

COLABORACION ESPECIAL

¿DEBEN FLUORARSE LAS AGUAS DE CONSUMO PÚBLICO?

Francisco Vargas Marcos y Teresa Robledo de Dios

Subdirección General de Epidemiología, Promoción y Educación para la Salud.
Dirección General de Salud Pública. Ministerio de Sanidad y Consumo.

RESUMEN

Con el objetivo de facilitar la decisión sobre la conveniencia o no de fluorar las aguas de consumo público, se ha realizado una revisión bibliográfica sobre los aspectos positivos o negativos de esta medida de salud pública.

Se han revisado los distintos estudios epidemiológicos sobre el estado de salud bucodental, realizados en nuestro país, desde 1969 hasta la actualidad. Del análisis de estos trabajos se deduce que el grado de severidad de la caries ( ndice CAOD) se sitúa en un nivel moderado, con tendencia a bajo, según el criterio de clasificación de la Organización Mundial de la Salud. Se estudian las ventajas, inconvenientes, coste y porcentaje de reducción de la caries, de los distintos métodos de prevención de la caries dental.

Se considera positivo continuar con la política de fluoración de aguas de consumo público, siempre y cuando se base en una serie de requisitos previos que garanticen el mayor nivel de efectividad y eficiencia. Entre los criterios objetivos para fluorar se destacan los siguientes: prevalencia de caries elevada, buen sistema de distribución de aguas, concentración natural de flúor menor a 0,7 gramos/litro, análisis coste-beneficio, tamaño de población, etc.

Se recomienda efectuar estudios que determinen la cantidad total de fluoruros, ingeridos por la población, a partir de las diversas fuentes.

Palabras Clave: Caries dental. Prevalencia. Fluoración, ventajas e inconvenientes. Recomendaciones.

INTRODUCCION

El presente trabajo tiene como principal objetivo señalar los principales aspectos re-

Correspondencia:
Francisco Vargas Marcos,
Subdirección General de Epidemiología, Promoción y Educación para la Salud.
Dirección General de Salud Pública.
Ministerio de Sanidad y Consumo.
Pasco del Prado, 18-20 Madrid.

ABSTRACT

Must Public Use Waters be Fluorated?

In order to facilitate the convenience of fluorating or not the public use waters, a bibliographic review about the positive or negative aspects of this public health measure has been made.

The different epidemiologic surveys about dental health conditions in our country, since 1969 till the present time, have been reviewed. From the analysis of these works, it can be deduced that the degree of caries severity index (DMF) is situated at a moderate to low level, according to the classification of the World Health Organization. The advantages, inconvenients, cost and percentage of caries reduction of the different methods to prevent dental caries are studied. It is considered positive to go on with the policy of public use waters fluoration, provided that is based on a series of prerequisites which guarantee the highest level of effectiveness and efficiency. Among the different objective criteria to fluorate waters, the following ones stand out: a high prevalence of caries, a good system of waters out: a high prevalence of caries, a good system of waters diffusion, a natural fluor concentration lower than 0,7 grams/litre, the cost-benefit analysis, the population size.

The elaboration of studies to determine the total quantity of fluorides, ingested by the population from various sources, is recommended.

Key words: Dental caries. Prevalence. Fluoration advantages and inconvenients. Recommendations.

lativos a la fluoración de las aguas de abastecimiento público.

La fluoración de las aguas es una de las principales medidas de una política de Salud Pública Bucodental, que pretenda limitar la prevalencia de caries en la comunidad. Sin embargo, la elección de esta medida debe basarse en una serie de requisitos que garanticen el mayor nivel de efectividad y eficiencia.

La importancia de la elección de fluorar las aguas se debe a los efectos que esta medida tiene sobre:

- 1) La reducción esperable de prevalencia de caries (30-60 %).
- 2) La planificación de recursos sanitarios en salud bucodental.
- 3) Las consecuencias de su aplicación para las profesiones relacionadas con la salud bucodental.
- 4) El fortalecimiento de un sistema más orientado a la prevención que a la atención-restauración.

La reciente polémica sobre las ventajas e inconvenientes de la fluoración ha permitido actualizar la evidencia científica en relación con este tema.

En algunas Comunidades Autónomas (CC.AA.) se han organizado reuniones y/o creado grupos de expertos con el objetivo de valorar la decisión de fluorar las aguas. A nivel internacional merece especial atención el estudio ¹ realizado por el Departamento de Salud y Servicios Humanos, Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos de América, en cuyo trabajo se revisan las principales publicaciones relacionadas con los beneficios y riesgos del flúor. Este estudio ha sido tomado como referencia en el presente trabajo.

Para facilitar la decisión sobre la fluoración se revisa la situación de la salud bucodental, en concreto la prevalencia de caries en nuestro país. Se describen las actuaciones de la Administración Sanitaria y se analizan las ventajas e inconvenientes de la fluoración del agua.

Son numerosos los estudios epidemiológicos que han demostrado la efectividad de la fluoración. Los resultados de estos trabajos demuestran que la fluoración de las aguas sigue siendo el método más rápido, seguro, barato y equitativo para reducir la caries. Esta afirmación no debe impedirnos el valo-

rar los posibles riesgos de un uso inadecuado del flúor.

