

24.33



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

IZTACALA - U.N.A.M.

CARRERA DE CIRUJANO DENTISTA

**"REVISION DE MEDIDAS PREVENTIVAS CONTRA
CARIES DENTAL"**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A :

BAÑUELOS TORRES MARTHA ARACELI

SAN JUAN IZTACALA, MEXICO 1982



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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 esta 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

INTRODUCCION

I.- MECANISMOS DE ACCION DEL FLUORURO	1
1.- Local	
2.- Sistémico	
II.- MEDIDAS PARA INCORPORAR EL FLUORURO POR VIA SISTEMICA	12
1.- Agua	
a) Abastos Públicos	
b) Escuelas	
2.- Sal	
3.- Leche	
4.- Tabletas	
III.- MEDIDAS PARA INCORPORAR EL FLUORURO POR VIA TOPICA O LOCAL	37
1.- Aplicación Tópica	
2.- Autoaplicación (colutorios y pastas abrasivas)	
3.- Pastas dentífricas	
IV.- FLUORUROS Y SALUD; OBJECIONES A LA FLUORURACION	53
1.- Enfermedad del corazón y fluoruración	
2.- Síndrome de Down	
3.- Enfermedad cardiovascular	
4.- Estudios humanos en la relación flúor-cáncer	
5.- Estudios animales en la relación flúor-cáncer	

V.- ESTADO MUNDIAL DE LA FLUORURACION	62
VI.- CONCLUSIONES	75
VII.- BIBLIOGRAFIA	77

INTRODUCCION

En México, así como en muchos países, el problema de la salud bucal ha sido considerado como de importancia sólo en muy raras ocasiones. Se estima que cerca del 95% de los habitantes de la República Mexicana tiene un proceso carioso o sus consecuencias.

Diversos estudios epidemiológicos aislados llevados a cabo en México, demuestran que a los 7 años de edad el individuo presenta ya un promedio de dientes lesionados por caries de 1.48 número que aumenta año con año, afectando a los 14 años de edad a un 25% aproximadamente del total de los dientes, a partir de la segunda década de la vida, las parodontopatías se hacen más frecuentes, siendo causa predominante de pérdida de dientes de los 19 a los 24 años de edad.

Se ha mencionado este problema en diversos artículos, conferencias, proyectos, etc., pero en la realidad la inversión que las diversas instituciones de salud pública y seguridad social han hecho hasta ahora no ha sido suficiente para modificar la situación que presenta la salud bucal del mexicano. "La caries no mata" se dice, y con ello se da por olvidado el problema.

Efectivamente, la caries no mata, pero cuando su estado es muy avanzado desencadena otros problemas de salud que sí pueden acabar con la vida, un ejemplo de ello es la septicemia.

La etiología de esta enfermedad se conoce desde hace muchos años. Se ha comprobado que los estreptococos pasan al torrente circulatorio después que se ha practicado una extracción dental y es precisamente el estreptococo viridians el causante de la septicemia.

Además la caries, o como popularmente se les llama picaduras, ocasionan diversas molestias locales, mal oclusiones, insuficiencia masticatoria, alteraciones en la estética facial, parodontopatías, pérdida de dientes, halitosis, y por consiguiente constantes faltas en los empleos, disminución de la capacidad laboral, ausentismo a nivel escolar, falta de fijación en las clases, todo ello en contra de los intereses del propio país.

Se ha comenzado a utilizar ya, métodos para la solución de estos problemas, entre ellos los de protección específica - comúnmente llamados medidas preventivas, tales como la fluoruración del agua, la fluoruración de la sal, las aplicaciones tópicas de soluciones de flúor, la aplicación de selladores de fosetas y fisuras, el control de placa bacteriana, dietas de eliminación, disminución o espaciamiento en la ingestión de hidratos de carbono y otros que seguramente darán, en caso de ser bien organizados y operados, resultados que modificarán en gran escala los problemas de salud bucal.

Específicamente, debe proponerse para México la creación de un personal que funcione a nivel privado, en instituciones de salud pública y seguridad social, que se pueda situar en -

las escuelas primarias de las localidades en donde o no existen odontólogos o su proporción por número de habitantes sea muy reducida, que esté capacitado para educar para la higiene bucal y prestar los servicios más necesitados tales como las extracciones, las obturaciones más comunes, endodoncia simplificada, profilaxis, y actividades para la salud que serán el pilar de los programas de protección específica, tales como la autoaplicación masiva de soluciones de fluoruro, el control de placa bacteriana y la aplicación de selladores de fosetas y fisuras.

En diferentes estudios y observaciones efectuados en países extranjeros y en la República Mexicana se ha comprobado -- que con la dosis óptima de flúor en el agua se obtiene una reducción del problema de la caries de un 65%.

Con el sistema de aplicación tópica de sales de flúor se reduce el problema en un 40 a 45% lo cual también se considera aceptable.

Tomando en cuenta la gran magnitud del problema de la caries, la insuficiencia de recursos para su solución y la existencia de una medida colectiva eficaz y practicable como es la fluoruración del agua de consumo, el sector salud formuló un programa conjunto de actividades tendientes al control del problema de la caries. La principal actividad sería la fluoruración del agua de consumo de 9 ciudades importantes del país.

