

16
2ej

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA

INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA DE ODONTOLOGIA



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TERAPIA SISTEMICA Y METODOS SUPLEMENTARIOS
PARA LA ADMINISTRACION DE FLUOR

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A

LAURA RAQUEL CANTON MANZANO

ASESOR: DRA. ANA ROSA NEGRETE RAMOS

GUADALAJARA, JALISCO 1986



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

	Página
INTRODUCCION	1
CAPITULO I	
- Fluorización de aguas de consumo.	5
- Efectos clínicos del flúor	8
CAPITULO II	
- Terapia suplementaria.	18
- Tabletas de flúor.	18
- Tabletas prenatales.	22
- Vitaminas con flúor.	23
CAPITULO III	
- Vehículos adicionales	26
- Leche.	26
- Sal.	28
- Otros (cereales).	32
CONCLUSIONES	34
BIBLIOGRAFIA	36

I N T R O D U C C I O N

Un enfoque eficaz para controlar las enfermedades consiste en la identificación de los factores responsables de la resistencia natural o inmunidad y el empleo de este conocimiento en la prevención.

Un efecto que se puede ejemplificar, sería el empleo de fluoruros en sus diferentes formas y presentaciones para prevenir la destrucción ocasionada por la caries dental.

ANTECEDENTES HISTORICOS

Aunque a principios del siglo pasado ya se reconocía la existencia del fluoruro en los tejidos calcificados, no fue sino hasta finales del mismo siglo cuando se dió más importancia a dicho elemento en su relación con los tejidos dentarios.

La concientización de los beneficios de la fluoridación se presentó debido a las observaciones de niños en los Estados Unidos de Norteamérica. Una de las primeras referencias relacionadas con el fluoruro y la destrucción dental por la caries, fue la de Magitot.

Cuando este autor estaba investigando la acción de los ácidos orgánicos en piezas extraídas, se encontró con que una solución de ácido acético a una concentración de 1:100 tenía una acción nula sobre el esmalte, la cual sin embargo, atacaba de manera notable al cemento y al marfil (dentina). La explicación dada para aclarar este fenómeno fue que el marfil y el cemento sucumbieron a la acción del ácido porque éste tiene la propiedad de disolver los fosfatos ferruginos, sobre todo en presencia del ácido carbónico o de carbonatos. Pero el esmalte no fue afectado debido a su menor

proporción de fosfatos e indudablemente por la pequeña cantidad de fluoruros de calcio que contiene.

En 1908, un dentista alerta, notó que los niños - de ciertas localidades en el Estado de Colorado, Estados Unidos de Norteamérica, tenían sus dientes moteados o pigmentados de un color blanquecino al amarillo obscuro y a veces café, y una muy baja incidencia de caries dental.

Las preguntas que se plantearon por esta observación guiaron a otros a explorar varias hipótesis en busca de respuestas. A pesar de la escasez de investigaciones aceptables que apoyaran la relación entre fluoruros y destrucción dental, la idea ya se había propagado ampliamente a principios del siglo actual. Había una gran variedad de productos que contenían flúor, como polvos dentales, pastas dentales, enjuagues bucales y pastillas. No obstante tuvo que transcurrir algún tiempo, hasta 1931, cuando fue determinado que -- una muy alta concentración de fluoruro natural se encontraba en el agua de bebida, justificada por la condición de los -- dientes de personas que vivían en ciertas comunidades.

Poco después, la atención general se desvió hacia las posibilidades de que hubieran efectos tóxicos del fluoruro en las piezas dentales, cuando se informó de la existencia de piezas deformadas en los habitantes de la ciudad de Nápoles, Italia, lo cual se creía que sucedía por una sustancia presente en el agua de bebida, la cual no había sido identificada en ese lugar, y que alteraba la calcificación dentaria.

Después se informó que había muchos otros lugares del mundo que presentaban iguales o similares condiciones.

Investigaciones posteriores demostraron que el --

fluoruro, en cantidades menores de 1.5 partes por millón de agua, no causaba esmalte moteado u otros efectos dañinos. -- También se mostró que concentraciones por abajo de ese nivel prevenían la caries dental.

Esto explicó por qué los niños que bebían agua con teniendo aproximadamente una parte por millón, tenían una alta resistencia dental, muchas menos caries que los niños que no habían bebido agua fluorizada y ninguna o muy poca evidencia de esmalte moteado, también llamada fluorosis.

Estos descubrimientos los emplearon para probar -- programas pilotos de fluoración de aguas comunales en varias comunidades de los Estados Unidos de Norteamérica y Canadá - que no contaban con una óptima concentración de fluoruro natural en el agua potable.

Algunos de los primeros programas comenzaron en -- los Estados Unidos de Norteamérica en las ciudades de Newburgh, Nueva York (1945), Grand Rapids, Michigan (1945), Evanston, - Illinois (1947) y en Canadá en la ciudad de Brandford, Onta-rio (1945). Todas confirmaron sus hallazgos a sólo nueve -- años de la introducción de la medida: el índice COP para ni-ños de cero a nueve años de edad bajó aproximadamente a un - sesenta por ciento.

Los resultados fueron tan promisorios que muchas - comunidades optaron por la fluoridación.

Por otra parte, hay aún comunidades que no cuentan con sistemas de abastecimiento central de agua potable, lo - cual creó un problema: ¿Cómo llevar a cabo la fluoridación - del agua si no se contaba con un sistema de agua en la comu-nidad? La solución a ese problema se planteó con la propues-ta que se hizo de fluorizar alimentos básicos como vehículos

alternativos a la fluoridación de las aguas. Estos fueron - principalmente sal y leche. Después de esto se han hecho nu merosos estudios para comprobar la efectividad de dichos suplementos de fluoruro.