Estado de salud bucodental. Prevalencia de caries

Antes de proponer medidas para la disminución de la caries, es necesario disponer de información sanitaria, obtenida en estudios metodológicamente bien diseñados. A partir de la segunda mitad de los años ochenta se detecta un creciente interés por la salud bucodental. Prueba de ello es la realización de varios estudios transversales de prevalencia de caries infantil, en diversos lugares de España ².

En la Tabla 1 se recogen los resultados más significativos de los estudios realizados en nuestro país desde 1969 hasta la fecha actual. Las dificultades de comparación entre los diversos estudios (diferentes criterios de valoración diagnóstica, calibración, elección de muestras, variables utilizadas...) aconsejan prudencia a la hora de obtener conclusiones sobre la evolución de la caries dental en España.

En el primer estudio epidemiológico realizado en nuestro país, en 1969 ³, se obtuvo un índice CAOD a los 12 años de 1,92. A pesar de sus limitaciones metodológicas ha sido el punto de partida para el análisis evolutivo de la caries en España. Este índice se puede calificar de bajo, según la clasificación de la OMS, sobre el grado de severidad de la caries, medida por el índice CAOD a los 12 años (Tabla 2). El índice CAOD global para el conjunto de la muestra fue de 1,12; el porcentaje de piezas tratadas era del 10,3 %, es decir, de cada 10 piezas con caries solamente 1 fue tratada. En este estudio se tuvo en cuenta el contenido de flúor en 773 localidades españolas que, a su vez, eran los principales núcleos de población. Los resultados evidenciaron una relación inversa entre el contenido de flúor en mg/litro y los índices CAOD a los 9 años y cod a los 6 años; a medida que aumentaba la cantidad de flúor en el agua, disminuían los índices

TABLA 1
Índice CAOD a los 12 años en diversos estudios realizados en territorio español

<i>Lugar</i>	<i>Año</i>	<i>CAOD</i>	<i>Realización del estudio</i>
España	1969	1,92	Gimeno de Sande ⁴ cols.
Cataluña	1979	2,66	Generalitat de Catalunya.
Cataluña	1984	2,98	Cuenca, E. Canela, J. y Salleras, L.
España	1985	4,2	OMS (Möller) Ministerio de Sanidad y Consumo.
Andalucía	1985	2,70	Consejería de Salud. SAS.
C. Valenciana	1987	2,53	Generalitat Valenciana.
Navarra (*)	1987	2,7	Cortés y Abad.
País Vasco	1988	2,27	Osakidetza. Servicio Vasco de Salud.
España	1989	3,5	Sicilia y cols.
Murcia	1989	2,31	Consejería Sanidad, Región de Murcia.
Barcelona	1990	1,34	Casañas, Ballestin y Villalbí.
Madrid	1991	2,50	Consejería de Salud.

* El estudio de Cortés y Abad refiere el índice CAOD a los 14 años (3,73), haciendo una extrapolación, según el modelo predictivo de McDonald, a los 12 años, obtuvieron un índice CAOD de 2,5-3.

CAOD y *cod*. Este hallazgo coincidió con otros estudios internacionales, pero era la primera vez que se comprobaba en nuestro país.

En el año 1984 el Ministerio de Sanidad y Consumo y la Oficina Regional Europea de la OMS realizaron una encuesta nacional ⁴ que obtuvo un índice CAOD a los 12 años de 4,2, considerado como moderado según el criterio de la OMS. Comparando este resultado con el obtenido por Gimeno de Sande y col. se observa una significativa diferencia.

La interpretación de las diferencias obtenidas en estos estudios requiere un análisis

riguroso de las variables implicadas pero se pueden formular algunas hipótesis:

- 1) En el estudio de Gimeno de Sande se utilizó una muestra muy numerosa (649.601 escolares) que hace difícil la uniformidad de los datos.
- 2) Los odontólogos que participaron en el estudio, más de 287, no fueron calibrados. Este hecho introduce importantes sesgos de valoración de las caries.
- 3) Los hábitos alimentarios de los españoles de los años 68-69 no se correspondían con los de un país industrializado. El consumo de azúcar era bajo y la producción, distribución y venta de productos azucarados (bollería, pastelería, dulces y bebidas refrescantes, etc.) era muy escasa. Sin embargo era más elevado el consumo de legumbres, verduras y frutas frescas.
- 4) El estudio de Gimeno de Sande a pesar de todas sus limitaciones, reflejó un índice CAOD posiblemente aproximado al índice real.

TABLA 2

Clasificación del grado de severidad de caries medida por el índice CAOD a los 12 años (OMS)

<i>Nivel de severidad</i>	<i>Índice CAOD</i>
Muy bajo	0-1,1
Bajo	1,2-2,6
Moderado	2,7-4,4
Alto	4,5-6,5
Muy alto	+6,6

- 5) No parece detectarse ningún factor determinante que explique el pasar de un índice CAOD de 1,92 en 1969 a un índice CAOD de 4,2 en 1984. Durante el tiempo transcurrido entre estas dos fechas no se ha producido un incremento excesivo del consumo de azúcar, no se han ampliado las prestaciones odontológicas de la Seguridad Social, ni se han implantado programas de salud buco dental, ya que estos se iniciaron a partir de las transferencias sanitarias a las CC.AA.

