



ORIGINAL

Fluoruro en aguas minerales naturales envasadas en España y prevención de la caries dental



Francisco Maraver^a, Isidro Vitoria^{b,*}, José Manuel Almerich-Silla^c y Francisco Armijo^a

^a Escuela Profesional de Hidrología Médica, Facultad de Medicina, Universidad Complutense, Madrid, España

^b Unidad de Nutrición y Metabolopatías, Hospital La Fe, Valencia, España

^c Departamento de Estomatología, Facultad de Medicina y Odontología, Universidad de Valencia, España

Recibido el 10 de febrero de 2014; aceptado el 11 de abril de 2014

Disponible en Internet el 21 de junio de 2014

PALABRAS CLAVE

Prevención;
Agua embotellada;
Flúor;
Caries dental;
Agua de bebida

Resumen

Objetivo: El propósito del estudio es conocer la concentración en flúor de las aguas minerales naturales comercializadas en España para poder prevenir la caries dental sin el riesgo de causar fluorosis dental.

Diseño: Estudio descriptivo y transversal a lo largo de 2012.

Emplazamiento: Aguas minerales naturales comercializadas en España.

Participantes: Tres muestras con fechas distintas de embotellado de 109 marcas de aguas minerales naturales (97 marcas españolas y 12 aguas importadas).

Medición principal: Determinación analítica por cromatografía iónica del contenido en fluoruro en el agua.

Resultados: La concentración mediana de fluoruro de las aguas minerales naturales españolas es de 0,22 (rango 0,00-4,16; rango intercuartil: 0,37). La gran mayoría (61 marcas, 62%) contenían menos de 0,30 mg/L. Hay 19 marcas que contienen más de 0,6 mg/L. Hay 19 marcas españolas que contienen más de 0,6 mg/L. En las 12 aguas minerales importadas, la mediana es de 0,35 (rango 0,10-1,21; rango intercuartil: 0,23). Sólo en 28 de las 109 marcas examinadas (25,6%) se especificaba el contenido de fluoruro en la etiqueta. Se observa una buena correlación entre las concentraciones indicadas y los valores analizados.

Conclusiones: Las concentraciones de fluoruro en las aguas minerales naturales comercializadas en España muestran una gran variabilidad. Dado el creciente consumo de las aguas minerales naturales en España, este tipo de información es de suma importancia para poder hacer una correcta utilización de flúor en la prevención primaria de la caries dental.

© 2014 Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autpr para correspondencia.

Correo electrónico: vitoria.isi@gva.es (I. Vitoria).

KEYWORDS

Prevention;
Bottled water;
Fluoride;
Dental caries;
Drinking water

Fluoride content of bottled natural mineral waters in Spain and prevention of dental caries

Abstract

Aim: The aim of the study was to determine the concentration of fluoride in natural mineral waters marketed in Spain in order to prevent tooth decay without the risk of causing dental fluorosis

Design: Descriptive and cross-sectional study during 2012.

Location: Natural mineral waters marketed in Spain.

Participants: Three bottles with different bottling dates of 109 natural mineral waters (97 Spanish and 12 imported brands).

Main measures: Determination of fluoride by ion chromatography

Results: Median fluoride concentrations of the natural mineral waters bottled in Spain was 0.22 (range 0.00-4.16; interquartile range:0.37). Most samples (61 brands, 62%) contained less than 0.3 mg/L. There are 19 Spanish brands with more than 0.6 mg/L. The median level in imported brands was 0.35 (range 0.10-1.21; interquartile range: 0.23). Only 28 of the 109 brands examined (25.6%) specified the fluoride content on the label. Good correlation was observed between the concentrations indicated and those determined.

Conclusions: Fluoride concentrations in natural mineral waters showed high variation. Given the growing consumption of natural mineral waters in Spain, this type of information is important to make proper use of fluoride in the primary prevention of dental caries.

© 2014 Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

En los últimos 60 años ha habido un descenso en la prevalencia de la caries dental (CD) en los países desarrollados atribuido fundamentalmente al empleo del flúor (F). El consumo de flúor en cantidades adecuadas logra aumentar la mineralización dental y la densidad ósea, reducir el riesgo y prevalencia de CD así como ayudar a la remineralización del esmalte dental.

La principal fuente de ingesta de flúor es habitualmente el agua por lo que la fluoración del agua de consumo sigue siendo una importante medida preventiva colectiva si hay una prevalencia alta de CD¹. Con la finalidad de prevenir la CD y evitar la fluorosis dental, desde 2011 se recomienda una concentración óptima de flúor de 0,7 mg/L frente a los 0,7-1,2 mg/L recomendados previamente². Si durante la infancia la concentración de flúor en el agua de bebida es superior a 1,5 mg/L se puede producir fluorosis dental, mientras que si es superior a 4 mg/L puede dar lugar a fluorosis esquelética¹. Cuando no se fluoriza el agua, como ocurre en la mayor parte de España, los programas preventivos de CD como el del grupo de Expertos del Programa de la Infancia y la Adolescencia del Programa de Actividades Preventivas y de Promoción de la Salud (PAPPS), incluyen el empleo de suplementos orales de flúor cuyas dosis se establecen en función de la concentración de ión fluoruro del agua de bebida, la edad y el grado de riesgo de CD³.