Ocho años después de publicado el proyecto, éste no ha sido efectuado en toda su potencialidad. En marzo de 1978 se inauguró la planta fluoruradora de Morelia Mich. la que tres meses después dejó de funcionar por falta de materia prima. De

las 8 ciudades restantes sólo ha funcionado el proyecto de Monterrey N.L. ya que en las demás, por diversas razones, no ha sido posible que funcione, ya por falta de coordinación entre las diversas instituciones, falta de recursos financieros o de interés político.

Uno de los objetivos primordiales al realizar esta tesis es el de resaltar la importancia de las medidas preventivas como método eficaz para evitar la caries y otras manifestaciones bucales patológicas, pues, aunque se aumentaran los recursos de personal del mismo tipo y los equipos y materiales tradicionales y estos se administraran óptimamente, no sería posible alcanzar a resolver las necesidades ya acumuladas, ni mucho menos las necesidades que se incrementarán.

Se pretende efectuar una revisión de los métodos de prevención más modernos y con mejores resultados y que sean factibles de aplicar a nuestro medio.

Asimismo, se debe hacer hincapié, en que métodos como la fluoruración de la sal están en pleno siendo investigados y sólo resta que estas investigaciones lleguen a su término para que las autoridades correspondientes den paso a este proyecto que, como medida preventiva para toda la población, será más accesible a ella ya que podrá llegar a zonas en las cuales no exista una red de distribución de agua potable, la cual es indispensable para la fluoruración del agua.

CAPITULO I

MECANISMOS DE ACCION DEL FLUORURO

MECANISMOS DE ACCION DEL FLUORURO

A pesar de que los fluoruros se han usado extensamente para prevenir la caries, su mecanismo de acción no está completamente comprendido. Ninguna explicación sencilla se puede dar para la relación entre el flúor aprovechable y la experiencia de la caries. A pesar de eso se puede identificar tres mecanismos principales del flúor.

De las principales teorías, la primera es que si los iones de flúor en concentraciones bastante altas pueden ser incorporados en el esmalte durante el desarrollo de los dientes o después de la erupción entonces las propiedades físicas de la hidroxiapatita puede ser transformada en fluorapatita por sustitución de iones flúor por iones OH con una reducción consecuente de la solubilidad del ácido en el esmalte. El segundo mecanismo es que los iones de flúor en bajas concentraciones pueden favorecer la formación de hidroxiapatita bien cristalizada bajo condiciones ácidas en donde la disolución puede ser esperada. Frecuentemente las aplicaciones tópicas de bajas concentraciones de flúor son necesarias.

El tercer mecanismo principal es que el flúor en la placa dental pueda inhibir la glucólisis en las bacterias y consecuentemente reducir o prevenir la producción de ácido por la placa cuando el azúcar es introducido en la boca. Esto, también requiere un suplemento frecuente de iones flúor mediante aplicación tópica.

Es importante hacer notar que cualquier efecto benéfico del flúor en la placa dental depende en gran parte de la fre-

cuencia del suplemento de iones flúor por los líquidos orales. Un suplemento diario de iones a la placa del esmalte es evidentemente conveniente.

Este punto está apoyado por diversos reportes de resultados obtenidos por enjuagues de fluoruro de sodio. En contraste, las pastas dentales fluoruradas han dado resultados relativamente en desacuerdo, tal vez por la complejidad en su reacción con el esmalte.

Otra teoría propuesta para tratar de explicar el mecanismo de acción del fluoruro es la teoría de la solubilidad. En esta, mediciones *in vitro* demuestran que la solubilidad del esmalte por disolución disminuye en el esmalte que estuvo expuesto antes al fluoruro. Se realizaron numerosos estudios sobre la solubilidad de la hidroxapatita y fluorapatita como compuestos modelos a fin de averiguar y probar si la eficacia cariostática del fluoruro dependía únicamente de la solubilidad.

Mecanismo de acción local del fluoruro

Muchos estudios clínicos han demostrado que la adición de 1 ppm de fluoruro al agua potable del suministro al público o el tratamiento de dientes con solución de fluoruro aplicada tópicamente han sido eficaces para reducir la ocurrencia de caries dental. A causa de este efecto inhibitor de la caries, el fluoruro ha sido estudiado muy extensamente.

Se conocen dos modos de interacción de fluoruro con hidro

xiapatita, según la concentración de fluoruro. Con altas concentraciones de flúor, alrededor de 5 a 10%, hay una reacción de superficie de la hidroxiapatita, con formación de fluoruro cálcico, CaF_2 . Esta reacción ocurre en cierta medida como resultado de la aplicación tópica de fluoruro sódico o fluoruro estanoso. La reacción puede representarse por la ecuación:



El fluoruro cálcico forma un precipitado a causa de su bajo producto de solubilidad. Su formación va acompañada de disolución de la apatita. Aunque se ha hallado fluoruro cálcico en el esmalte pulverizado y en superficies de esmalte intacto, después de aplicación tópica de fluoruro *in vitro*, hay incertidumbre en lo que respecta al destino del fluoruro cálcico en la boca. Una posibilidad es que podría disolverse y proporcionar ión fluoruro para la formación de fluorapatita, aunque la cinética de esta reacción hace que la posibilidad sea muy improbable.