En el año 1989, Sicilia y col.⁵ realizaron un estudio, con una muestra procedente de todo el territorio nacional, obteniéndose un índice CAOD a los 12 años de 3,5. A continuación, se recogen los resultados de estudios epidemiológicos realizados en distintas Comunidades Autónomas.

En Cataluña^{2,6} se han realizado tres estudios (1979, 1984 y 1990). Obteniéndose un índice CAOD a los 12 años de: 2,66 en 1979, 2,98 en 1984 y 1,34 en 1990, este último estudio realizado en Barcelona.

En Andalucía, según un estudio epidemiológico⁷ de salud dental realizado en escolares, en 1985, el índice CAOD a los 12 años era de 2,70; a esta edad la obturación de una sola superficie era la principal necesidad de tratamiento por caries.

En Navarra, se realizó un estudio epidemiológico en la población escolar de 9 y 14 años⁸. Los resultados situaron el índice CAOD a los 14 años en 3,73 y por extrapolación a los 12 años (McDonald) en 2,5-3,0, que corresponde a un nivel moderado, según la clasificación de la OMS.

Según un estudio epidemiológico de la Salud Dental Infantil, realizado en la Comunidad Autónoma Vasca en 1988⁹, la prevalencia de caries a los 12 años fue del 69 %, presentándose un índice CAOD a los 12 años de 2,30⁹.

Estudios posteriores realizados en Valencia¹⁰ y Murcia¹¹ arrojaron un índice CAOD a los 12 años de 2,53 y 2,31, respectivamente, ambos calificados como nivel de severidad de caries bajo, según el criterio de la OMS.

En la Comunidad Autónoma de Madrid, según resultados preliminares del estudio de situación bucodental¹², realizado durante el curso 1990-1991, el índice CAOD a los 12 años era de 2,50, considerado en un nivel de severidad bajo, según criterio de la OMS.

Aunque no todos los estudios son comparables entre sí por las diferencias metodológicas observadas, si podemos ir adelantando algunas conclusiones:

- 1) El grado de severidad de caries parece ser más bajo de lo que en un principio el estudio de Möller presentó, dado que estudios posteriores realizados en las Comunidades Autónomas presentaron niveles más bajos de los obtenidos por Möller en 1984-1985.
- 2) El nivel de severidad de caries de una población es uno de los factores que más deben influir en la decisión de fluorar las aguas.
- 3) El nivel de caries de nuestro país es más bajo que el de otros países con sistemas ampliamente implantados de atención odontológica.
- 4) La prevalencia moderada de caries de la población española parece estar más influida por factores asociados al estilo de vida (patrones alimentarios, bajo consumo de azúcar, uso de pastas fluoradas, etc.) que a la disposición de un sistema generalizado de atención dental.
- 5) Es conveniente orientar la provisión de servicios dentales con un enfoque preventivo y educativo (cepillado dental, flúor sistémico o tópico, disminución del consumo de productos cariogénicos, etc.), que ha de ser

preferente al planteamiento restaurador.

Esta última afirmación coincide con lo expresado por Noguerol y Sicilia¹³, cuando afirman que los esfuerzos en Salud Pública Dental deben dirigirse a la prevención y educación sanitaria.

Hay dos factores directamente asociados a la prevalencia de caries que es necesario analizar para planificar las actividades de Salud Pública Dental.

El primer factor es el consumo de azúcar de la población. Sabemos que ese factor está íntimamente relacionado con la presentación y desarrollo de la caries. De hecho, la curva dosis-respuesta para el azúcar y caries es una curva sigmoidea, de forma que, a partir de un determinado nivel de consumo de azúcar (15 kilos/persona/año), la incidencia de caries aumenta rápidamente. En España, el consumo de azúcar en la campaña 1991-1992, fue de 29 kilos/persona/año, según datos facilitados por la Asociación de Fabricantes de Azúcar (1993); presentando nuestro país niveles de consumo inferiores a los países comunitarios, si bien parece detectarse en los últimos años un incremento en la producción industrial de azúcar (Tabla 3).

El segundo es el hábito del cepillado dental que está muy poco extendido entre escolares y adolescentes, según se desprende de las encuestas realizadas. Los conocimientos sobre la higiene dental, alimentos cariogénicos, placa dental, etc., son muy limitados y superficiales entre la población.

Estos dos factores, refuerzan la idea de orientar la política sanitaria hacia un enfoque más preventivo de la salud bucodental que contemple:

TABLA 3
Consumo de azúcar en España (1)
en TM

<i>Campaña</i>	<i>Directo</i>	<i>Industrial</i>	<i>Total</i>
1975/76	501	471	972
1976/77	552	510	1062
1977/78	550	449	999
1978/79	572	508	1080
1979/80	564	520	1084
1980/81	560	575	1135
1981/82	550	491	1041
1982/83	550	493	1043
1983/84	540	469	1009
1984/85	485	440	925
1985/86	480	522	1002
1986/87	483	530	1013
1987/88	485	567	1052
1988/89	457	592	1049
1989/90	439	677	1116
1990/91	400	732	1132

Fuente: AGFA. Asociación de Fabricantes de Azúcar.

(1) Incluida Canarias.

- 1) La adquisición del hábito del cepillado dental correcto.
- 2) La reducción del consumo excesivo de azúcares refinados.
- 3) La complementación del aporte de flúor mediante la fluoración de las aguas de abastecimiento público o su administración individual.
- 4) El sellado de surcos y fisuras y la obturación de los primeros y segundos molares permanentes de la población en edad escolar, ya que son las piezas más afectadas (80-97%).