Tradicionalmente, el agua del grifo ha sido la aportación más importante a la ingesta total de agua diaria, sin embargo, en los últimos años ha habido un aumento en el consumo de agua mineral natural (AMN). Según la última encuesta nacional de ingesta dietética de España, de 2011, cerca del 40% del agua total consumida es AMN⁴ y según los

datos de consumo europeos, referidos a 2012, España era la quinta consumidora, con 116,9 L/habitantes/año tras Italia, Alemania, Bélgica y Hungría⁵. Por otro lado, en España hay escasos estudios sobre el contenido en flúor de AMN y son anteriores a 2005^{6,7}.

El objetivo del presente trabajo es analizar el contenido en flúor de AMN consumidas en España para poder valorar la recomendación de suplementos orales de flúor sin el riesgo de producir fluorosis dental.

Metodología

Diseño

Estudio descriptivo transversal.

Ámbito

AMN comercializadas en España en 2012.

Selección de aguas minerales

A partir de la lista completa de las 151 AMN españolas reconocidas por la CEE⁸, se eligieron 97 muestras de las marcas españolas más consumidas y que estuviesen representando las áreas geográficas con mayor número de manantiales.

Método de recogida de las muestras

Se adquirieron botellas de estas 97 marcas españolas y 12 AMN importadas en supermercados y tiendas de

comestibles de distintas ciudades españolas. Los firmantes del artículo FME e IVM adquirieron 3 botellas de cada marca con una fecha diferente de embotellado. Las muestras se almacenaron en la oscuridad, a temperatura ambiente hasta su análisis.

Método de análisis del flúor

La determinación de la concentración en fluoruro de las AMN se realizó por cromatografía iónica mediante el cromatógrafo iónico, marca Dionex, modelo DX120, y la calibración se realizó entre 0,1-10 mg/L. Se siguió la técnica 4110-B recomendada por la American Public Health Association, la American Water Works Association y la Water Environment Federation⁹.

Análisis estadístico

La descripción de la variable cuantitativa concentración de flúor se realizó con la mediana, rango, rango intercuartílico y coeficiente de variación. Se calculó la prueba de normalidad de Kolmogorov para el valor de flúor de todas las AMN y el coeficiente de correlación intraclase para los valores analizados y los contenidos en la etiqueta. Para el análisis se utilizó el software SPSS versión 18.0.

Resultados

En las [tablas 1 y 2](#) se indica el contenido en F⁻ (mg/L) de las marcas de AMN analizadas (97 procedentes de manantiales españoles y 12 de importación).

La prueba de normalidad de Kolmogorov aplicada al conjunto de los valores de fluoruro de las 109 AMN indica que la distribución no es normal (D: 0,05; p < 0,001). La mediana de la concentración de fluoruro de las AMN envasadas en España es de 0,22 (rango 0,00-4,16; rango intercuartil: 0,37; coeficiente de variación 145%). La gran mayoría de aguas (61 marcas, 62%) contiene menos de 0,3 mg/L. Hay 19 marcas que contienen más de 0,6 mg/L y de ellas hay 8 que contienen más de 1 mg/L. Para las aguas importadas la mediana es de 0,35 (rango 0,10-1,21; rango intercuartil: 0,23; coeficiente de variación 81%). Hay 4 marcas de AMN importadas que contienen más de 0,6 mg/L.

De las 97 AMN españolas y 12 importadas, solo 23 (24%) y 5 (41%), respectivamente, indican el contenido en flúor en la etiqueta. La fiabilidad entre el valor mostrado en la etiqueta y el valor analizado es alta (coeficiente de correlación intraclase = 0,970, p < 0,000) con la excepción de 3 marcas (especímenes 6, 26 y 44). En 23 de las 109 AMN estudiadas el contenido en flúor es mayor de 0,6 mg/L. Solo en 10 de estas 23 marcas consta la concentración en la etiqueta.

Discusión

Según los resultados obtenidos, hay una gran variación en la concentración de flúor en las AMN de España (entre 0,00-4,16 mg/L) y esto no es una excepción si se compara con los datos de otros países. Así, mientras las AMN del Reino

Unido¹⁰, Grecia¹¹, Líbano¹² y México¹³ no llegan a contener más de 0,6 mg/L, hay otros países cuyas AMN contienen de 0,6-1 mg/L como ocurre en Turquía¹⁴ y Estados Unidos de América¹⁵.

En Australia¹⁶ y Arabia Saudí¹⁷ es posible elegir AMN con flúor entre 1-2 mg/L. Finalmente destaca la presencia de AMN con 2,04 mg/L en Brasil¹⁸, 2,59 mg/L en los países nórdicos¹⁹, 3,05 mg/L en Suecia²⁰, 3,48 mg/L en Alemania²¹, 4,90 mg/L en Portugal²² y 7,93 mg/L en Italia²³. En Alemania un 5% (25 de 502 AMN analizadas) contienen más de 1,5 mg/L²¹ y en el estudio de Portugal²², de 39 AMN estudiadas hay 12 (31%) que contienen más de 1,5 mg/L. Esta dispersión de concentraciones se pone de manifiesto en un amplio estudio de AMN que incluyó varios países europeos²⁴. En España, las escasas referencias previas sobre análisis de flúor en AMN destacaban algunas aguas con más de 5 mg/L^{6,7}.