Las soluciones tópicas de flúor son más eficaces cuando se aplican siguiendo conceptos señalados en el siguiente cuadro:

MODOS DE AUMENTAR LA FIJACION DE F APLICADO LOCALMENTE

- | | |
|---|---|
| 1.- Aumentar la concentración de la solución de F | |
| 2.- Bajar el pH | |
| 3.- Aumentar el tiempo de exposición | a) aplicaciones repetidas
b) cubrir el esmalte expuesto a F con sellador |
| 4.- Pretratamiento con | a) ácido fosfórico al 0.5%
b) Al^3+ u otros complejadores de F |
| 5.- Utilizar NH_4F en vez de NaF cuando el pH sea bajo | |

De los tres primeros principios, las razones para aumentar la concentración de fluoruro y el tiempo de exposición son evidentes. Los únicos factores que han de tomarse en cuenta es la seguridad de que habrá fijación máxima de fluoruro dentro de un período de tiempo que no causará daño a los tejidos circundantes y que el dentista hará uso eficaz del producto. Las concentraciones elevadas permiten una difusión rápida del fluoruro hacia los espacios intercristalinos y a través de la película orgánica que rodea los cristalitas de apatita del esmalte. Un estudio de tratamiento in vivo con aplicación durante 3 minutos de fluoruro de fosfato acidulado (1.2%F, 0.1M H_3PO_4) indica que la penetración del fluoruro no pasa de 50 micras y -- que esta desaparece casi totalmente al cabo de 24 horas. Por supuesto, la repetición de las aplicaciones contrarresta este efecto y el empleo de selladores como cemento o resinas adhesivas impide la interacción de los iones superficiales con el medio ambiente bucal.

El empleo de una solución de pH bajo ayuda a la velocidad de disolución de los cristales de apatita y formación de fluoruro de calcio. Los productos principales formados con soluciones de fluoruro de fosfato acidulado sobre hidroxiapatita son, probablemente, pequeñas cantidades de fluoruro de calcio y posiblemente, una cantidad reducida de fosfato dicálcico dihidratado. Finalmente, el fluoruro de calcio y el fosfato dicálcico se disuelven en la saliva y los iones liberados pueden seguir

reaccionando para que se forme más fluorapatita. La velocidad de solución del fosfato dicálcico es más rápida que la del fluoruro de calcio, por lo tanto, podría ser también más importante como fuente de fluoruro.

Parece ser que el mecanismo de la fluoruración provee una efectiva mejora de la remineralización del esmalte. El propósito de un estudio de la Universidad de Alabama fue determinar el nivel de los iones flúor que mantuviera la tasa máxima de ión de calcio compacto en el esmalte remineralizado.

Las superficies del esmalte del incisivo del paciente, -- después de ser desmineralizadas con ácido débil fueron remineralizadas con soluciones conteniendo 0, 1, 5, 10, 20, 30, 40, 60 y -- 80 ppm de fluoruro de sodio, las cuales liberaron los iones de fluoruro. Las tasas de iones de calcio comprimido por el esmalte fueron usando un electrodo específico de Ca^{+2} . El ión de -- calcio comprimido se incrementó linealmente con el tiempo de -- remineralización para los experimentos de 3 horas. Las tasas -- de iones de calcio comprimido se incrementaron al máximo en so -- luciones de 10 a 40 ppm de fluoruro de sodio. Los niveles cer -- ca de esas concentraciones redujeron la tasa de remineraliza -- ción. Esta fue efectivamente incrementada aún en el nivel de -- 1 ppm; indicando que si la remineralización es un mecanismo -- primario del ión flúor para la prevención de la caries, enton -- ces la fluoruración obviamente es el método de elección para -- mantener un potencial alto de remineralización.

Cuando la fluoruración no es posible, frecuentemente los colutorios de la boca con un poco de solución de ión de flúor

a 10 ppm puede mantener suficiente remineralización para una carióstasis efectiva.

Diversos experimentos en animales han indicado que el fluoruro puede retardar la erupción de los dientes. Los reportes de estudios epidemiológicos sin embargo no han estado de acuerdo. Consecuentemente, se han reexaminado los datos obtenidos de Karl-Marx-Stadt, Alemania del Este, antes y después de la fluoruración, y de Plauen, ciudad no fluorurada de Alemania del Este, la cual envuelve a una población aproximada de 57,000 niños.

Antes de la fluoruración los incisivos erupcionaban más tardíamente en Karl-Marx-Stadt que en Plauen. Después de doce años de fluoruración, estos erupcionaron un poco más temprano. Esta tendencia a erupcionar un poco más tempranamente no fue consistentemente demostrada en caninos y segundos molares y puede por lo tanto no ser considerada como una aceleración. La única diferencia clara en los tiempos de erupción relacionada con los premolares, es que estos erupcionaron tardíamente en niños de las áreas fluoruradas. Esta diferencia fue observada en ambos sexos, y en ambos lados de la arcada. En la arcada inferior, la variación correspondió con un cambio en la secuencia del tiempo de erupción del canino, primer premolar y segundo premolar al primer premolar, canino y segundo premolar.

Parece haber un efecto indirecto de fluoruración en la erupción de los primeros premolares. Una explicación probable

es que las concentraciones óptimas de fluoruro reducen la pérdida prematura de los dientes deciduos por la caries, por lo tanto se influencia la erupción tardía de los premolares.