C A P I T U L O I

FLUORACION DE AGUAS DE CONSUMO

En 1938, Dean publicó los hallazgos de sus reconocimientos dentales a niños de veintiuna diferentes ciudades con cantidades variables de fluoruro en sus abastecimientos de agua, en donde se mostró que la caries disminuía al tiempo que la concentración de fluoruros aumentaba de 0.5 a 1.5 partes por millón. ⁽⁴⁾

Originalmente se creía que los únicos dientes que se podían beneficiar eran aquellos que estaban madurando y calcificándose en el período en el que se estaba bebiendo -- agua fluorada. Ahora se sabe que la fluoridación del agua -- también proporciona protección para los niños de mayor edad y los adultos susceptibles a la caries, una vez que el esmalte se haya calcificado y el diente haya hecho erupción. ^(6,7)

Si los niños reciben agua fluorada un año o dos -- después de la erupción de los dientes deciduos, sólo se logra un tercio de los beneficios posibles; si la reciben a -- los pocos meses de la erupción, el beneficio es mayor. Si -- el flúor se recibe antes o después de la formación del diente, los efectos duran hasta la edad adulta. ⁽²⁾

A pesar de tener un gran número de ventajas, la -- fluoridación de las aguas de consumo tiene un aspecto ligeramente negativo, y es que los niños residentes en comunidades con el nivel óptimo de fluoruros o cerca de él, tienden a -- buscar examen sistemático y examen dental a edades más avanzadas. Adicionalmente, los odontólogos de esas comunidades tienden a suponer que no son necesarias otras medidas preventivas o no son efectivas, o ambas cosas. ⁽⁸⁾

FLUORACION DE AGUAS ESCOLARES:

Aunque el nivel óptimo de fluoruros (1 parte por millón) se ha documentado bien, en la actualidad se emplean otras técnicas en comunidades que carecen de un suministro o sistema de aguas central potable. (7)

El veinte por ciento de la población de los Estados Unidos de Norteamérica vive en áreas con un sistema central de aguas, pero aún así se ha sugerido la fluoridación escolar o de medio tiempo. (4)

En estas regiones, los niveles de 2.3 a 5 el nivel recomendado para la fluoridación de la comunidad, se han ensayado en los sistemas de agua potable de las escuelas, anticipando los beneficios, que se presentarían en dientes que ya han hecho erupción, con la mínima fluorosis. La disminución en la tasa de COP (dientes Cariados, Obturados y Perdidos) varía de treinta a cincuenta por ciento sin resultados de fluorosis a causa de estos procedimientos. (7)

EFFECTOS DE LA SOBREDOSIS DE FLUOR:

Como ya se ha mencionado, las células que parecen ser más sensibles al flúor son los ameloblastos y su respuesta tóxica a la fluoridación puede observarse en forma de las opacidades del esmalte. (2)

El esmalte moteado se caracteriza clínicamente por manchas en gran cantidad en toda la superficie del esmalte. Algunas veces los dientes pueden presentar estrías horizontales con perforaciones. (4)

Histológicamente, el esmalte moteado al ser comparado con el esmalte normal, es deficiente en:

1. El número de ameloblastos (hipoplasia) que afecta la formación de la matriz del esmalte y produce las fositas o perforaciones; y
2. Depósitos minerales (hipocalcificación) acompañados de una pobre formación de la substancia interprismática, lo que causa la apariencia como de gis o greda. ⁽⁴⁾

El riesgo de obtener esmalte moteado sucede sólo en los dientes que están en etapas formativas donde el metabolismo de los ameloblastos puede ser interferido. En esta etapa del desarrollo, si los dientes son expuestos a altas concentraciones de fluoruro (dos o más partes por millón), el esmalte se desarrollará con opacidades. No obstante, no aparecerá esmalte moteado si los dientes son expuestos a más de 2 partes por millón de fluoruro sólo después de la erupción porque ya los ameloblastos se han degenerado. ⁽⁴⁾

Estudios recientes por Forsman en áreas con cerca de 1, 5 y 10 partes por millón de flúor en el agua, han mostrado una clara tendencia a un más alto grado de fluorosis del esmalte, con cortos períodos de alimentación con fórmulas lácteas en polvo o diluidas en las regiones con 1 y 5 partes por millón. ⁽³⁾

La dentición primaria parece ser más protegida de los efectos tóxicos de las cantidades excesivas de flúor, pero fue encontrada fluorosis en muchos dientes primarios en áreas con 5 y 10 partes por millón de flúor, con algunos dientes afectados del grado moderado o severo de fluorosis, pero esta fluorosis o hipoplasia adamantina no concierne a la salud en general, per se. ⁽³⁾

EFFECTOS CLINICOS DEL FLUOR

La ingestión de agua de consumo que contenga una cantidad óptima de fluoruro, está ampliamente reconocida como el medio más eficiente y económico de que se dispone en la actualidad para proveer protección parcial contra la caries dental a la población en general, ya que no requiere un esfuerzo consciente por parte de los individuos. El beneficio óptimo se deriva de la fluoridación del agua cuando el individuo vive en una misma comunidad durante toda la vida. (5,7)

El ión fluoruro posee numerosas propiedades, todas las cuales, si actúan in vivo, pueden contribuir a su efecto en la reducción de caries. Un grupo de propiedades está relacionado con la solubilidad del esmalte, que, según han demostrado algunos estudios se reduce ligeramente con una ingestión equivalente de una parte por millón. (2)

El flúor tiene una gran afinidad por los cristales de hidroxiapatita, en los que entra a expensas del ión hidroxilo y en general se considera que la fluorapatita resultante es menos soluble que la hidroxiapatita. Todos los tejidos calcificados, incluyendo las estructuras patológicas, como las piedras renales y las arterias calcificadas, contienen flúor en toda su masa. (2)

El fluoruro se deposita en el esmalte en tres etapas:

1. Durante el período de formación del esmalte y antes que el diente haga erupción;
2. Después de la mineralización del diente y antes de que el diente haya hecho erupción; y

3. En el momento de la erupción y durante toda la vida del diente. (7)

Al ingerir agua fluorada, los efectos son tanto lo cales como a través de la circulación y la saliva. El fluoruro se ha clasificado como un oligoelemento indispensable - y debe proporcionarse en la dieta para el óptimo desarrollo de dientes y huesos. (7)

Para su efecto y lograr una reducción del cincuenta por ciento en el índice de dientes cariados, obturados y perdidos (COP), debe tomarse flúor durante la formación del diente, es decir, aproximadamente hasta los ocho años, y con tinuar después de este período con dosis de apoyo. (2)

Todo parece indicar que las superficies oclusales están menos protegidas que las proximales. No se sabe si es to refleja el acceso más fácil del elemento a estas superficies lisas que a las superficies oclusales. (2)

La ingestión total, por todos los medios, del flúor y otros oligoelementos, más que su concentración en el agua, determina probablemente el grado de protección sistémica, -- aunque para algunos efectos como la interacción entre flúor y placa o superficie del esmalte podría estar gobernado por la concentración. (2)

COMO EL CUERPO METABOLIZA EL FLUOR:

- Ingesta diaria.