En la legislación europea sobre etiquetado de las AMN se indica que aquellas cuya concentración de flúor sea superior a 1,5 mg/L deberán incluir en su etiqueta la indicación «contiene más de 1,5 mg/L de flúor: no adecuada para el consumo regular de los lactantes y niños menores de 7 años»²⁵. Asimismo, se especifica que el agua que contenga más de 1 mg/L tendrá la mención de «fluorada»²⁶. El valor máximo permitido es de 5 mg/L por lo que se establecen los métodos aceptados para eliminar el fluoruro excesivo en las AMN que superen dicho nivel máximo²⁵. Sin embargo, hay un vacío legal tanto en Europa como en España sobre la obligatoriedad de indicar el contenido en flúor de las AMN en sus etiquetas si el valor es menor de 1,5 mg/L²⁷. Este problema ha llevado a veces a casos de fluorosis dental como en un niño belga de 8 años que había estado bebiendo un AMN con 1,23 mg/L de flúor desde los primeros meses de vida²⁸. En relación con la información de la etiqueta, solo en un 24% de las AMN analizadas se indica la concentración de flúor en la misma. Esto es lo habitual también en muchos países salvo algunas excepciones como Líbano o Brasil. De las 23 marcas españolas que lo indican, hay 5 que contienen más de 1,5 mg/L y todas ellas lo especifican en la etiqueta. Además, hay una marca (n.º 81) que ha aplicado el método de disminución de flúor por debajo de 5 mg/L. La correlación entre los valores indicados en la etiqueta y los valores analizados ha sido buena excepto en 3 marcas (n.º 6, 26 y 44). En cuanto a las 12 AMN importadas, el valor máximo de flúor es de 1,02 mg/L. Se indica el contenido en flúor en la etiqueta en 5 de ellas.

El flúor ingerido a lo largo del día tiene un efecto tópico postoperatorio sobre la superficie del esmalte dental, de ahí que el agua sea un excelente vehículo¹. Por otro lado, un aspecto importante en la prevención de la CD es la prevención selectiva de los grupos de riesgo. En este sentido, el empleo de suplementos orales de flúor, en las cantidades indicadas por la Academia Americana de Pediatría²⁹, en los niños con mayor riesgo, como establece el grupo de Expertos del PAPPS del Programa de la Infancia y la Adolescencia³, exige conocer la concentración del flúor del agua que consumen, bien sea agua de consumo público o embotellada. El contenido en flúor de aguas potables españolas acaba de ser publicado³⁰ y el presente estudio de AMN viene, pues, a completar el conocimiento de la mayoría de aguas de bebida.

Tabla 1 Concentración de F⁻ de 97 AMN españolas (media ± DS)

Marca n.º	Marca comercial	Nombre del manantial	Lugar de explotación	Botella	Concentración F ⁻ en etiqueta (mg/L)	Concentración F ⁻ (mg/L)
1	Agua de Bejis®	Los Cloticos-Bejis	Bejis (Castellón)	Plástico 1.500 ml	-	0,07 ± 0,01
2	Agua de Beteta®	Fuente del Arca	Beteta (Cuenca)	Plástico 1.500 ml	-	0,1 ± 0,01
3	Agua de Bronchales®	Bronchales 3	Bronchales (Teruel)	Plástico 2.000 ml	-	0,05 ± 0,01
4	Agua de Chovar®	Fuente Barranco Carbón	Chovar (Castellón)	Plástico 2.000 ml	-	0,09 ± 0,01
5	Agua de Cuevas®	Fuente de Cuevas	Aller (Asturias)	Plástico 1.500 ml	< 0,3	0,16 ± 0,02
6	Agua de Sousas®	Sousas II	Verín (Ourense)	Plástico 1.500 ml	0,70	0,48 ± 0,02
7	Agua del Rosal®	Agua del Rosal	Calera y Chozas (Toledo)	Plástico 1.500 ml	-	0,52 ± 0,01
8	Aguadoy®	Aguadoy	Calera y Chozas (Toledo)	Plástico 2.000 ml	-	0,16 ± 0,01
9	Agua de Manzanera®	El Salvador	Manzanera (Teruel)	Plástico 5.000 ml	-	0,89 ± 0,04
10	Aguasana®	A Granxa/ La Granja	Baiona (Pontevedra)	Plástico 1.500 ml	< 0,2	0,11 ± 0,01
11	Aiguaneu®	Aiguaneu	Espilneves (Girona)	Plástico 1.500 ml	0,70	0,59 ± 0,02
12	Alzola®	Alzola	Elgoibar (Guipúzcoa)	Plástico 1.500 ml	0,10	0,22 ± 0,01
13	Aqua Nevada®	Aqua Nevada	El Tesorillo, Albuñán (Granada)	Plástico 1.500 ml	-	0,08 ± 0,01
14	Aquabona Fontoira®	Fontoira	Cospeito (Lugo)	Plástico 1.500 ml	-	0,2 ± 0,01
15	Aquabona Fuen-Mayor®	Fuen-Mayor	Cañizar del Olivar (Teruel)	Plástico 1.500 ml	-	0,13 ± 0,01
16	Aquabona Santolín®	Santolín	Quintanaurria (Burgos)	Plástico 1.500 ml	-	0,09 ± 0,01
17	Aquadeus®	Fuente Arquillo	El Robledo (Albacete)	Plástico 1.500 ml	-	0,11 ± 0,01
18	Aquarel-Las Jaras®	Las Jaras	Herrera del Duque (Badajoz)	Plástico 1.500 ml	< 0,2	0,05 ± 0,01
19	Aquarel-Los Abetos®	Los Abetos	Arbúcies (Girona)	Plástico 1.500 ml	1,00	0,89 ± 0,02
20	Babilafuente®	Antigua Fuente del Caño	Babilafuente (Salamanca)	Cristal 1.000 ml	-	0,08 ± 0,01
21	Belascoaín®	Belascoaín	Belascoaín (Navarra)	Plástico 1.500 ml	-	0,22 ± 0,01
22	Betelu®	Ama-Iturri	Betelu (Navarra)	Plástico 1.500 ml	-	0,35 ± 0,02
23	Bezoya Trescasas®	Bezoya Trescasas	Trescasas (Segovia)	Plástico 1.500 ml	-	0,07 ± 0,01
24	Cabreiroá con gas®	Cabreiroá	Verín (Ourense)	Cristal 750 ml	4,10	4,16 ± 0,13
25	Cabreiroá sin gas®	Cabreiroá	Verín (Ourense)	Plástico 1.500 ml	-	0,64 ± 0,02
26	Calabor®	Calabor	Pedralba de la Pradería (Zamora)	Cristal 500 ml	3,10	2,51 ± 0,08