2.-Mecanismo de acción sistémica del fluoruro

El desarrollo del diente humano es un proceso fisicoquímico complejo y dinámico que comienza aproximadamente en la sexta ó séptima semana de la vida intrauterina. Cada diente se desarrolla de un germen dental, el cual deriva de dos tejidos embrionarios, ectodermo y mesodermo. La formación de tejidos dentales duros comienza aproximadamente en la vigésima semana de vida intrauterina.

Los ameloblastos son las células formadoras del esmalte, estos elaboran matriz del esmalte, la cual se calcifica extracelularmente. La calcificación comienza en la periferia de cada prisma de esmalte. Durante la maduración son eliminados materia orgánica y líquido, y en el esmalte en desarrollo entran sales de calcio, al parecer por medio del órgano dental epitelial.

La materia mineral del esmalte es una sal, fosfato de calcio. La fase mineral corresponde a una clase de compuestos conocidos como apatitas. Específicamente, la apatita particular presente en el esmalte, es la hidroxiapatita, esta se representa por $Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$.

Al desdoblarse la molécula de glucosa por medio de las enzimas de las bacterias, esta libera ácidos (H) que van a ser atraídos por los iones OH que se encuentran en el centro de los

cristales de apatita, lo cual formará agua (H_2O) y la apatita se desmineralizará. Como el espacio que ocupa el OH en los --- cristales de hidroxapatita es de 1.38 \AA y el del OH es de --- 1.40 \AA este se encuentra en una forma inestable, de allí que se produzca mayor desmineralización y mayor probabilidad de caries.

En cambio, el fluoruro tiene un diámetro de 1.38 \AA y cuando es atraído por los cristales de apatita, este se va a encontrar en una posición más estable pues su diámetro coincide con el del espacio encontrado en la apatita, entonces se forma la fluorapatita que se representa de la siguiente forma: ----- $Ca_{10} (PO_4)_6 2F$ y que proporciona a los cristales de esmalte -- que son atacados por ácidos orgánicos que se producen por metabolismo microbiano una menor solubilidad y por consiguiente una mayor resistencia a la caries.

Concentración de flúor en el desarrollo del esmalte

A causa de las dificultades técnicas asociadas con las micromuestras y análisis, pequeñas o ninguna es conocida acerca de las concentraciones del flúor en el desarrollo del esmalte o en algún otro tejido calcificado durante el período de mineralización-

En este estudio se usaron técnicas microanalíticas de microdesarrollo para determinar el patrón de distribución de flúor: en el desarrollo del esmalte del incisivo de la rata en continuo crecimiento y también de los incisivos de los fetos bovinos.

La concentración de fluoruro en los incisivos de las ratas fue encontrada más alta parcialmente mineralizada que en el más altamente mineralizado esmalte maduro, pero la concentración en el esmalte parcialmente mineralizado no fue constante. Justo ante la etapa de desarrollo en el cual el esmalte se comienza a mineralizar rápidamente, las concentraciones de flúor fueron particularmente altas, luego estas decayeron rápidamente en -- cuanto el contenido mineral del tejido se aproximó al esmalte maduro. Se hicieron determinaciones similares en esmalte desecado del desarrollo de los incisivos de fetos bovinos para obtener información acerca del límite de crecimiento de los dientes. Una serie de desarrollos más completos deben ser examinados antes de que emerja un cuadro completo pero parece en este estudio que el contenido de flúor del esmalte completamente mineralizado es más bajo que aquel del tejido parcialmente mineralizado. De las muchas posibles razones que han sido señaladas, la que tiene el mayor soporte experimental en el presente es que parte del flúor adquirido durante las etapas tempranas del desarrollo del esmalte es perdido en cuanto el tejido se mineraliza. La implicación en la literatura de que el flúor está considerablemente ligado a la parte mineral del esmalte -- está casi seguramente justificada en el caso del esmalte maduro. En el tejido parcialmente mineralizado, es posible que parte del flúor pueda estar libre, o pueda estar ligado a la matriz orgánica y subsecuentemente pierde una parte de la matriz que es retirada del esmalte durante la mineralización.

Fluoruro contenido en bebidas dulces

Se analizaron acerca de su contenido de fluoruro 72 bebidas carbonatadas dulces hechas con el suministro de agua del municipio de Houston. Esto estuvo cerca del contenido de flúor del agua corriente. En vista de que se incrementaron las cantidades de consumo de dichas bebidas, el contenido de flúor pudo afectar la ingestión total de flúor, particularmente por niños.

La mínima concentración de flúor de 37 bebidas dulces hechas en una planta fue de 1.31 ppm, y la variación se extendió de 1.12 a 1.55 ppm. El nivel mínimo de flúor en las bebidas fue 89% de la concentración mínima encontrada en el agua corriente usada en la manufactura. Los valores de flúor para 16 bebidas preparadas en 3 plantas en 3 áreas diferentes de la ciudad tuvieron fluoruro mínimo de 0.54, 0.05, y 0.05 ppm; el fluoruro mínimo respectivo del agua corriente en estas plantas fue de 0.59, 0.04 y 0.07 ppm. Estas cifras sugieren que la concentración de fluoruro en las bebidas dulces es básicamente una función del nivel de flúor del agua usada en la manufactura.