Comunidades con concentraciones negligentes de --- fluoruro en el agua de bebida comunal (menos de 0.1 partes - por millón de flúor) muestran una ingesta total de fluoruro de cerca de 1 miligramo para adultos, pero esto está sujeto

a consideraciones variables. Las comunidades con concentraciones óptimas de fluoruro en el agua de bebida (de 0.8 a -- 1.2 partes por millón de flúor, dependiendo de la temperatura del aire), muestran una ingesta diaria total que va de -- 1.7 a 3.4 mg., lo que significa un total, en la ingesta diaria de cerca de 2.5 mg. por día por cada adulto. Cerca del sesenta por ciento de esta ingesta es por medio de líquidos y cerca del cuarenta por sólidos. (1)

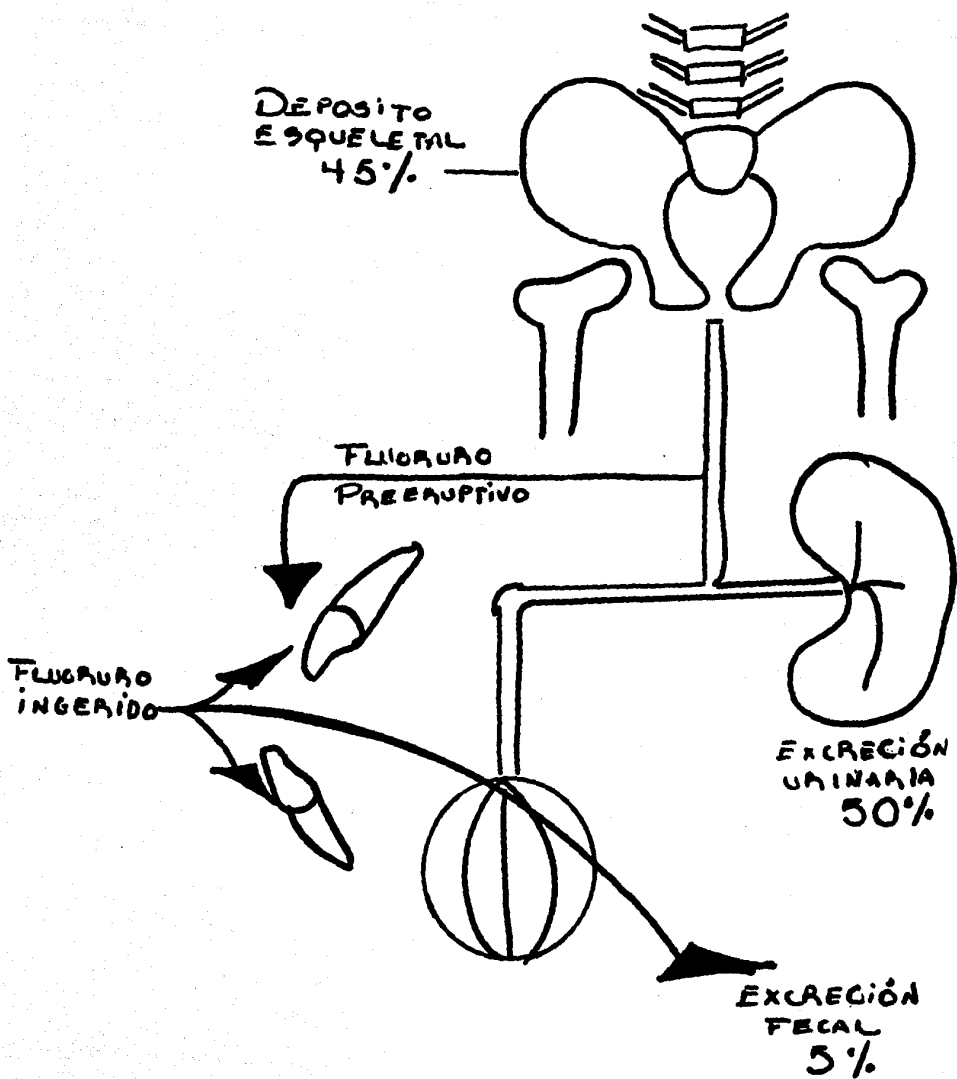
- Absorción.

El flúor ingerido es absorbido al torrente sanguíneo a través de la pared del tracto gastrointestinal por el estómago y una gran parte por el intestino delgado. La absorción es rápida cuando el flúor es ingerido en pequeñas dosis y en forma soluble ionizada. El flúor entra también a través de los pulmones. (1)

- Distribución.

Una vez que ha sido absorbido de los fluidos corporales, la mayor parte del flúor es depositado en el esqueleto y dientes o excretado por la orina. La cantidad de flúor depositado depende de la edad del individuo y su historial de ingesta de fluoruro. (1)

En las personas jóvenes, cuyos huesos se están remodelando y sus dientes mineralizando, se deposita la mayor cantidad de flúor en dientes y esqueleto. Después de los cincuenta años, una pequeña cantidad de flúor es incorporada a los huesos y el equivalente de prácticamente todo el flúor ingerido es excretado por los riñones. (Fig. 1) (1)



- FIG. 1 -

- Concentración.

Una muy pequeña cantidad de flúor es retenido por la sangre, saliva o tejidos blandos. La concentración normal de flúor en el plasma sanguíneo es de alrededor de 0.1 partes por millón y mucho de este es limitado, de modo que sólo cerca de 0.2 a 0.5 existe como iones fluoruro. La concentración salival del flúor es apreciablemente menor que la del plasma sanguíneo.

La historia del flúor ingerido influye directamente sobre cuanto será retenido y excretado. Una persona que vive en una zona baja de flúor y va a vivir a una zona con la cantidad óptima, inicialmente retiene más flúor. Esto continúa hasta que se logra un balance, cuando la cantidad de flúor excretado se aproxima a la cantidad ingerida. ⁽¹⁾

- Excreción.

El flúor es excretado del cuerpo a través de la orina, heces y transpiración. La orina es un excelente indicador de la cantidad de flúor ingerido. Existe una relación directa entre la cantidad de flúor contenido en la orina y el contenido en el agua de bebida. Cuando la concentración en el agua es mínima (de 0 a 0.2 partes por millón), la concentración urinaria va de 0.34 a 0.38 partes por millón. ⁽¹⁾

COMO EL FLUOR DISMINUYE LA CARIES DENTAL:

No hay duda de la efectividad anticaries del flúor ya sea tomado sistémicamente durante la formación y mineralización o aplicado tópicamente luego que los dientes se han formado.

No obstante, cuando se quiere explicar exactamente

como el flúor trabaja para disminuir la caries dental, se han propuesto varias explicaciones.