El marco de actuación más apropiado para un programa con estas características es el medio escolar (educación para la salud).

La aplicación de las medidas preventivas debe apoyarse en el sistema de Atención Primaria de Salud, con el fin de facilitar la accesibilidad de la población.

Estrategias para la reducción de la caries dental: Fluoración

Las CC.AA. vienen aplicando programas de salud bucodental desde que asumieron sus competencias sanitarias. La demanda social y el propio desarrollo de las estructuras sanitarias está permitiendo incrementar los recursos destinados a la salud bucodental y, especialmente, a mejorar la efectividad y eficiencia de los programas sanitarios.

Algunas CC.AA. aplican sistemas de atención dental.

La realización de estudios epidemiológicos, la legislación sobre salud bucodental, la implantación de programas de atención y la puesta en marcha de plantas de fluoración, son ejemplos evidentes de la prioridad que las CC.AA. conceden a la salud bucodental.

Desde el año 1986 el Ministerio de Sanidad y Consumo está promoviendo la aplicación de un programa de Salud Bucodental en el territorio gestionado por el INSALUD, mediante convenio con dicha Entidad Gestora. Este programa es desarrollado en el marco del Programa de Salud Escolar, por los Equipos de Atención Primaria en colaboración con personal de apoyo especializado y complementa las acciones y resultados esperados de la incorporación de la Educación para la Salud en la escuela, recientemente establecida.

En este contexto el Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud, aprobó (4 junio de 1990) una serie de recomendaciones que van desde la necesidad de hacer estudios epidemiológicos hasta la recomendación de fluorar las aguas de abastecimiento público.

Las estrategias de reducción de caries, varían según los objetivos sanitarios de cada Comunidad Autónoma, oscilando entre quienes sitúan el acento en la fluoración de las aguas y quienes lo hacen sobre el establecimiento de un dispositivo de atención reparadora.

La evaluación de las diferentes alternativas para reducir la caries ha sido muy analizada desde el punto de vista del coste-efectividad¹⁴, siendo la fluoración de las aguas la medida que presenta la mejor relación coste-beneficio.

En la Tabla 4 pueden observarse los porcentajes de reducción de caries, los costes y las ventajas e inconvenientes de los principales métodos de prevención de la caries dental.

Fluoración

De acuerdo con Manau¹⁵ parece que la creciente accesibilidad y disponibilidad de flúor, en los países industrializados, a partir de numerosas fuentes, está influyendo decisivamente en la disminución de la caries. El flúor del agua de bebida y el contenido en las pastas dentales son las dos fuentes principales de administración de flúor, una por vía sistémica y la otra por vía tópica.

Parece evidente que la exposición total a varias fuentes de flúor (flúor del agua de abastecimiento público, colutorios, dentífricos fluorados, suplementos orales, aplicación tópica, bebidas, alimentos, etc.) puede llegar a ser más de la necesaria para prevenir la caries, en países muy desarrollados, donde la preocupación por la salud dental ocupa un lugar preferente. Este es el caso de Estados Unidos, Suecia, Reino Unido, etc. Está por comprobar si esta afirmación tiene validez para nuestro país. Esta es una línea de investigación que es necesario afrontar a corto plazo.

Algunos países están reconsiderando la efectividad de la fluoración no por su toxicidad, costes o daños al medio ambiente sino por el consumo de flúor procedente de las restantes fuentes mencionadas más arriba.

Las observaciones realizadas indican que las reducciones de caries que pueden obtenerse con la fluoración del agua varían entre el 30-60% en dentición temporal, un

TABLA 4
Métodos de prevención de la caries dental*

<i>Método</i>	<i>Reducción de caries</i>	<i>Coste</i>	<i>Ventajas</i>	<i>Inconvenientes</i>
FLUORACION DE LAS AGUAS DE CONSUMO PÚBLICO	35-60 %	a) 34 pts hab/año b) 0,54 \$ hab/año	—Seguridad —Equidad —Efectividad —Eficiencia —No requiere participación activa del paciente —Accesibilidad	—Instalación y mantenimiento de la planta de fluoración. —Oposición de algunos sectores (fluorosis y riesgos ambientales). —Necesidad de disponer de una red adecuada de distribución de agua.
SUPLEMENTO DE FLUOR (grageas, gotas). —En casa —En la escuela	50-60 % 25-40 %	b) 2,53 \$ hab/año	—Puede ser un método alternativo a la fluoración allí donde esta medida no es factible. —Es barata y fácil de aplicar. —Ejerce un efecto positivo sobre los hábitos, higiene oral, alimentación, etc.	—Ingestión diaria desde los primeros meses de vida hasta la erupción de los segundos molares (12-14 años). —Necesidad de disponer de una motivación de padres y maestros para administrar todos los días el flúor. —Su uso actual tiende a ser menor por las dificultades en su aplicación y control. —Discontinuidad en la aplicación por vacaciones y absentismo. —Menos económico que la fluoración del agua. —Beneficia a una parte de la población.
FLUOR TÓPICO —ENJUAGUES FLUORADOS	20-50 %	b) 1,30 \$	—Seguridad —No requiere personal especializado. —Fácil de aplicar.	—Costes subestimados por participación de profesionales no remunerados. —Creciente oposición de algunos sectores. —No se recomienda en menores de 6 años. —Beneficia a una parte de la población.
—APLICACION PROFESIONAL	25-40 %	Elevado si se compara con la fluoración del agua o los enjuagues.	—Util en determinados colectivos del riesgo elevado de caries. —Aplicación cada 6 meses.	—Necesita personal entrenado. —Escasa predisposición de los dentistas. —La población no demanda cuidados preventivos.
—DENTÍFRICOS CON FLUORURO	20-30 %	Muy bajo	—Es un método más eficaz para la aplicación tópica de flúor. —Facilidad de aplicación. —No requiere recursos especiales.	—Dificultad de uso en niños muy pequeños.