En años recientes, el agua para beber de la superficie de origen se ha convertido en un componente prominente del suministro de Houston; esto a traído una disminución de la concentración de flúor del agua en el suministro de la comunidad. La medición semanal del flúor en el tanque del agua del Centro Médico de Texas mostró el nivel de flúor de 0.02 a 0.03 ppm, lejos de la concentración requerida para producir cualquier -

protección contra la caries.

No es irrazonable especular que de un tercio a una mitad del fluido diario absorbido en algunos niños puede ser derivado del consumo de bebidas dulces. Por lo consiguiente, el nivel de flúor en estas bebidas es un factor significativo. Sin embargo no es posible para un municipio legislar el contenido de las bebidas dulces vendidas dentro de sus límites corporativos. La adición de flúor a las bebidas dulces a un nivel de 1.0 ppm en áreas deficientes de flúor parece una consideración que vale la pena para la apropiada legislatividad de los grupos.

CAPITULO II

MEDIDAS PARA INCORPORAR EL FLUORURO POR VIA

SISTEMICA

1.- Agua

Existen suficientes pruebas de que los niveles óptimos de fluoruro en las aguas potables de la comunidad reducen la caries dental ostensiblemente y está considerada como una medida adecuada, eficiente, segura, práctica, económica y perenne.

Es adecuada porque al aplicarla se pone al alcance de toda la comunidad haciendo caso omiso de las diferencias de clases sociales, económicas, educativas y religiosas.

Es eficiente porque reduce el problema de la caries dental hasta en un 65%.

Es segura porque está demostrado científicamente que la dosis óptima para prevenir la caries dental está muy abajo de la dosis que pudiera ocasionar algún efecto indeseable, ya sea a corto o largo plazo.

Es práctica, porque es técnicamente semejante a otros procedimientos para el tratamiento del agua.

Es económica, porque según el gasto promedio de agua por habitante, cuesta entre 50 u 80 centavos mexicanos por persona y por año en México, y en Bogotá se ha establecido que el costo de la fluoruración para una persona por año es el mismo que la tarifa del autobús del camino hacia el dentista. En Nueva York, el costo para suministrar a una persona agua fluorurada para beber por el tiempo de su vida, es menor que el tratamiento de un diente cariado.

Es perenne porque ha sido demostrado que la persona que ingiere durante la formación de sus dientes la cantidad adecua

da, conserva durante toda la vida del diente la protección obtenida del flúor.

Un reciente estudio demostró que más de 150 millones de personas en más de 50 ciudades están tomando agua fluorurada. Nueve de los 50 estados de la Unión Americana han pasado por el mandato de las leyes para llevar a cabo el sistema de fluoruración del agua.

La República de Irlanda ha adoptado la legislación de la fluoruración nacional del agua, y Hong Kong y Singapore son -- ciudades 100% fluoruradas. Desafortunadamente ha habido también retrocesos en este campo como en el caso de Suecia en el que se descontinuó el sistema de fluoruración del agua por razones administrativas y políticas.

En México, la única experiencia de fluorurar el agua potable, y que no se quedó en el intento, es la llevada a cabo en Los Mochis, Sinaloa, y es una muestra de lo que se puede lograr cuando existe decisión de salvar cualquier obstáculo.

En los Estados Unidos de Norteamérica la experiencia de la caries dental es casi una afección general, pues la padece un 98% de la población. Estudios epidemiológicos en la población han demostrado claramente una relación inversa entre la prevalencia de la caries y la concentración de fluoruro natural en el agua de beber. Además, la fluoruración controlable del agua de la comunidad suministra una óptima concentración y ha demostrado ser la medida más efectiva de salud pública en la reducción de la caries dental. La fluoruración óptima remite a la -

concentración de fluoruro en el agua suministrada, la cual provee una máxima protección contra la caries dental pero con el mínimo de posibilidades de producir fluorosis (manchas café o hipoplasia de los dientes).

Alrededor de 100 millones de personas en los Estados Unidos de Norteamérica consumen agua fluorurada, natural o suplementada.

Recientemente los oponentes al sistema de fluoruración del agua de la comunidad, ganaron una considerable publicidad en la prensa, en el Congreso y en el testimonio del Estado, proclamando que la fluoruración incrementaba la mortalidad por cáncer en las ratas. Primeramente, debe establecerse que no es una nueva impresión, pero es meramente la continuación de sus esfuerzos para engañar al público y, desafortunadamente, también algunos legisladores, niegan con eso los beneficios comprobados de la fluoruración del agua a muchos niños. En el pasado los antifluoruracionistas, han intentado vincular la fluoruración del agua con una variedad de condiciones incluyendo las alergias, el síndrome de Down, enfermedades cardíacas y cáncer. Cuando estos alegatos específicos estuvieron sujetos a un cuidadoso exámen científico, ellos tuvieron que reconocer que estaban equivocados los resultados de esas aseveraciones.

En 1971, un estudio de los niveles de flúor en los suministros de agua fluorurada de 119 sistemas de Tennessee mostró que sólo un 50% tenía niveles aceptables entre 0.7 y 1.2 ppm. En este estudio se investigaron los niveles en los suministros de

agua de 629 comunidades fluoruradas en 12 estados sureños de -
Estados Unidos.