COMO ACTUA EL FLUOR:

Algunas hipótesis:

- Acción en los cristales de hidroxiapatita del esmalte.

a) Disminuye la solubilidad.- El esmalte con un alto contenido de flúor es menos soluble a los ácidos, lo que redundaría en una gran resistencia a la caries dental. Esta resistencia ha sido demostrada por estudios comparativos del esmalte de personas que viven en comunidades donde tienen baja, óptima y alta concentración de flúor en los abastecimientos de agua.

b) Provee cristalinidad.- Los cristales de hidroxiapatita del esmalte dental son típicamente pequeños, contienen muchas impurezas y dan un patrón característico en la difracción por Rayos X. Los estudios con Rayos X muestran que la presencia de flúor, aún con muy baja concentración, efectivamente aumenta la cristalinidad de la hidroxiapatita.

c) Promueve la remineralización.- El papel del flúor en la promoción de la remineralización del esmalte puede ser también importante en su acción protectora a la caries. Las investigaciones demuestran que aún los restos de ciertas cantidades de flúor, junto con una solución de remineralización, resultan en un más rápido y efectivo endurecimiento de la superficie del esmalte. (1)

- Acción sobre las bacterias de la placa dental.

a) Inhibición de las enzimas.- La inhibición en-

zimática es otro mecanismo por el cual el flúor trabaja para disminuir la caries dental. El ión flúor inhibe numerosas enzimas, incluyendo algunas de iones de metales divalentes y otras como las fosfatasas, fosfogliceromutasa y acetilcolinesterasa. La concentración de flúor que resultará en inhibición enzimática varía con las enzimas, de cerca de 0.2 partes por millón para las más sensibles hasta 190 partes por millón para las menos sensitivas.

b) Disminuye la flora cariogénica.- El Streptococo mutans es el productor de caries más virulento de los estreptococos orales. Cuando se inocula en un huésped susceptible consecuentemente producirá caries. Siempre es encontrado en grandes cantidades en la placa de las superficies cariosas de los dientes. Una profilaxis con pastas que contengan flúor disminuirá la proporción de Streptococo mutans en la placa dental después de una semana de tratamiento. Las frecuentes aplicaciones de Flúor Acidulado Fosfatado (APF) en gel, aumenta la concentración de flúor en la superficie del esmalte y también altera la flora de la placa. ⁽¹⁾

- Acción en el tamaño y estructura dental.

Las medidas de los dientes (mesio-distal y buco-lingual) y las medidas de las cúspides en molares de niños que viven en comunidades con aguas fluoradas han sido comparadas con las correspondientes medidas de niños que viven en comunidades no fluorizadas. Hay una tendencia a producir fisuras poco profundas y menor altura cuspídea en las comunidades fluorizadas. Las diferencias, no obstante omiten alcanzar niveles significativos y no proveen a una explicación adecuada al mecanismo de acción del flúor. ⁽¹⁾

- Acción en la superficie del esmalte.

a) Destrucción de proteínas y bacterias.- Es dudoso

so que a la concentración de flúor recomendada para la fluoración de las aguas (una parte por millón) tenga algún efecto apreciable en la formación de la película o absorción bacteriana en el diente. No obstante con la adición de un agente bactericida, las altas concentraciones usadas en la terapéutica pueden ser efectivas en la destrucción de proteínas y bacterias.

b) Disminuye la energía superficial.- Cuando el esmalte dentario es tratado con soluciones de metales fluorados (estaño, plata y cobalto) la energía libre de la superficie es menor. ⁽¹⁾

C A P I T U L O I I

TERAPIA SUPLEMENTARIA

En años recientes un gran número de estudios han demostrado la efectividad anticariogénica de los suplementos de fluoruro. Si los niños no tienen los beneficios del agua de bebida conteniendo la concentración óptima de fluoruro, se deben prescribir los suplementos. Estos procedimientos alternativos para proveer fluoruro sistémico que han sido estudiados en forma más extensa y están más aceptados son los que comprenden el uso de tabletas de fluoruro. (5,12)

Para prescribir la suplementación de fluoruros debe ser primeramente determinado el contenido natural del agua. Si el contenido natural es de 0.7 partes por millón o más, los suplementos no deben ser administrados. Los niños de uno a cuatro meses de edad pueden comenzar un régimen de gotas diarias de fluoruro conteniendo 0.5 mg de éste con o sin vitaminas. A los tres años de edad la dosis puede ser incrementada a 0.1 mg. de fluoruro. (12)

Hasta muy recientemente, la mayoría de las afirmaciones sobre las propiedades de las tabletas, gotas y enjuagues de fluoruro para reducir la destrucción dental carecían de respaldo científico.

Sin embargo, varios experimentos en Europa y Estados Unidos de Norteamérica parecen indicar ahora que con estos vehículos se pueden obtener algunos efectos beneficiosos en personas que, por diversas razones no pueden tener el máximo de protección que proporciona la fluoridación controlada del suministro de agua pública. (8)

Los fluoruros se presentan como soluciones líquidas, tabletas o en combinación con preparados con vitaminas. La edad del paciente y el desarrollo del diente son los factores primarios que deben considerarse al determinar qué suplemento debe prescribirse. Se ha comprobado que todas las vías de administración proporcionan protección tanto general como tópica contra la caries. (7)

La administración de suplementos de fluoruro debe comenzar poco después del nacimiento y debe continuarse durante todo el tiempo hasta la erupción de los segundos molares permanentes. (12)

En presencia de aguas de consumo totalmente deficientes en flúor se recomienda una dosis diaria de un miligramo de flúor para niños de más de tres años de edad y dosis menores de complemento de fluoruro a medida que aumenta su contenido natural en aguas de consumo.

El Consejo de Terapéutica Dental de la Asociación Dental Americana recomienda lo siguiente:

Fluoridación del agua (ppm)	Suplementación diaria (mg NaF)
0.0	2.2
0.2	1.8
0.4	1.3
0.6	0.9

Pero evidentemente, antes de recomendar tabletas o cualquier otro suplemento de fluoruro, el Odontólogo debe evaluar el contenido de fluoruro de las aguas de consumo en su comunidad. (12)

SEGURIDAD Y TOXICIDAD

La Asociación Dental Americana recomienda no más de 264 miligramos de fluoruro de sodio (120 mg de fluoruro) a un solo tiempo. Si esta dosis es accidentalmente ingerida, es relativamente segura. Si un niño la ingiere, debe beber grandes cantidades de leche, leche de magnesia o cualquier otro preparado de hidróxido de aluminio. (10)

TABLETAS DE FLUOR

En hallazgos preliminares de estudios en Suiza y otros países europeos se ha enfatizado la esperanza de que la administración de tabletas de fluoruro a niños escolares pueda proveer un efectivo procedimiento preventivo a la comunidad. (9)

Una revisión de los estudios que han medido la --- efectividad de las tabletas de fluoruro puede ser resumida --- como sigue:

La mayoría de los estudios han reportado que aparece una reducción de la caries en dientes deciduos de aproximadamente cincuenta a ochenta por ciento cuando la administración de fluoruro fue comenzada antes de los dos años y fue continuada por un mínimo de tres o cuatro años. Siguiendo el uso de fluoruro de dos a cuatro años, la reducción de caries en dientes permanentes en niños de nueve a trece años, llegó aproximadamente a un veinte a un cuarenta por ciento. Esto significa que cuando las tabletas de fluoruro son ingeridas diariamente por los cinco a los nueve años de edad, -- los dientes permanentes pueden continuar protegidos significativamente a la caries. (4)

En estudios estrictamente controlados, de Paola y

Lax encontraron una reducción de la caries del veintitrés -- por ciento mediante tabletas de un miligramo de flúor, suministradas alrededor de ciento cuarenta veces por año en la escuela. (11)

Las tabletas de flúor tienen una importante ventaja, ya que se puede administrar y mantener una dosis específica y precisa. No obstante, un cierto número de desventajas se acumulan cuando se usan tabletas para disolver o pastillas, cuando son comparadas con la fluoridación de las -- aguas. La seguridad de la continuidad de ingestión diaria es mucho menor y el costo es mayor. Además, el fluoruro tomado una vez al día es aclarado en forma relativamente rápida y así es difícil mantener un nivel local y sistémico como el que se obtiene cuando se ingiere agua fluorada varias veces al día. (4)

Por otra parte, una tableta que permite ser disuelta lentamente en la boca, es preferida sobre las pastillas o gotas, porque se puede producir un efecto tanto tóxico como sistémico. (4)

En pruebas en dos poblaciones con suministro de tabletas de flúor en las escuelas y sin él, se estudió la incidencia de caries en los molares de niños de trece a quince años de edad. En las "poblaciones con flúor" los niños recibieron tabletas de flúor cada día de escuela, a partir de -- los cinco a los siete años de edad, es decir, poco antes o -- poco después de la erupción del primer molar. Los resultados son:

- Para puntos y fisuras, una reducción del treinta por ciento;
- Para superficies lisas llegó hasta un cuarenta y cinco a sesenta por ciento.

Esto comprueba en forma absoluta que la acumulación post-eruptiva del flúor en el esmalte tiene mayor importancia que la acción pre-eruptiva por vía sanguínea, la cual también, como se ha comprobado, produce un aumento de la concentración de flúor en el esmalte. ⁽¹¹⁾

Está demostrado que los beneficios del complemento con fluoruro tienden a relacionarse con la edad en que se implementa la medida. En particular una revisión de estudios publicada indicó que se derivaban beneficios mucho mayores cuando el complemento se comenzaba antes de los tres años de edad, y especialmente cuando se lo hacía durante el primer año. Como resultado, debe iniciarse el complemento con fluoruro tan pronto como sea posible, después del nacimiento. De acuerdo con las mismas pautas, la dosis de flúor debe reducirse a la mitad en los niños que tienen entre dos y tres años de edad, y no hay recomendaciones específicas para los niños menores de dos años, salvo el uso de agua fluorada, preparada por disolución de una tableta que contenga un miligramo de fluoruro en un litro de agua y el empleo de esta agua para preparar el alimento del niño, o el uso diario de 0.25 miligramos de fluoruro. ⁽¹¹⁾

Las tabletas de fluoruro complementarias no están recomendadas cuando el agua de consumo contiene 0.7 partes por millón de fluoruro o más y el nivel óptimo de fluoruro para esa zona geográfica es de una parte por millón. ⁽⁶⁾

RECOMENDACIONES CLASICAS

Las informaciones recientes sugieren que las recomendaciones para el suplemento de flúor pueden comportar sobredosificaciones de flúor, se responsables de la aparición de manchas de fluorosis en el esmalte. La International Workshop on Fluoride and Dental Caries Reduction (Forrester

y Schulz, 1974) recomienda que el suplemento de flúor debe - empezar tan pronto como sea posible después del nacimiento y continuar hasta el final de la adolescencia. (6)

RECOMENDACIONES ACTUALES

- Del nacimiento a los seis meses de edad.

Datos recientes sugieren que muchos niños están re - cibiendo más flúor en su dieta de lo que se pensaba previ - amente (Wiatrowski y col, 1975). Además la cantidad de flúor contenido en los preparados comerciales de fórmula láctea lí - quida, varía ampliamente, incluso dentro de productos fabri - cados por el mismo laboratorio. (6)

Aunque una dosis correcta diaria de flúor confiere mayor protección si se empieza la ingestión desde el naci - miento que si se espera a los seis meses de edad, consideran - do la falta de precisión y las dificultades para formular la dosis diaria apropiada de flúor para los niños del naci - miento a los seis meses se sugiere que la suplementación se pos - ponga hasta la edad de seis meses (Fomon y Wei, 1976). (6)

- De los seis a los dieciocho meses de edad.

Como sea que los niños reciben en su dieta mayor - cantidad de flúor de la supuesta en un principio (Wiatrowski y col., 1975) puede ser que la dosis de 0.5 miligramos de - flúor que se recomendó actualmente (Wei, 1974) sea demasiado alta.

Aasaenden y Peebles (1974) mostraron que los niños que viven en una comunidad con aguas de bajo contenido en - flúor, pero que reciben un suplemento diario de 0.5 miligra - mos desde el nacimiento a los tres años y un miligramo a par

tir de entonces, presentan una reducción significativa de -- las caries (ochenta por ciento) en comparación con los con - troles. Pero el sesenta y siete por ciento de los niños fue ron clasificados como portadores de signos de fluorosis de - tipo ligero o muy ligero. Por ello Fomon y Wei (1976) y Wei y cols. (1977) han recomendado dosis máximas de 0.25 miligra mos de flúor para los niños entre los seis y los dieciocho - meses de edad. (6)

- De los dieciocho meses a los tres años de edad.

Cuando el suministro de agua local es deficiente - con respecto al flúor, conteniendo menos de 0.2 partes por - millón, se recomienda dar un suplemento de 0.5 miligramos de ión flúor al día. Si el suministro local de agua contiene - entre 0.2 y 0.4 partes por millón de flúor, la tableta día - ria de flúor deberá contener solamente 0.25 miligramos de -- ión flúor. Si el suministro de agua contiene más de 0.5 par - tes por millón de flúor no es necesario administrar flúor -- adicional. (6)

- De los tres a los seis años de edad.