TABLA 4 (Continuación)

Método	Reducción de caries	Coste	Ventajas	Inconvenientes
			—Elevada disponibilidad y accesibilidad.	
—SELLADO DE SURCOS Y FISURAS	14-19 % (superficies oclusales)	b) 21,17 \$	—Pueden ser aplicados por personal auxiliar entrenado. —Útil en determinados colectivos. —Aplicable a niños y jóvenes de alto riesgo. —Detienen la evolución de la caries si está correctamente aplicado.	—Es necesario evaluar su coste-efectividad. —Dudas de algunos profesionales sobre su eficacia.

* Elaboración propia.

a) Coste medio planta de fluoración de Vitoria. Jornadas sobre Fluoración de Aguas Potables. Consejería de Sanidad de Asturias. 1991.

b) Media del coste directo. García Al. J Public Health Dent 1989. Estimación referida a dólares, Estados Unidos, 1988.

20-40% en dentición mixta y un 15-35% en adolescentes y adultos¹⁵.

Inconvenientes de la fluoración de las aguas

La oposición a la fluoración del agua ha ido prácticamente paralela a su aplicación desde 1945.

Una serie de informes¹⁶ realizados en Estados Unidos, establecieron un aumento de la mortalidad por cáncer en zonas fluoradas respecto a zonas no fluoradas. Estos informes contenían errores e inconsistencias en el análisis de los datos, métodos inapropiados de análisis y lagunas en el uso de pruebas de significación estadística. Otros autores han revisado los datos de mortalidad por cáncer en las 20 ciudades estudiadas por Burk y Yiamouyiannis, no encontrando ninguna asociación entre la mortalidad por cáncer y la fluoración de las aguas (Hoover et al, 1977; Doll y Kinlen, 1977; Oldham y Newell, 1977; Kinlen y Doll, 1981; Chilvers, 1983), según se recoge en el trabajo del Ser-

vicio de Salud Pública de Estados Unidos ya mencionado.

Hay otras razones expuestas para oponerse a la fluoración¹⁷ que resumidas son las siguientes:

- 1) La caries no debe considerarse como una enfermedad por carencia de flúor, sino la consecuencia de la generalización de una alimentación equivocada y de la mala higiene bucodental que no será evitada por la fluoración de las aguas.
- 2) El uso del flúor en el agua puede considerarse como una medicación obligatoria.
- 3) El tratamiento de la caries incumbe al sector sanitario y no a los abastecedores, cuya función no es utilizar el agua potable como vehículo de medicamentos.
- 4) Cada día son más numerosos los informes médicos sobre los efectos perjudiciales del flúor en determinados pacientes, (cáncer, osteosarco-

ma, fluorosis, síndrome de Down, insuficiencia renal, etc), y su efecto perjudicial a lo largo de la vida.

- 5) La denominada dosis óptima de concentración (1 mg/litro de flúor) se acerca peligrosamente a la dosis para la cual son de esperar efectos perjudiciales.
- 6) Los abastecedores de agua de consumo público tienen la obligación de suministrar agua potable que cumpla el vigente Reglamento Técnico Sanitario y que no provoque riesgos sanitarios para la salud de la comunidad.
- 7) Las posibilidades de ingestión de flúor por otras vías son múltiples.
- 8) La fluoración genera vertidos no deseables al medio ambiente.
- 9) Existen dificultades técnicas para la fluoración (instalaciones, dosificación, control, corrosión, etc).

La eficiencia de un programa de fluoración se verá afectada cuando el nivel de prevalencia de caries sea muy bajo, en este caso, la reducción esperada de caries será mucho menor de la deseada.

Los efectos positivos o negativos de la fluoración de las aguas han sido sometidos a numerosos estudios epidemiológicos, siendo ésta probablemente, una de las medidas de Salud Pública más estudiada y combatida en la literatura científica internacional. A pesar de alguna de las razones antes expuestas, en ningún estudio que reúna las condiciones metodológicas exigibles a cualquier trabajo científico, se ha podido evidenciar riesgos para la salud de la comunidad con aguas fluoradas.

La consideración del flúor como un medicamento es decir una pequeña parte de la verdad. El flúor es un elemento que está presente de forma natural en el medio ambiente, en las aguas superficiales o profundas, en los alimentos, los animales y el aire, por tanto su consideración como mero medicamento recoge tan solo una parte de la realidad.