Tabla 1 (continuación)

Marca n.º	Marca comercial	Nombre del manantial	Lugar de explotación	Botella	Concentración F ⁻ en etiqueta (mg/L)	Concentración F ⁻ (mg/L)
27	Caldes de Bohí®	Font del Bou	Barruera (Lleida)	Plástico 1.500 ml	-	1,37 ± 0,03
28	Carrizal II®	Carrizal II	Cuadros (León)	Plástico 1.500 ml	< 0,5	0,17 ± 0,01
29	Corconte®	Balneario de Corconte	Soncillo (Burgos)	Plástico 1.500 ml	-	0,95 ± 0,05
30	Cortes®	Penyagolosa	Cortes de Arenoso (Castellón)	Plástico 1.500 ml	-	0,12 ± 0,01
31	El Cañar®	Cañar	Jaraba (Zaragoza)	Plástico 1.500 ml	-	0,29 ± 0,01
32	Font del Regàs®	Font del Regàs	Arbuices (Girona)	Plástico 8.000 ml	-	0,26 ± 0,01
33	Font Natura®	Font Natura	Loja (Granada)	Plástico 1.500 ml	-	0,27 ± 0,01
34	Font Nova del Pla®	Font Nova del Pla	Aiguamúrcia (Tarragona)	Plástico 1.500 ml	-	0,76 ± 0,04
35	Font Sol®	Aguas de Sierra	La Font de la Figuera (Valencia)	Plástico 1.500 ml	-	0,72 ± 0,04
36	Font Vella Sacalm®	Font Sacalm	Sant Hilari Sacalm (Girona)	Plástico 5.000 ml	-	0,33 ± 0,02
37	Font Vella Sigüenza®	Sigüenza	Sigüenza (Guadalajara)	Plástico 1.500 ml	< 0,2	0,10 ± 0,01
38	Fontdor®	Fontdor	Sant Hilari Sacalm (Girona)	Plástico 5.000 ml	-	0,28 ± 0,03
39	Fontecabras®	Fontecabras	Jaraba (Zaragoza)	Plástico 1.500 ml	-	0,37 ± 0,02
40	Fontecelta®	Fontecelta	Sarriá (Lugo)	Plástico 1.500 ml	-	0,48 ± 0,03
41	Fontedoso®	Fontedoso	El Oso (Ávila)	Plástico 5.000 ml	-	0,21 ± 0,01
42	Fonteide®	Fonteide	La Orotava (Santa Cruz de Tenerife)	Plástico 500 ml	< 0,2	0,40 ± 0,01
43	Fontenova con gas®	Fontenova	Verín (Ourense)	Cristal 1.000 ml	1,25	1,11 ± 0,06
44	Fontenova sin gas®	Fontenova	Verín (Ourense)	Cristal 1.000 ml	1,40	0,39 ± 0,01
45	Fonter®	Fonter	Amer (Girona)	Plástico 1.250 ml	-	0,08 ± 0,01
46	Fontxesta®	Fontxesta	Láncara (Lugo)	Plástico 5.000 ml	-	0,00 ± 0,00
47	Fuencisla®	Fuencisla	Requena (Valencia)	Plástico 1.500 ml	-	0,13 ± 0,01
48	Fuensanta®	Fuensanta de Buyer	Nava (Asturias)	Plástico 1.500 ml	-	1,31 ± 0,05
49	Fuente del Val®	Fuente del Val 2	Mondariz (Pontevedra)	Plástico 1.500 ml	0,30	0,31 ± 0,01
50	Fuente Estrella®	Fuente Estrella	Arbúcies (Girona)	Plástico 1.500 ml	-	0,29 ± 0,01
51	Fuente Liviana®	Arroyo de la Hoz	Huerta del Marquesado (Cuenca)	Cristal 1.000 ml	-	0,09 ± 0,01