Si el suministro local de agua contiene menos de - 0.2 partes por millón de flúor, se administrará un suplemen - to diario de 0.75 miligramos. Si el suministro local contie ne entre 0.2 y 0.4 partes por millón de flúor, la dosis dia - ria de suplemento debe reducirse a 0.5 miligramos de ión --- flúor. No debe administrarse ningún suplemento si el agua - de bebida contiene 0.5 partes por millón de fluoruro o más. (6)

TABLETAS PRENATALES

Antes del comienzo del siglo actual ya se había he

cho la sugerencia de administrar fluoruros a mujeres embarazadas. Muchos datos clínicos relacionados con el fluoruro y la caries dental, parecen indicar que se logra mayor beneficio al exponer las piezas a fluoruros durante la etapa de calcificación, así como durante etapas posteriores al desarrollo y otras investigaciones sobre el número limitado de sujetos, indicaron que las tabletas de fluoruro ingeridas del tercero al noveno mes del embarazo, dieron como resultado la captación constante de fluoruro en todos los dientes del niño. Sin embargo, estudios de Horowitz y Haifetz y de Katz y Muhler comprobaron que el suministro prenatal de flúor brinda muy poca o ninguna protección contra la caries en los niños, confirmando así anteriores conclusiones de Carlos y colaboradores. (7,8,11)

Adicionalmente, aún no se han presentado pruebas inequívocas para demostrar que la transferencia por la placenta de fluoruro sea en concentración suficiente para permitir una absorción significativa por las piezas, proporcionando así resistencia a la caries. Estudios más recientes en el área del desarrollo dental han mostrado que, aunque ocurre cierta calcificación de las piezas primarias y permanentes prenatalmente, la mayor parte de la calcificación ocurre postnatalmente. (8)

En conclusión, si bien algunos estudios parecen apoyar opiniones contrarias, no se puede excluir que existan otras influencias aparte del suministro prenatal de flúor. Sin embargo, está indicado suministrar tabletas de flúor durante todo el embarazo para la protección de los dientes de la madre. (11)

VITAMINAS CON FLUOR

Los suplementos de fluoruro ya no son aprobados en

preparaciones a base de vitaminas y minerales administrados a mujeres embarazadas, porque, como ya se dijo, la administración de fluoruros sólo puede incorporarse a los incisivos primarios, aunque hay que tomar en cuenta a pesar de todo, - que las vitaminas fluoradas son tan efectivas como las no -- fluoradas. (4,11)

Aunque ya se sabe que hay razones que demuestran - que las tabletas de fluoruro, si se toman regularmente en -- las dosis recomendadas, proveerán beneficios comparables a - los de la fluoración del agua, el hecho es que no muchos pa - dres están lo suficientemente conscientes como para mantener rigurosa y escrupulosamente el régimen complementario de --- fluoruro diario durante un período de tiempo prolongado. (5)

Por eso, al ser reconocida la mayor frecuencia, en general de administración parental de complementos vitamínicos a los niños, ha habido una tendencia creciente durante - la última década a combinar el fluoruro con las vitaminas. - Esto se basa en la convicción compulsiva compartida por mu - chos padres, de que sus niños necesitan complementos vitamínicos. (5)

El hecho es que la mayoría de los niños que reci - ben una dieta compuesta de alimentos de distintos orígenes, no necesitan complementación vitamínica. (5)

Es importante notar que una cantidad considerable de estudios no ha logrado indicar influencia apreciable de - las dosis habituales de las distintas vitaminas en el metabo - lismo del fluoruro, ni se ha demostrado lo contrario. (5)

En otras palabras, el fluoruro no influirá sobre - los efectos de las vitaminas, ni éstas afectarán los resulta - dos provistos por el fluoruro, de modo alguno.

Así, dado que los padres no se atienen con frecuencia a un régimen de complemento de fluoruro diario, un enfoque "práctico" del problema fue combinar el fluoruro con las vitaminas, de manera que cuando los niños ingieran sus vitaminas, automáticamente recibieran el fluoruro. (5)

C A P I T U L O I I I

VEHICULOS ADICIONALES

Por vehículos adicionales se comprenden todos aquellos métodos usados para proveer abastecimientos sistémicos de flúor que no se refieran a la fluoración de aguas de consumo, tabletas o gotas.

Se han sugerido varios vehículos adicionales como métodos o procedimientos para proveer fluoruro sistémico a la dentición en desarrollo.

Algunos alimentos básicos han sido propuestos como vehículos para la suplementación alternativa a la fluoración de aguas de consumo. Éstos son principalmente leche, harina, sal y azúcar. También se han incluido los cereales para el desayuno, en vista del amplio consumo de estas substancias. Sin embargo, cada uno de estos posibles vehículos tienen ciertas desventajas, y hay en la actualidad escasa o ninguna información para apoyar la eficacia de algunas de estas medidas de provisión de fluoruro sistémico. Entre estos alimentos la sal es el nutriente universal, y ha sido probada más extensivamente y es la mejor elección. (3,5,9)

LECHE

La leche de vaca ha sido sugerida como un vehículo adicional para abastecer de fluoruro sistémico a la población en general. Un pequeño número de investigadores han emprendido estudios a fin de comprobar la efectividad de la fluoración de la leche. Estos estudios no han sido tan extensivos como los de la sal doméstica, pero parecen indicar que se obtienen beneficios similares a los obtenidos con la fluoración de la sal. (6)

A causa del número relativamente grande de centros dedicados a la distribución de productos lácteos en cada país, en la práctica este método puede resultar más caro y difícil de implantar que la fluoración de las aguas de consumo o incluso de la sal. (6)

Ha habido estudios para probar la leche como un vehículo para la administración de fluoruros. En un estudio un miligramo de fluoruro en forma de fluoruro sódico fue agregado a .236 litros de leche diariamente. Los niños que bebieron esta leche fluorizada tuvieron ochenta por ciento menos caries que sus testigos. En otro estudio, la leche fluorizada fue encontrada una efectiva como el agua fluorizada en la reducción de la caries. (4)

Por otra parte, cuando se considera el abastecimiento de flúor de la leche de vaca, es importante notar que la absorción del flúor del agua es más completa que en la leche. La biodisponibilidad del flúor puede disminuir, por ejemplo, hasta un treinta por ciento cuando una tableta de tres miligramos es ingerida con leche, y hasta un cuarenta por ciento cuando es consumida con una comida rica en calcio. (3)

Fue recientemente descubierto que la leche humana, tanto como la de vaca, contienen mucho menos cantidad de fluoruro de la que se había reportado previamente. El promedio de fluoruro contenido en la leche humana y de vaca determinado por investigaciones recientes es variable porque existen dificultades analíticas pero en general se encuentra que es de 0.1 miligramos por litro. (3)

Farkas y Farkas reportaron que la leche fresca completa contiene cerca de 0.5 miligramos de flúor por cada litro, lo que es más de lo que fue encontrado por otros inves-

tigadores, lo que probablemente se debe a problemas metodológicos. (3)

