/S1368980013002711.
 20. Willett WC. *Nutritional Epidemiology* (Second Edition). Oxford University Press, 1998.
 21. Palacín-Arce A, Monteagudo C, Beas-Jimenez Jde D, Olea-Serrano F, Mariscal-Arcas M. Proposal of a Nutritional Quality Index (NQI) to Evaluate the Nutritional Supplementation of Sportspeople. *PLoS One* 2015 May 4;10(5):e0125630. doi: 10.1371/journal.pone.0125630.
 22. Costacou T, Bamia C, Ferrari P, Riboli E, Trichopoulos D, Trichopoulou A. Tracing the Mediterranean diet through principal components and cluster analyses in the Greek population. *Eur J Clin Nutr* 2003;57:1378-85.
 23. Martínez-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
 24. Wynn E, Krieg MA, Aeschlimann JM, Burckhard P. Alkaline mineral water lowers bone resorption even in calcium sufficiency: Alkaline mineral water and bone metabolism. *Bone* 2009 Jan;44(1):120-4.
 25. Santos A, Martins MJ, Guimaraes JT, Severo M, Azevedo I. Sodium-rich carbonated natural mineral water ingestion and blood pressure. *Rev Port Cardiol* 2010 Feb;29(2):159-72.
 26. Djellouli H.M, Taleb S Harrache-Chettouh Djaroud S. Physicochemical quality of drinking water in Southern Algeria: *Study of excess mineral salts Djaroud Cahiers Santé* vol. 15, n° 2, avril-mai-juin 2005
 27. Bertinato J, Taylor J. Mineral concentrations in bottled water products: implications for Canadians' mineral intakes. *Can J Diet Pract Res* 2013;74(1):46-50.
 28. Vitoria I, Maraver F, Ferreira-Pêgo C, Armijo F, Moreno Aznar L, Salas-Salvador J. The calcium concentration of public drinking waters and bottled mineral waters in Spain and its contribution to satisfying nutritional needs. *Nutr Hosp* 2014 Jun; 1;30(1):188-99. doi: 10.3305/nh.2014.30.1.7491
 29. Wynn E, Raetz E, Burckhardt P. The composition of mineral waters sourced from Europe and North America in respect to bone health: composition of mineral water optimal for bone. *Brit J Nutr* 2009; 101, 1195-1199
 30. Guillemant J, Accarie C, Gueronniere V, Guillemant S. Calcium in mineral water can effectively suppress parathyroid function and bone resorption. *Nutr Res* 2002(8): 901-910
 31. Sabatier M, Grandvilllemin A, Kastenmayer P, Aeschliman JM, Bouisset F, Arnaud MJ, Dumoulin G, Berthelot A. Influence of the consumption pattern of magnesium from magnesium-rich mineral water on magnesium bioavailability. *Br J Nutr* 2011;106(3):331-4. doi: 10.1017/S0007114511001139.
 32. Belahsen R. Nutrition transition and food sustainability. *Proc Nutr Soc* 2014 Aug;73(3):385-8. doi: 10.1017/S0029665114000135
 33. El Rhazi K, Nejari C, Romaguera D, Feart C, Obtel M, Zidouh A, Bekkali R, Gateau PB Adherence to a Mediterranean diet in Morocco and its correlates: cross-sectional analysis of a sample of the adult Moroccan population. *BMC Public Health* 2012 May 11;12:345. doi: 10.1186/1471-2458-12-345.