Tabla 1 (continuación)

Marca n.º	Marca comercial	Nombre del manantial	Lugar de explotación	Botella	Concentración F ⁻ en etiqueta (mg/L)	Concentración F ⁻ (mg/L)
52	Fuente Liviana®	Serranía I	Huerta del Marquesado (Cuenca)	Plástico 2.000 ml	-	0,14 ± 0,01
53	Fuente Madre®	Fuente Madre	Los Navalmorales (Toledo)	Plástico 1.500 ml	-	0,30 ± 0,01
54	Fuente Primavera®	Fuente Primavera	Requena (Valencia)	Plástico 1.500 ml	-	0,24 ± 0,02
55	Fuentelajara®	Fuentelajara	Belvis de la Jara (Toledo)	Plástico 5.000 ml	-	0,77 ± 0,03
56	Fuentes de Lebanza®	La Cueva	Lebanza (Palencia)	Plástico 1.500 ml	-	0,00 ± 0,00
57	Fuentevera®	Fuentevera	Calera y Chozas (Toledo)	Plástico 5.000 ml	-	0,34 ± 0,02
58	Insalus®	Insalus	Lizarza (Gipuzkoa)	Plástico 1.500 ml	-	0,17 ± 0,01
59	La Ideal II®	La Ideal II (El Rapador)	Firgas (Las Palmas)	Cristal 750 ml	-	0,19 ± 0,01
60	Lanjarón Fonteforte®	Fonteforte	Lanjarón (Granada)	Cristal 500 ml	-	0,17 ± 0,01
61	Lanjarón Salud®	Salud	Lanjarón (Granada)	Plástico 1.500 ml	-	0,25 ± 0,02
62	Les Creus®	Les Creus	Maçanet de Cabrenys (Girona)	Cristal 1.000 ml	-	0,16 ± 0,01
63	Los Escudos®	Montalvo V	Aldeatejada (Salamanca)	Plástico 1.500 ml	-	0,28 ± 0,01
64	Los Riscos®	Los Riscos de la Higüela	Aburquerque (Badajoz)	Plástico 1.500 ml	-	0,27 ± 0,02
65	Lunares®	Lunares	Jaraba (Zaragoza)	Plástico 1.500 ml	-	0,34 ± 0,02
66	Malavella®	Malavella	Caldes de Malavella (Girona)	Cristal 750 ml	-	0,54 ± 0,04
67	Manantial Ballanes®	Ballanes	Arbúcies (Girona)	Plástico 50 ml	-	1,61 ± 0,05
68	Manantial Fontboix®	Fonboix	Barruera (Lleida)	Plástico 2.000 ml	-	0,13 ± 0,01
69	Mondariz®	Mondariz IV	Mondariz (Pontevedra)	Plástico 1.500 ml	0,40	0,56 ± 0,03
70	Montepinos®	Montepinos	Almazán (Soria)	Plástico 1.500 ml	-	0,03 ± 0,01
71	Natura®	Natura	Los Villares (Jaén)	Plástico 1.500 ml	-	0,20 ± 0,01
72	Neval®	Neval	Moratalla (Murcia)	Plástico 1.500 ml	-	0,25 ± 0,01
73	Pascual Nature Camporrobles®	Camporrobles	Camporrobles (Valencia)	Plástico 1.500 ml	-	0,25 ± 0,01
74	Pascual Nature Los Barrancos®	Los Barrancos	La Ribera de Folgoso (León)	Plástico 1.500 ml	-	0,16 ± 0,01
75	Peñaclara®	Riva Los Baños	Torrecilla en Cameros (La Rioja)	Plástico 1.500 ml	0,83	0,81 ± 0,04
76	Ribes®	Fontaga	Ribes de Freser (Girona)	Plástico 1.500 ml	-	0,17 ± 0,01

Tabla 1 (continuación)