Esta información tiene una gran implicación para la alimentación infantil moderna, porque las preparaciones de fórmulas lácteas diluídas, concentradas o en polvo, han venido a mejorar la dieta infantil en muchos países, ya que estas preparaciones comerciales proveen varias veces el monto de flúor contenido en el mismo volumen de leche fresca. (3)

De hecho, cerca de las tres cuartas partes de las fórmulas lácteas dadas a los niños son preparadas comercialmente. A medida que el niño crece, el uso de fórmulas comerciales va disminuyendo, con el consecuente aumento del uso de leche de vaca. (3)

Los infantes pueden recibir tanto como 0.10 a 0.17 miligramos de fluoruro por kilogramo de peso corporal diariamente si son alimentados con fórmulas de leche en polvo o -- concentradas reconstituídas con agua que contenga una parte por millón de flúor. (4)

Esta alta ingesta coincide con el período temprano de formación del esmalte, cuando los ameloblastos parecen -- ser particularmente sensibles a los incrementados niveles de ingestión de fluoruro. (3)

SAL

La sal de mesa es otro de los métodos suplementarios sugeridos para la administración sistémica de fluoruros, debido a que ya se ha utilizado para la adición de iodo en la dieta.

Ha habido muchos estudios con la sal de mesa fluo-

rada, pero han surgido ciertos problemas. A saber: la determinación de la concentración óptima de fluoruro en la sal, - de acuerdo al nivel natural de fluoruro en los abastecimientos de agua y la población que está expuesta a ella; y el -- monto de sal de mesa que ha de ser ingerido cada día para -- producir una significativa reducción de la caries.

Se ha sugerido que una cantidad de doscientos a -- trescientos miligramos de fluoruro deberfan ser incorporados a un kilogramo de sal. El requerimiento de sal aún no ha sido determinado, pero el adulto promedio consume cerca de --- seis gramos. (4)

Sin embargo, hay fuertes evidencias que afirman la seguridad de la fluoridación de la sal y que vienen de un amplio campo de experiencias con agua fluorada. Esto sucede - porque ambas proveen la misma cosa: distribución sistémica - de iones fluoruro libres. (13)

Donde la fluoridación del agua no puede ser reali- zada por cualquier motivo, hay que considerar la fluoridación de la sal, pero deberá aclararse más la cuestión de la con-centración óptima de fluoruros en la sal. (11,13)

Ha habido algunas objeciones acerca de que los in- fantes y niños pequeños podrfan recibir insignificantes beneficios de la fluoridación de la sal debido a su ingesta relativamente baja. No obstante, con el uso generalizado de fórmulas diluídas en agua y el incremento de los fluoruros ingeridos, la sal tiene una gran ventaja: ambas denticiones primaria y permanente parecen estar protegidas significativamente a la caries dental. (3)

La fluoridación de la sal se produce por la adi--ción de fluoruro de calcio o fluoruro de sodio a la sal co-

mún, de la misma manera que se iodiza la sal por la adición de yoduro de potasio. Una vez ingerida, los iones fluoruro son rápidamente liberados, proveyendo los mismos beneficios que se producen al ingerir agua fluorizada. (13)

Cuando se comparó el efecto de la sal fluorizada en la reducción de la caries dental con el agua, se encontró que la sal era cerca de dos tercios de efectiva que el agua. (4)

El concepto del uso de la sal para la fluoridación emergió por el tiempo de los primeros proyectos de la fluoridación del agua. En 1946 un físico suizo, Hans Jacob Wespí, comenzó a probar los efectos de la sal fluorizada. Menos de una década después, Suiza introdujo la sal fluorizada en el cantón de Zurich y Finlandia también comenzó a producir y distribuir sal fluorada.

Estos primeros programas sólo usaron noventa miligramos de fluoruro por cada kilogramo de sal (noventa partes por millón), un nivel ahora considerado insuficiente para producir resultados lejos de los óptimos. (13)

Los programas piloto usando sal con un nivel más alto de fluoruros comenzó en España y Hungría en 1966. La fórmula española contenía doscientas veinticinco partes por millón de fluoruro por cada millón de partes de sal y fue distribuida a niños en edad escolar en dos áreas de estudio. En ambos casos luego de un período de tres a cuatro años, este tratamiento reportó que había empatado el índice COP. (13)

De hecho la gente típicamente ingiere más sal de la que se requiere y por eso hay más evidencias que el resultado del exceso de iones de sodio contribuye a la hiper-

tensión. Por la severidad del problema de la hipertensión, algunas personas están inclinadas a pensar que los programas de fluoridación de la sal podrían agravar el problema. (13)

Por esta razón es necesario conocer las variaciones en el consumo de sal doméstica, para asegurar una dosis correcta para la mayoría sin incurrir en una sobredosis para unos cuantos. (6)

La sal de mesa fluorada puede ser más ampliamente distribuida que el agua fluorada en muchas partes del mundo, ya que no se requiere un sistema público de abasto de agua. (13)

Otra ventaja de la fluoridación de la sal es que no es costosa; aún menos que la fluoridación del agua, porque toda el agua pública debe ser fluorizada y mucha de ésta nunca es consumida, y dado que una gran porción de la sal de mesa es ingerida por los consumidores, menos fluoruro será requerido para lograr los resultados deseados. (13)

La sal fluorizada ha sido abastecida y elaborada de muchas maneras. En Suiza, la Swiss Rhine Saltworks, salinas del Rin, producen sal fluorada de doscientos cincuenta partes por millón al mezclar la sal con fluoruro sódico purificado. En Colombia, una firma estadounidense produce sal fluorada de doscientas partes por millón combinando fluoruro de calcio o de sodio con un acondicionador fluído y entonces es combinada con la sal. (13)

Concluyendo, la sal de mesa es un vehículo ideal para la administración de fluoruros sistémicos, es una medida efectiva y segura y su amplio uso debería ser alentado y apoyado. (13)

OTROS

Se han propuesto otros métodos de abastecimiento - de fluoruro sistémico, además del agua, sal y leche.

Estos son los cereales para el desayuno, porque -- son ampliamente conocidos, lo cual sería una ventaja; pero - con la desventaja que aunque la mayoría de la gente los conoce, sólo un pequeño grupo de personas los consumen.

No hay muchos datos ni estudios que apoyen el uso de los cereales fluorados como una alternativa a la fluoración del agua y de la sal.