Las muestras se tomaron en triplicados en varias ciudades muestra en Alabama, Arkansas, Florida, Georgia, Louisiana, Missi
ssippi, New Mexico, North Carolina, Oklahoma, South Carolina, Tennessee y Texas. Las concentraciones de flúor fueron determin
nadas por la actividad de un electrodo de ión flúor con un ión específico medidor. El mínimo de medidas de 2 muestras fue tom
mado al verdadero nivel de flúor, la tercera muestra fue manten
nida como un ahorrrro.

El mínimo sólo para cuatro de los estados cayó dentro de la fluctuante de 0.7 a 1.2 ppm. La fluctuante total de los val
lores individuales se extendió de una baja de 0.01 a una alta de 3.28 ppm.

Los resultados de este y otros estudios indicaron que sólo cerca de la mitad de las ciudades dijeron estar fluorurando el suministro del agua y están actualmente ajustando apropiadam
ente el nivel de fluoruro.

La adición de flúor al suministro de agua debe ser metic
ulosamente ejecutada; los chequeos cuidadosos deben ser hechos para garantizar que los niveles de fluoruro sean mantenidos -- dentro de las variaciones recomendables.

Los niños y jóvenes adolescentes en los cuales los dientes se están formando necesitan cantidades óptimas de flúor ----- (0.7 a 1.2 ppm en agua, dependiendo del clima) para producir -

una resistencia del esmalte de los dientes a cariarse. Mientras el agua fluorurada es consumida, los efectos tópicos y sistémicos resultan en cerca de 60% menos de dientes cariados.

Una estimación de 150 millones de personas en más de 30 naciones viven ahora en comunidades con suministro de agua fluorurada. Sólo sobre la mitad de la población de los Estados Unidos beben agua conteniendo cantidades óptimas de flúor. Ocho estados requieren fluoruración; en 11 estados más del 90% de los residentes servidos por los suministros del agua central reciben agua fluorurada.

En Massachusetts, se formó en 1964 un comité de ciudadanos con soporte en la Asociación Dental de Massachusetts, Asociación Médica Dental, y otras, para divulgar información.

Desde 1968, las juntas locales de sanidad en las 351 ciudades y pueblos en Massachusetts han sido autorizados para ordenar la fluoruración. En 16 comunidades donde la fluoruración ha sido aprobada los fondos no han sido suministrados; otras que son fluoruradas no están siendo muy consistentes. Los problemas con el equipo o suministros han dejado ocasionalmente a las comunidades o parte de estas sin agua fluorurada durante meses a la vez que sin conocimiento de la mayoría de los residentes.

Médicos y dentistas pueden activamente promover la fluoruración sin tener que dejar sus consultorios pero aparentemente no lo han hecho en forma efectiva. Un estudio en 1975 de 59 estudiantes de primer grado legislados en Massachusetts los en-

contraron sin información acerca de la fluoruración.

Si la enfermedad dental parece estar más allá de la incum**ben**cía de la mayor parte de los médicos, debe reconocerse ahora como un problema serio de salud pública. Por el costo que se puede ahorrar, si no por otra razón, la fluoruración debe estar en lo más alto de cada lista de prioridades en cuidados de la salud.

a) Abastos Públicos

En México, se realizó un programa tendiente al control del problema de la caries. Este programa incluye 13 ciudades importantes del país y se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

- Que el agua de consumo contenga menos de 0.5 partes de flúor por millón de agua.
- Que la comunidad se interese en resolver el problema.
- Que sean comunidades urbanas cuyos sistemas de dotación reúnan condiciones técnicas para la instalación de equipos de fluoruración.
- Que los organismos responsables de la operación de los sistemas de agua se comprometan a la vigilancia y mantenimiento del equipo de fluoruración.

De estas trece ciudades sólo 9 se seleccionaron por considerarse apropiadas para realizar la fluoruración del agua. Desafortunadamente por diversas razones este programa no se ha lle

vado a cabo, Se debe tomar ejemplo del caso de Los Mochis, Sinaloa, para impulsar este tipo de programas de fluoruración a nivel nacional.

La Planta Potabilizadora de Agua que se encuentra en Los Mochis, Sin., es una instalación moderna y funcional, ahí las aguas son tratadas en varias etapas, sedimentación, filtrado, licuado, adición de químicos, etc., de acuerdo a los sistemas más modernos para la potabilización del agua. El último paso, cuando el agua ya ha sido perfectamente purificada, es la aplicación del flúor.

Debe reconocerse que en todo el mundo son escasas las plantas de ese tipo y si bien está perfectamente comprobada la validez del flúor como preventivo de la caries, éste se aplica casi exclusivamente en forma tópica.

Fluoruración y el síndrome del biberón

El síndrome del biberón destruye tempranamente la dentición primaria por medio de la caries y esto puede incluir completamente todos los dientes primarios, excluyendo los incisivos primarios inferiores.. Los incisivos primarios superiores son los primeros en presentar la caries del síndrome del biberón, que es precipitado por la leche o líquidos dulces alrededor de los dientes primarios cuando el niño es puesto a dormir con la botella.

En este estudio, 246 niños, variando en edad de 4 semanas a 9 años, y viviendo en una comunidad fluorurada, recibieron -

un exámen dental en la clínica local. Todos los niños fueron examinados por dos dentistas y un médico pediátrico, y a las madres se les preguntó acerca del uso de la botella del bebé. El desarrollo dental fue registrado y se hicieron observaciones de la actividad de la caries en la superficie lisa anterior y la extensión y modelo de las lesiones, junto con los tipos y distribución de cualquier mancha dental.