Marca n.º	Marca comercial	Nombre del manantial	Lugar de explotación	Botella	Concentración F ⁻ en etiqueta (mg/L)	Concentración F ⁻ (mg/L)
77	Rocallaura®	Agua de Rocallaura	Vallbona de les Monges (Lleida)	Plástico 1.500 ml	-	0,65 ± 0,03
78	San Andrés II®	San Andrés II	Cuadros (León)	Plástico 8.000 ml	-	0,12 ± 0,01
79	San Antón II®	San Antón II	Firgas (Las Palmas)	Cristal 750 ml	-	0,20 ± 0,02
80	San Joaquín®	S. Joaquín de Hueros de Cañedo	Valdunciel (Salamanca)	Cristal 750 ml	-	0,29 ± 0,01
81	San Narciso®	San Narciso	Caldes de Malavella (Girona)	Cristal 1.000 ml	< 5	2,78 ± 0,04
82	Sant Aniol®	Sant Aniol	Sant Aniol de Finestres (Girona)	Cristal 1.000 ml	< 0,2	0,31 ± 0,02
83	Sierra de Cazorla®	Sierra Cazorla	Villanueva del Arzobispo (Jaén)	Plástico 1.500 ml	-	0,07 ± 0,01
84	Sierra de Segura®	Fuente Blanca	Villanueva del Arzobispo (Jaén)	Plástico 1.500 ml	-	0,07 ± 0,01
85	Sierra del Aguila®	La Majuela	Cariñena (Zaragoza)	Plástico 5.000 ml	-	0,03 ± 0,01
86	Sierra Dúrcal®	Sierra Dúrcal	Dúrcal (Granada)	Cristal 500 ml	-	0,00 ± 0,00
87	Sierra Fría®	El Chumacero	Valencia de Alcántara (Cáceres)	Plástico 5.000 ml	-	0,22 ± 0,01
88	Solán de Cabras®	Fuente de Solán de Cabras	Beteta (Cuenca)	Plástico 1.500 ml	< 0,2	0,10 ± 0,01
89	Solares®	Fuencaliente de Solares	Solares (Cantabria)	Plástico 1.500 ml	0,10	0,19 ± 0,01
90	Teleno®	Teleno	Palacios de la Valduerna (León)	Plástico 1.500 ml	-	0,01 ± 0,01
91	Valtorre®	Valtorre	Belvis de la Jara (Toledo)	Plástico 1.500 ml	-	0,50 ± 0,03
92	Veri I®	Veri	Bisauri (Huesca)	Plástico 5.000 ml	-	0,15 ± 0,01
93	Veri V®	Veri V	Castejón de Sos (Huesca)	Plástico 1.500 ml	-	0,01 ± 0,01
94	Vichy Catalán®	Vichy Catalán	Caldes de Malavella (Girona)	Cristal 1.000 ml	-	0,82 ± 0,06
95	Viladrau®	Fontalegre	Viladrau (Girona)	Plástico 1.500 ml	0,90	0,88 ± 0,05
96	Vilajuïga®	Vilajuïga	Vilajuïga (Girona)	Cristal 1.000 ml	2,70	2,61 ± 0,08
97	Vilas del Turbón®	Vilas del Turbón	Vilas del Turbón - Torrelarribera (Huesca)	Cristal 750 ml	-	0,10 ± 0,01

Tabla 2 Concentración de F⁻ de 12 AMN importadas (media ± DS)

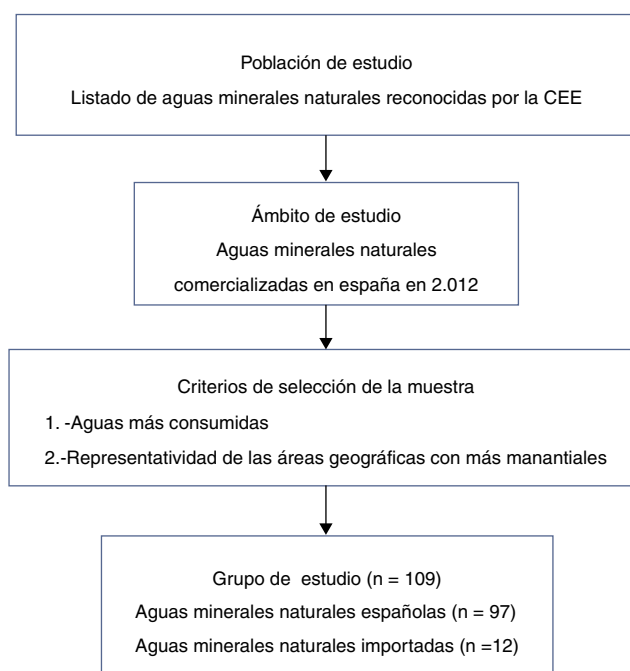
Marca n.º	Marca comercial	Nombre del manantial	Lugar de explotación	País	Botella	Concentración F ⁻ en etiqueta (mg/L)	Concentración F ⁻ (mg/L)
1	Badoit®	Badoit	Saint Galmier (Loire)	Francia	Cristal 750 ml	1,20	1,00 ± 0,05
2	Evian®	Cachat	Evian (Haute-Savoie)	Francia	Plástico 1.500 ml	-	0,10 ± 0,01
3	Jouvence de Wattwiller®	Jouvence	Wattwiller (Haute-Rhin)	Francia	Plástico 1.330 ml	0,50	0,28 ± 0,02
4	Pedras Salgadas®	Pedras Salgadas	Vila Pouca de Aguiar (Trás-os-Montes)	Portugal	Cristal 250 ml	-	1,02 ± 0,06
5	Perrier®	Perrier	Vergèze (Gard)	Francia	Cristal 750 ml	-	0,17 ± 0,01
6	San Martino®	San Martino	Codrongianos (Sassari)	Italia	Plástico 1.000 ml	0,89	0,69 ± 0,03
7	San Pellegrino®	San Pellegrino	San Pellegrino Terme (Bergamo)	Italia	Cristal 1.000 ml	-	0,49 ± 0,02
8	Saint Geron®	Gallo romaine	Saint Geron (Haute Loire)	Francia	Cristal 750 ml	-	1,21 ± 0,04
9	Ty Nant®	Ty Nant Water	Bethania (Llanon)	Reino Unido	Cristal 750 ml	0,14	0,13 ± 0,01
10	Vichy-Célestins®	Célestins	Vichy (Allier)	Francia	Plástico 1.250 ml	0,50	0,20 ± 0,01
11	Vittel®	Bonne Source	Vittel (Vosges)	Francia	Plástico 1.500 ml	-	0,16 ± 0,01
12	Volvic®	Clairvic	Volvic (Puy de Dôme)	Francia	Plástico 1.500 ml	-	0,41 ± 0,02