La fluoración de las aguas, donde la concentración natural no llega a 0,7-1,2 ppm, consiste en incrementar la cantidad necesaria para prevenir la caries; medida similar a la adicción de cloro al agua de abastecimiento público, o de yodo a la sal en zonas donde la concentración de este elemento es menor de la necesaria.

La fluoración de las aguas por sí misma reduce la prevalencia de caries y su efecto protector es potenciado por el correcto cepillado y una adecuada alimentación.

Tras el descubrimiento del efecto protector del flúor a partir de las observaciones iniciales de Mackay y Black, en 1916, se comprobó que la prevalencia de caries era mucho menor en las zonas en las que la concentración de flúor se situaba entre 0,7 y 1,2 ppm (dependiendo del clima, en concreto de las temperaturas medias anuales). Por tanto no puede sustentarse con un mínimo de rigor que la fluoración de las aguas no reduce o evita la caries. Es evidente que el tratamiento de la caries ya establecida incumbe a los odontólogos-estomatólogos y no a los abastecedores de agua, pero ello no entra en contradicción con la aplicación, por los responsables de los abastecimientos de agua de consumo público, de medidas de carácter preventivo de positiva influencia para la Salud Comunitaria, como es la adicción de flúor a dichas aguas en los casos en que esté indicado y técnicamente sea posible.

No existe en el momento actual evidencia científica que avale los posibles efectos perjudiciales para la salud que se atribuyen al agua fluorada.

Repasemos algunos de estos efectos ¹:

Fluorosis dental

Los aumentos de la prevalencia de fluorosis dental en una población deben considerarse como evidencia de que la exposición al flúor va en aumento, por tanto, debe reducirse a la cantidad estrictamente necesaria para conseguir los efectos deseados. El hecho de que la fluorosis dental no comprometa la sa-

lud y función dental disminuye la importancia de este hallazgo eventual.

Cáncer

Se han realizado más de 50 estudios epidemiológicos, en seres humanos, sobre la relación entre fluoración del agua y cáncer. Estos estudios, por lo general, tratan de identificar asociaciones estadísticas entre las tasas de cáncer y las pautas de fluoración del agua. La revisión de estos estudios revela que no existe evidencia de asociación causal entre el flúor natural o ajustado en el agua potable y el cáncer humano. La interpretación de estos estudios se ve limitada por la imposibilidad de medir exposiciones individuales al flúor o de medir otros factores de predicción individual al riesgo de cáncer, tales como el tabaco o las exposiciones ocupacionales.

Hay dos estudios metodológicamente aceptables sobre la carcinogenicidad del flúor en los animales de experimentación. El estudio de Procter and Gamble no observó ninguna evidencia significativa de carcinogenicidad en las ratas y en los ratones de ambos sexos. En el estudio del Programa de Toxicología Nacional (Estados Unidos) no hubo evidencia alguna de carcinogenicidad en los ratones y en las ratas hembras. Los ratones macho demostraron evidencia "equivoca" de carcinogenicidad basada en el hallazgo de un pequeño número de osteosarcomas. Por evidencia "equivoca", el Programa de Toxicología Nacional (Estados Unidos) entiende la evidencia ... que se interpreta como demostración de un aumento marginal de los neoplasmas, que pueden guardar alguna relación química (DHHS, 1990). Considerados en conjunto, los datos de que disponemos actualmente, provenientes de estos dos estudios realizados en animales, no establecen una asociación entre el flúor y el cáncer.

Fracturas óseas

Existen ciertos indicios, surgidos de estudios epidemiológicos en relación con una

mayor incidencia de ciertas fracturas óseas, en algunas comunidades donde tienen niveles de flúor naturalmente altos o ajustados. Sin embargo, existen numerosos factores de confusión que es preciso resolver para determinar si hay o no una asociación. Por otro lado existen estudios que no demuestran un aumento de la incidencia de fracturas óseas. De hecho, un estudio proporcionó evidencias de una incidencia más baja de fracturas óseas en una comunidad con una cantidad óptima de flúor, frente a una comunidad similar con niveles traza de flúor en el agua, así pues, es preciso realizar más investigaciones.

Estudios bien controlados no han demostrado un efecto beneficioso del uso de altas dosis de flúor para la reducción de la osteoporosis y las fracturas óseas relacionadas con esta enfermedad.

Otros efectos

La exposición crónica de niveles bajos de flúor por parte de individuos sanos, no parece presentar problemas en otros sistemas orgánicos, tales como el sistema gastrointestinal, el genito-urinario y el respiratorio. Todavía no se ha evidenciado si el flúor influye en la capacidad reproductiva. Varias especies son sensibles a niveles de flúor más elevados de los que se encuentran normalmente, de tal modo que la fertilidad y su capacidad reproductiva se ve disminuida. El potencial de efectos reproductivos adversos de la exposición de flúor para los seres humanos no se ha evaluado aún adecuadamente. El flúor es un mutágeno según las pruebas estandar realizadas en bacterias. Si bien en las células de roedores y seres humanos en cultivo tisular, se considera que el flúor es un mutágeno y que causa ruptura cromosómica, la genotoxicidad del flúor en los seres humanos y en los animales no está resuelta a pesar de los numerosos estudios.