La prevalencia de la caries fue de 11%; 5% de los niños presentaban el síndrome del biberón. Ninguna correlación se puede hacer entre las manchas extrínsecas y la actividad cariósica. A pesar de que se prolongó el uso de la botella nocturna del niño (hasta 1 año y medio de edad, en promedio), estos niños mostraron una prevalencia menor de caries en las superficies lisas anteriores que las encontradas en estudios similares anteriores. Los factores influyentes probablemente incluyen la fluoruración local del agua, la participación de madres y niños en un programa bien estructurado de cuidados prenatales y postnatales, y posiblemente, el aumento de la resistencia del huésped relacionada con la buena nutrición prenatal y postnatal.

b) Escuelas

Tres estudios de campo por separado han establecido la efectividad y seguridad de la fluoruración del agua en las escuelas.

Como los niños no estaban en la escuela todo el tiempo, - la concentración del flúor en el agua de la escuela era mayor que la indicada para las comunidades de la misma área geográfica.

Después de 12 años de la fluoruración del agua escolar a 5.0 ppm, los niños en Elk Lake, Pa, Estados Unidos, demostraron que una menor cantidad de superficies examinadas antes del procedimiento se encontraban cariadas.

Diversos estados en la Unión Americana han adoptado el sistema de fluoruración del agua escolar como en el caso del programa de North Carolina el cual incluye 40 poblaciones a lo largo del estado.

2.- Sal

Como se sabe la Organización Mundial de la Salud ha denunciado el alto incremento de la caries cuya incidencia ha crecido notablemente en los países en desarrollo. Por el contrario, los países de alto grado de desarrollo han conseguido disminuir o por lo menos mantener en un mismo nivel la incidencia de la caries. Y ello se ha logrado gracias al uso de medidas de prevención que abarcan al conjunto de sus habitantes.

El principal medio para alcanzar tal propósito ha sido el uso del agua fluorurada. No obstante, en los últimos tiempos - se ha cuestionado su aplicación por la limitada cobertura que brinda debido a los inadecuados abastecimientos de agua.

Estas dificultades promovieron la búsqueda de nuevos métodos preventivos. Es así como Suiza, Finlandia, España, Hungría y Colombia investigaron y propusieron que se proporcionase flúor a la población utilizando como vehículo la sal de mesa. Estos estudios demostraron su efectividad debido a la comprobación de que se alcanza una prevención en el orden del 60 al 65%. Además, hay que sumarle a ello que su cobertura es muy amplia pues penetra en todas las localidades, aún aquellas ubicadas en zonas rurales.

Por las razones mencionadas, la Secretaría de Salubridad por conducto de la Dirección General de Estomatología inició un programa de fluoruración de la sal, como una medida masiva de prevención de esta enfermedad.

Una de las razones para realizar la fluoruración de la sal refinada es que se ha comprobado que esta técnica es más fácil y barata. En cambio la técnica en sal de grano no se ha estudiado lo suficiente y es bastante complicada.

La sal como vehículo para administrar flúor fue usada primeramente en Suiza y en 1961 la sal fluorurada fue accesible en 16 de los 25 municipios de Suiza. La efectividad de la sal fluorurada para la prevención de la caries dental ha sido investigada en pocas ocasiones. Los resultados indican que la sal fluorurada en las concentraciones usadas protegen a los dientes de las caries. En estudios tempranos se usaron 90 mg de fluoruro por kilogramo de sal, debido a que se encontró que este nivel era demasiado bajo se cambió hasta cerca de 250mg/kg.

Se han llevado a cabo estudios para establecer la inges-
tión mínima diaria de sal doméstica en acuerdo para determinar
el nivel óptimo de flúor. Se ha encontrado sin embargo, que el
consumo de la sal doméstica difiere considerablemente entre los
individuos. La ingestión mínima diaria de sal doméstica fue cal
culada a ser 0.066 g/kg de peso corporal con una desviación es-
tándar de 0.036 g/kg.

Después de 5 años de uso de la sal doméstica fluorurada al
nivel de 250 mg/kg se observó que disminuyó en un 40% la expe-
riencia de la caries en la dentición decidua de los niños en -
edad de 2 a 6 años; en la dentición permanente en niños en edad
de 7 a 11 años se observó una reducción de un 34%. La concentra-
ción mínima de fluoruro en la orina después de 5 años de consu-
mo de sal fluorurada fue de 0.60 ppm.

Hace 14 años se comenzó un experimento en Hungría para de-
finir la cantidad ingerida de sal doméstica por kg de peso cor-
poral, los requerimientos fisiológicos de flúor y la dosis de
flúor tolerable. El reporte presenta los 5 años de los ensayos
con sal conteniendo 250 mg de flúor por kilogramo. El índice -
ceo-d de niños en edad de 2 a 6 años en la villa experimental
disminuyó de 4.18 a 2.49 entre 1966 y 1971; en las villas de -
control el índice permaneció sin cambios. El índice CPO-D en -
los niños de 7 a 11 años en la villa experimental bajó de ---
3.62 a 2.36.