Sin embargo, los abastecimientos dietéticos de -- fluoruros en las fórmulas listas para comer, polvos y líquidos concentrados, comidas infantiles o para adultos preparadas comercialmente, han sido recientemente analizados y se encontró cierto grado de variación de un producto a otro, - aún los de la misma marca o laboratorio. ⁽¹³⁾

La variabilidad del flúor contenido en jugos de - frutas y otras bebidas y leches concentradas es debido a varios factores, incluyendo:

- a) El flúor natural contenido en las frutas o la leche;
- b) La naturaleza de los ingredientes, ya sea que se usen - líquidos concentrados o polvos para manufacturar el producto;
- c) El flúor contenido en el agua usada en la manufactura; y
- d) El flúor contenido en el agua usada para reconstituir - los concentrados líquidos o polvos en el hogar. ⁽³⁾

De importancia crítica es la pregunta acerca de la edad del niño cuando el flúor debe ser introducido a fin de proveer la máxima protección a la dentición. Recientes pruebas clínicas, con toda clase de medios para la fluoración indicaron que los dientes permanentes podrían recibir igualmente buena protección, ya sean los niños de dos a tres años o recién nacidos a la hora de la fluoridación.

Esto no debe sorprender, considerando los hechos - de que la mayoría de las superficies sensibles a las caries son mineralizadas después de los dos años, y todas las superficies dentarias permanentes acumulan flúor por años antes de la erupción. (13)

C O N C L U S I O N E S

En la actualidad, dentro de la profesión odontológica, uno de los caminos a seguir es el de la prevención. - Las técnicas, materiales, métodos y medios con que contamos hoy en día nos permiten hacer más ampliamente y cada día me jo r pre ve ni ci ó n.

El hecho de hacer prevención, no solamente significa que se va a prevenir una enfermedad de un tipo específico, ya que esto engloba una serie de procedimientos y --- reacciones enfocados no únicamente a un solo individuo en - particular, sino a una comunidad en general.

Uno de estos enfoques es el de la fluoración de - aguas comunales, ya que se previene la caries dental sin re currir a la participación consciente de los individuos de - una comunidad, porque desgraciadamente no se le da la impor tancia que debiera a la prevención, no sólo de lo que se re fiere al bienestar oral, sino a la salud en general. De -- otra manera ¿c ó m o se explica que todavía haya personas con secuelas de la poliomilitis, habiéndose implantado la vacu- nación masiva hace tanto tiempo?

Otro medio de prevenir la caries dental que, después de la fluoración de las aguas, es el método de elec -- ción, ya que no se necesita un esfuerzo consciente de la po blación para la administración de dicha medida, es la fluo- ración de la sal. Pero es un método difícil de implantar - porque aún no se ha determinado con exactitud la cantidad - de sal que se debe ingerir para que el flúor tenga un efec- to realmente preventivo.

En lo que respecta a las tabletas y otros suple -

mentos como alternativas a la fluoridación del agua, los padres de los niños que deben tomar dichos suplementos, no están lo suficientemente conscientes para llevar a cabo un tratamiento continuo. Muchas veces llega a suceder lo que acontece con un tratamiento a base de aspirinas "si una tableta es buena, dos son mejor", ya que al olvidar darle al niño -- una dosis, al día siguiente serán dos. Esta negligencia de algunos padres, en lugar de producir un beneficio a sus hijos, le puede causar un daño.

Habiéndose realizado un estudio en un hospital, se encontró que padres con carrera en el área de la salud, olvidaban darle el suplemento de fluoruro a sus hijos, otros se los daban correctamente por un mes y después no lo volvían a suministrar; si esto sucede con padres que se desenvuelven en un medio como éste, que sabían el gran beneficio que se podría reportar a los niños, ¿qué se puede esperar de personas que viven en el medio rural y muchas veces no llega a -- ellos información médica?

En conclusión, la fluoración de aguas de consumo es el medio de elección para hacer buena prevención. Es un método económico y que puede ser llevado a la mayor parte de la población y, como ya se dijo, sin esfuerzo consciente de cada uno de los individuos.

B I B L I O G R A F I A

- 1) Newbrun, Ernest. Fluorides and dental caries.
De: Fluorides Metabolism and Mechanisms of Action. (Re -
vista.
Springfield, Illinois. 1975. pág. 31-38. Charles C. Tho-
mas Publications.

- 2) Jenkins, G.N. Efectos de los oligoelementos en los teji-
dos calcificados.
En: Cohen, Bertram. Fundamentos Científicos en Odontolo-
gía. (Libro).
Primera Edición. Salvat Editores. pág. 451-454.
Barcelona, España. 1981.

- 3) Ericsson, Yngve; Wei, Stephen. Fluoride supply and ---
effects in infants and young children. pág. 44-51.
En: Pediatric Dentistry. Current Topics in Review. (Re -
vista).
American Academy of Pedodontics. Vol. 1. N° 1. 1979.
Estados Unidos de Norteamérica.

- 4) Nizel, Abraham E. Nutrition in Preventive Dentistry. --
Science and Practice. (Libro). pág. 270-275.
Segunda Edición. W.B. Saunders Company.
Philadelphia PA. 1981.

- 5) Katz, Simon y otros. Odontología Preventiva en Acción.
(Libro).
Tercera Edición. Editorial Médica Panamericana. pág. 201-
205.
México, D.F. 1983.

- 6) Silvestone, León M. Odontología Preventiva. (Libro).
Primera Edición. Ediciones Doyma. pág. 18-25.
Barcelona, España. 1980.
- 7) Woodall, Irene R. y otros. Odontología Preventiva. (Libro).
Primera Edición. Nueva Editorial Interamericana. pág. -
375-380.
México, D.F. 1983.
- 8) Volker, Joseph F.; Russell, David L. Prevención con ---
Fluoruros.
En: Finn, Sidney B. Odontología Pediátrica. pág. 437-440.
Cuarta Edición. Editorial Interamericana.
México, D.F. 1983.
- 9) Young, Wesley; Striffler, David F. The Dentist, his ---
Practice and his Community. Russell, A.L. Measures avai
lable for the Prevention and control of dental caries. -
Cap. 7. pág. 105-107.
Segunda Edición. W.B. Saunders Company.
Philadelphia PA. 1979.
- 10) Wei, S.H.Y. Postnatal fluoride supplements. (Revista).
En: McDonald, R.E. y otros "Current Therapy in Dentistry"
pág. 390-398.
Vol. 7, St. Louis. 1980.
- 11) Marthaler, Th. Prevención. Cap. 5. pág. 184-185 (Libro)
En: Hotz, Rudolf. Odontopediatria.
Primera Edición. Editorial Médica Panamericana.
Buenos Aires, Argentina, 1977.

- 12) McDonald, Ralph E.; Avery, David R. Dentistry for the -
child and adolescent. (Libro) pág. 134-136.
Tercera Edición. The C.V. Mosby Company.
Saint Louis. 1978

- 13) Journal of the First International Symposium on Salt Fluo
ridation. Anónimo. (Revista). pág. 16-29.
Medellín Colombia 1977.
W.K. Kellogg Foundation.