La dosis letal aguda para una persona de 70 kg. se ha establecido en un intervalo de 5-10 g. de fluoruro sódico. A las dosis habitua-

les de fluoración de aguas (1 ppm, es decir, un litro de agua con 1 ppm de fluoruro contiene un miligramo de fluoruro), la intoxicación aguda es imposible debido a las cantidades tan elevadas de agua que sería necesario ingerir de una sola vez. Las posibilidades de ingesta de flúor en la alimentación son múltiples, desde los suplementos en alimentos para niños, asociado a vitaminas y minerales, pasando por las tabletas y la presencia natural en la mayoría de los alimentos.

En relación con el medio ambiente no se dispone de cálculos previos sobre la cantidad y el impacto real de los vertidos.

En cualquier caso no debemos olvidar que el flúor está presente en grandes cantidades en el medio ambiente. Es necesario realizar investigaciones sobre su influencia y posibles efectos perjudiciales.

Las dificultades técnicas para la fluoración están perfectamente identificadas y no son un obstáculo insalvable para la instalación y mantenimiento de las plantas de fluoración con instalaciones adecuadas. Tal vez la fluoración pueda evidenciar las carencias o fallos de los sistemas de distribución del agua pero ese es un problema ajeno al debate sobre la efectividad de la medida.

Ventajas de la fluoración

Las ventajas de la fluoración sobre otros métodos de control de la caries han sido documentadas por numerosos trabajos científicos. En nuestro país se han realizado estudios de coste-beneficio sobre la fluoración. Sard y col.¹⁸ realizaron un análisis coste-beneficio de la fluoración de las aguas de Barcelona. Sus resultados sugieren que la fluoración produce un ahorro anual en gastos de tratamiento seis veces superior al coste de mantenimiento. Los beneficios del programa ascendían a 574 millones anuales.

Millan M.T. y col.¹⁹ realizaron, en Málaga, un análisis coste-beneficio basado en los beneficios marginales y la ratio coste-beneficio. El programa de fluoración que estudiaron se mos-

tró rentable desde el primer año, por cada peseta gastada se obtenían 2,10 pts. Se estimó un beneficio neto durante 20 años de aplicación de dicho programa de 519 a 530 millones de pts.

El coste medio de la fluoración de una planta de fluoración en Vitoria es de 34 pts/habitante/año, para una población de 210.000 habitantes. El incremento de los costes de la fluoración es de 1,3%.

Estos estudios confirman los resultados obtenidos por otros estudios¹⁴.

De forma resumida podemos afirmar que la fluoración presenta las siguientes ventajas:

- 1) Es un procedimiento seguro, eficaz y eficiente para la reducción de la prevalencia de caries.
- 2) Es un método equitativo, beneficia a todos los sectores sociales, a los niños y a los adultos.
- 3) Reduce significativamente los costes de los tratamientos dentales.
- 4) No requiere esfuerzo individual, ni acciones directas por parte de las personas que se van a beneficiar de ello.
- 5) La fluoración es la forma más justa de que todas las personas de una comunidad se beneficien, independientemente de sus ingresos, educación o capacidad económica, para procurarse cuidados dentales.
- 6) Se dispone de la tecnología apropiada para garantizar un suministro de flúor que reduzca la prevalencia de caries.
- 7) Comparado con otros procedimientos de aplicación de flúor es el que presenta mejor relación coste-beneficio.

Conclusiones

- 1) Se considera positivo continuar con la política de fluoración de aguas de consumo público, en los casos en que la medida esté indicada.

- 2) Se recomienda efectuar estudios, para calcular la cantidad total de fluoruros que la población ingiere diariamente a partir de las diversas fuentes: pastas dentales, alimentos, agua, bebidas, suplementos alimenticios, etc.
- 3) La decisión de fluorar una zona geográfica debe estar respaldada por criterios objetivos: prevalencia de caries elevada, análisis de coste-beneficio, concentración de flúor en aguas naturales menor de 0,7 mg/litro, sistemas de distribución adecuados, número de habitantes, hábitos relacionados con la salud bucodental (consumo de azúcar, cepillado), consumo de flúor por otras fuentes y temperatura media de la zona geográfica.
- 4) Es necesario realizar estudios de control y seguimiento que evalúen el porcentaje de reducción de caries que se consigue alcanzar con la fluoración de las aguas en nuestro país. La mayoría de los estudios realizados en los últimos años proceden de países con sistemas sanitarios y patrones socio-culturales diferentes a los nuestros.

La efectividad de la fluoración de las aguas puede variar en función de cada país, puesto que influyen simultáneamente factores como el consumo de flúor por otras vías, consumo de azúcar, dieta, frecuencia de cepillado, uso de pastas con flúor, servicios preventivos y asistenciales, etc.

- 5) No hay evidencia científica de que la exposición crónica a niveles bajos de flúor esté asociada con malformaciones congénitas, enfermedades del aparato digestivo, genito-urinario o respiratorio. La relación entre el flúor y el aparato reproductor debe ser más investigada.
- 6) De acuerdo con una práctica sanitaria prudente que consiste en usar solamente la cantidad necesaria para lograr un efecto deseado, se reco-

mienda a los profesionales sanitarios y a la población evitar una exposición excesiva e inadecuada al flúor. Los profesionales sanitarios deben prescribir suplementos dietéticos con flúor sólo cuando el nivel de flúor de los suministros de agua potable sea insuficientes para prevenir la caries. Los padres y los maestros deben educar a los niños para que traguen la menor cantidad posible de pasta dental con flúor y para que utilicen pequeñas cantidades de dentífrico en el cepillo (del tamaño de un guisante aproximadamente).