Según la Academia Americana de Pediatría, el límite inferior a partir del cual se recomienda suplementar con flúor oral en los niños es 0,3 mg/L y el límite superior 0,6 mg/L. De las 109 AMN analizadas, 67 contienen menos de 0,3 mg/L y 23 contienen más 0,6 mg/L, de las que 13 no lo indican en su etiqueta. Además, hay 12 que contienen más de 1 mg/L de F, cuyo consumo de forma continuada produciría una fluorosis dental. De estas 12 marcas, en 3 no se indica el contenido de flúor en la etiqueta.

La utilización del flúor en la prevención de la caries dental, como medida de salud pública, fue avalada por los ensayos comunitarios de intervención iniciados en los Estados Unidos a partir de 1945. La Organización Mundial de la Salud y autoridades de salud de todo el mundo han invocado el uso continuado y adecuado de los fluoruros como un medio efectivo de reducir la caries dental. La utilización del flúor en el agua de bebida, en particular, y en sus distintas formas de presentación actuales, en general, ha contribuido notablemente a contrarrestar la epidemia de caries que ha acompañado a las sociedades desarrolladas, por la escalada en el consumo de azúcar. No obstante, la administración simultánea de diversas formas de flúor de absorción sistémica puede dar lugar a efectos indeseables cuando se sobrepasa el umbral de ingesta recomendado³¹.

Es responsabilidad de los profesionales de la salud implicados en la Atención Primaria obtener los máximos beneficios de la utilización del flúor en la prevención de la caries dental, obviando los posibles efectos indeseables.

Esquema general del estudio: Estudio descriptivo transversal.



Esquema general del estudio.-estudio descriptivo transversal.

Lo conocido sobre el tema

- El consumo de flúor en cantidades adecuadas es una importante medida preventiva de la caries dental.
- La principal fuente de ingesta de flúor es habitualmente el agua de bebida.
- En los últimos años ha habido un aumento en el consumo de AMN en nuestro medio.

Qué aporta el estudio

- Es el estudio que analiza el contenido en flúor del mayor número de AMN comercializadas en España.
- La mayoría de las AMN contienen menos de 0,3 mg/L de flúor pero hay 4 marcas con más de 2 mg/L.
- Muy pocas AMN especifican en su etiqueta el contenido en flúor.

Conclusión

Se aporta el contenido en flúor de 109 AMN comercializadas en nuestro país. Hay una gran variabilidad en la concentración de flúor en las AMN. Conocer su valor es útil para establecer una estrategia preventiva de la CD con suplementos de flúor en la población de riesgo.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. WHO. Guidelines for drinking-water quality. 4th ed. World Health Organization. 2011. Geneva.
2. The Daily Journal of the United States Government. Proposed HHS Recommendation for Fluoride Concentration in Drinking Water for Prevention of Dental Caries. [consultado 14 Ene 2014]. Disponible en <https://www.federalregister.gov/articles/2011/01/13/2011-637/proposed-hhs-recommendation-for-fluoride-concentration-in-drinking-water-for-prevention-of-dental>
3. Colomer J, Cortes O, Esparza MJ, Calbe J, García Aguado J, Martínez Rubio A, et al. Programa de la infancia y la adolescencia. *Aten Primaria*. 2012;44 Supl 1:81–99.
4. Encuesta nacional de ingesta dietética de España de 2011. [consultado 14 Ene 2014]. Disponible en http://www.aesan.msc.es/AESAN/docs/docs/evaluacion_riesgos/datos_consumo/ENIDE.pdf
5. European Federation of Bottled Waters. [consultado 14 Ene 2014]. Disponible en <http://efbw.eu/index.php>
6. Romero M, Aguilera L, Maraver F. Concentración de fluoruros en las aguas minerales naturales envasadas en España y Portugal: relación con la prevención de la caries y la fluorosis. *Odontol Pediatr (Madrid)*. 2001;9:89–92.
7. Vitoria I. Drinking water in infants. *An Pediatr (Barc)*. 2004;60:161–9.
8. Lista de aguas minerales naturales reconocidas por los Estados miembros de la Comunidad Europea (20-12-13). [consultado 14 Ene 2014]. Disponible en http://ec.europa.eu/food/food/labellingnutrition/water/mw_eulist_en.pdf
9. APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for examination of water and wastewater. 21st ed. Washington: Centennial Ed; 2005.
10. Smedley PL. A survey of the inorganic chemistry of bottled mineral waters from the British Isles. *Appl Geochem*. 2010;25:1872–88.
11. Ahiropoulos V. Fluoride content of bottled waters available in Northern Greece. *Int J Paediatr Dent*. 2006;16:111–6.
12. Semerjian LA. Quality assessment of various bottled waters marketed in Lebanon. *Environ Monit Assess*. 2011;172:275–85.
13. Jimenez-Farfan MD, Hernandez-Guerrero JC, Loyola-Rodriguez JP, Ledesma-Montes C. Fluoride content in bottled waters, juices and carbonated soft drinks in Mexico City, Mexico. *Int J Paediatr Dent*. 2004;14:260–6.
14. Güler C, Alpaslan M. Mineral content of 70 bottled water brands sold on the Turkish market: Assessment of their compliance with current regulations. *J Food Compos Anal*. 2009;22:728–37.
15. Quock RL, Chan JT. Fluoride content of bottled water and its implications for the general dentist. *Gen Dent*. 2009;57:29–33.
16. Mills K, Falconer S, Cook C. Fluoride in still bottled water in Australia. *Aust Dent J*. 2010;55:411–6.
17. Ahmad M, Bajahlan AS. Quality comparison of tap water vs. bottled water in the industrial city of Yanbu (Saudi Arabia). *Environ Monit Assess*. 2009;159:1–14.
18. Grec RH, de Moura PG, Pessan JP, Ramires I, Costa B, Buzalaf MA. Fluoride concentration in bottled water on the market in the municipality of São Paulo. *Rev Saude Publica*. 2008;42:154–7.
19. Frengstad B, Lax K, Tarvainen T, Jæger Ø, Wigum B. The chemistry of bottled mineral and spring waters from Norway, Sweden, Finland and Iceland. *J Geochem Explor*. 2010;107:350–61.
20. Rosborg I, Nihlgård B, Gerhardsson L, Gernersson ML, Ohlin R, Olsson T. Concentrations of inorganic elements in bottled waters on the Swedish market. *Environ Geochem Health*. 2005;27:217–27.
21. Birke M, Rauch U, Harazim B, Lorenz H, Glatte W. Major and trace elements in German bottled water, their regional distribution, and accordance with national and international standards. *J Geochem Explor*. 2010;107:245–71.
22. Lourenço C, Ribeiro L, Cruz J. Classification of natural mineral and spring bottled waters of Portugal using principal component analysis. *J Geochem Explor*. 2010;107:362–72.
23. Dinelli E, Lima A, Albanese S, Birke M, Cicchella D, Giaccio L, et al. De Vivo Comparative study between bottled mineral and tap water in Italy. *J Geochem Explor*. 2012;112:368–89.
24. Bertoldi D, Bontempo L, Larcher R, Nicolini G, Voerkelius S, Lorenz GD, et al. Survey of the chemical composition of 571 European bottled mineral waters. *J Food Compos Anal*. 2011;24:376–85.
25. DIRECTIVA 2003/40/CE DE LA COMISIÓN de 16 de mayo de 2003 por la que se fija la lista, los límites de concentración y las indicaciones de etiquetado para los componentes de las aguas minerales naturales, así como las condiciones de utilización del aire enriquecido con ozono para el tratamiento de las aguas minerales naturales y de las aguas de manantial. [consultado 14 Ene 2014]. Disponible en <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:126:0034:0039:ES:PDF>
26. DIRECTIVA 2009/54/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 18 de junio de 2009 sobre explotación y comercialización de aguas minerales naturales. [consultado 14 Ene 2014]. Disponible en <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:164:0045:0058:ES:PDF>
27. Real Decreto 1798/2010, de 30 de diciembre, por el que se regula la explotación y comercialización de aguas minerales naturales y aguas de manantial envasadas para consumo humano.
28. Bottenberg P. Fluoride content of mineral waters on the Belgian market and a case report of fluorosis induced by mineral water use. *Eur J Pediatr*. 2004;163:626–7.

29. American Academy of Pediatrics, Committee on Nutrition. Fluoride supplementation for children: Interim policy recommendations. *Pediatrics*. 1995;95:777.
30. Vitoria I, Maraver F, Almerich-Silla JM. Flúor en aguas de consumo público españolas y prevención de la caries dental. *Gac Sanit*. 2014;28:255-6.
31. Clarkson J, Watt RG, Rugg-Gunn AJ, Pitiphat W, Ettinger RL, Horowitz AM, et al. Proceedings: 9th World Congress on Preventive Dentistry (WCPD): Community Participation and Global Alliances for Lifelong Oral Health for All, Phuket, Thailand, September 7-10, 2009. *Adv Dent Res*. 2010;22: 2-30.