- 7) La Administración Sanitaria debe facilitar a los profesionales sanitarios la información más relevante y actualizada sobre el estado de fluoración de las aguas con el fin de que puedan ajustar la cantidad de flúor recomendable a sus pacientes.
- 8) Los estudios epidemiológicos sobre la caries deben centrarse en cuantificar las superficies con caries más que el número de dientes afectados, dado que así se obtiene una información de mayor sensibilidad. Los resultados deben expresarse en términos de reducción de caries, en número y porcentaje de superficies dentarias salvadas de la caries.
- 9) Se recomienda iniciar estudios para aclarar la efectividad del flúor en la prevención de la caries de corona y de raíz en los adultos. Además es necesario identificar métodos eficaces, económicos y accesibles para proporcionar flúor a grupos de riesgo.
- 10) Se precisa conocer la relación entre el estatus socio-económico, la fluoración de las aguas y el uso de otras vías de aporte de flúor.
- 11) Es necesario incrementar los estudios sobre la presencia de fluorosis dental con el fin de controlar la cantidad total de flúor ingerido.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Roberto Hernández, Vicente González, Carolina Manau y Federico Simón las sugerencias y el apoyo prestados para la realización de este trabajo.

BIBLIOGRAFIA

1. US Public Health Service. Review of fluoride benefits and risk: report of the Ad Hoc Subcommittee on Fluoride. Washington, DC: US Department of Health and Human Services, 1991.
2. Cuenca E, Alvarez MT. Evolución de la salud buco-dental en España, en los últimos 20 años. Arch Odontoestomatol Prev Comunitaria 1991; 3:33-50.
3. Gimeno de Sande A, Sánchez B, Viñes J, Gómez F, Mariño F. Estudio epidemiológico de la caries dental y patología bucal en España. Rev San Hig Púb 1971; 45: 361-433.
4. Moller IJ. La Salud Bucodental en España. Estudio Asesor realizado por la Oficina Regional Europea de la OMS y el Ministerio de Sanidad y Consumo. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo, 1985. Documento mimeografiado.
5. Sicilia A, Ainamo J, Noguerol B, Cobo J, Lucas V, Bascones A. Estado dental y periodontal de la población española. Av Odontoestomatol 1990; 6: 323-330.
6. Casañas P, Ballestín M, Villalbí JR. Prevalencia de la caries dental en los escolares: Un estudio transversal en la ciudad de Barcelona. Gac Sanit 1992; 6: 13-18.
7. Dirección General de Atención Sanitaria de la Consejería de Salud. Estudio Epidemiológico de Salud Dental en escolares Andaluces. Sevilla: Servicio Andaluz de Salud. Consejería de Salud, 1985.
8. Cortes F, Abad FJ. Estudio Epidemiológico de Salud Buco-dental de la Población Escolar de Navarra de 9-14 años de edad (1987). Arch Odontoestomatol Prev Comunitaria 1989; 1: 49-75.
9. Departamento de Sanidad y Consumo del Gobierno Vasco. Dirección General de Salud Pública. Estudio epidemiológico de la salud buco-dental infantil en la Comunidad Autónoma Vasca. Vitoria: Servicio Central de Publicaciones. Documentos Técnicos de Salud Pública Dental. Serie B, n.º 2, 1990.
10. Zuriaga O, Ibañez J. La Salud Buco-dental en la Comunidad Valenciana. Encuesta de Prevalencia de la Población Infantil. Valencia: Consejería de Sanidad y Consumo. Serie A (9), 1987.
11. Consejería de Sanidad de la Región de Murcia. Encuesta de Salud Bucodental en escolares de la Región de Murcia. Murcia: Consejería de Sanidad. Dirección General de Salud. Serie Informes 6, 1990.
12. Dirección General de Prevención y Promoción de la Salud de la Comunidad de Madrid. Resultados Preliminares del estudio de Situación Bucodental de la Comunidad de Madrid. Madrid: Consejería de Salud, 1991.
13. Noguerol B y Sicilia A. ¿Está disminuyendo la caries en España? Rev Actual Estomatol Esp 1990; 398: 71-75.
14. García AI. Caries incidence and costs of prevention programs. J Public Health Dent 1989; 49:259-71, special issue.
15. Manau C. Epidemiología oral y odontología preventiva: Revisión de Literatura 1989. Arch Odontoestomatol 1990; 6: 92-106.
16. Burk D, Yiamouyiannis J. Letter to the Hon. James J. Delaney. Congressional Record, Proceedings and Debates of the 94 th Congress, First Session House of Representatives, 1975; pp 23729-23732.
17. Hernández A, Santos M. Fluoración de las aguas y medio ambiente. Tecno Ambiente: 1991; 6:45-49.
18. Sard J, Cuenca E, Rovira J, Salleras L. La fluoración de las aguas de Barcelona. Análisis coste-beneficio. Arch Odontoestomatol Prev Comunitaria 1989; 1:58-62.
19. Millan MT, Galvez AJ, Gomez E, Garcia A, Fernández J. Análisis Coste-beneficio de la fluoración de las aguas de abastecimiento público de la ciudad de Malaga. Gac Sanit 1991; 5: 82-86.