No ocurrió ningún cambio significativo en la villa de con

trol. Ninguna reducción de la caries fue observada en los niños en edad de 12 a 14 años.

No fueron observados ninguna diferencia en peso corporal, altura, pulso, presión sanguínea, diámetro de la muñeca o circunferencia de la rodilla. La mínima concentración de flúor -- urinario de la población experimental fue de 0.65 ppm en 1970. Después de 5 años fue de 0.60 ppm.

Los resultados indicaron que los experimentos pueden estar extendidos para probar la sal doméstica en concentraciones más altas y más bajas que la de 250 mg/kg usada en este estudio. Consecuentemente un estudio de sal conteniendo 200 mg fue comenzado en 1968, y uno de sal conteniendo 350 mg por kilogramo fue comenzado en 1972.

3.- Leche

La leche también ha sido utilizada como vehículo para la administración de fluoruro.

Dos estudios conducidos por un pequeño grupo de participantes mostró un efecto preventivo eficaz contra la caries.

Tras la administración durante 3 años y medio de 1 mg diario de fluoruro con la leche distribuida en las escuelas, Rusoff y colaboradores (1962) observaron una disminución muy notable de la tasa de caries en los dientes multicúspides brotados durante ese período en niños que tenían 6-9 años al comien

zo del experimento. Mientras que el grupo testigo presentaba - 1,70 dientes COP por niño, en el grupo experimental la proporción era sólo de 0,34 (lo que corresponde a una disminución del 80%). El efecto protector era todavía patente 18 meses después de suspender la fluoruración de la leche, aunque acusaba una - disminución del 50%. En vista de la considerable diferencia entre ambos grupos en lo referente a la proporción de caries de los primeros molares al comienzo del experimento y del reducido número de sujetos de cada grupo (65 y 64 respectivamente), el descenso del índice COP observado en el grupo experimental durante el período de fluoruración no puede considerarse realmente una prueba válida del efecto pretendido. Por lo tanto - se necesitan mayores datos clínicos antes de que la fluoruración de la leche pueda ser recomendada para los programas de - prevención contra la caries.

4.- Tabletas

El uso de una tableta de fluoruro de sodio (2.2 mg) diariamente desde el principio del tercer mes de embarazo llevó - como consecuencia en 571%, 307%, 500%, 243%, y 444% más flúor contenido en los dientes primarios de un niño, en contraste con los dientes de los niños los cuales sus madres no tomaron el - suplemento de fluoruro durante el embarazo.

Cuando el niño comenzó a mudar los dientes a los 5 años -

9 meses de edad los dientes representativos fueron reunidos - (un incisivo central, un incisivo lateral, un canino, un primer molar, y un segundo molar) y preparados para análisis. A causa de que todos los dientes primarios de este niño fueron completamente erupcionados antes de los 3 años de edad, el flúor compreso tuvo que haber ocurrido antes del nacimiento. No hubo fosetas, ni fisuras cariadas en los dientes primarios, primeros molares permanentes, o cualquier diente erupcionado durante el tiempo de estudio o sea cuando el niño tenía 11 años y medio de edad.

La mujer embarazada puede tomar una tableta de fluoruro - de sodio de 2.2 mg diariamente a no ser que ella tome más de - 32 onzas de agua fluorurada cada día. El uso de la tableta de fluoruro durante el embarazo puede ser la "vacuna" prenatal - contra la caries que tanto se ha estado buscando.

En los programas públicos de prevención de caries por - medio de tabletas fluoruradas, se distribuyeron dichas tabletas a familias para que fuesen usadas por los niños bajo un estricto régimen. Dado que estas familias encontraron dificultades - para llevar a cabo el régimen requerido, dicho programa no tuvo éxito. Sin embargo, diversas ciudades en los Estados Unidos de Norteamérica y en otros países encontraron que la caries dental puede ser prevenida si las tabletas fluoruradas son administradas en las escuelas elementales.

La ventaja de las tabletas fluoruradas comparada con otros

métodos para administrar fluoruro por vía sistémica es que se proporciona la dosificación específica precisa.

Una de las ventajas es que los suplementos dietéticos de fluoruro una vez al día son rápidamente reabsorvidos. Por lo tanto, las tabletas fluoruradas tienen un efecto menor que el agua fluorurada que es consumida a través de todo el día para mantener un nivel constante de fluoruro en la sangre.

Se realizó un estudio sobre el efecto de las tabletas masticables de fluoruro de fosfato acidulado en niños en edad escolar que consistió en que dos grupos de niños iniciándose en el primero y segundo grados masticaron, se enjuagaron y deglutieron dichas tabletas conteniendo un miligramo de fluoruro una o dos veces al día en la escuela.

Un grupo de niños control siguió el procedimiento una vez al día usando una tableta placebo. Una evaluación interna después de 55 meses mostró que los niños que recibieron dos tabletas fluoruradas diariamente tuvieron una reducción significativa en el incremento de la caries en los dientes erupcionados tempranamente, quienes recibieron primariamente aplicación tóptica de fluoruro lo mismo que en los dientes erupcionados tardamente, quienes recibieron principalmente exposición sistémica.

Los descubrimientos también sugirieron que el uso de una tableta diaria de fluoruro podía reducir la caries dental, sin embargo, la presencia de un beneficio fue menos definitiva que en el procedimiento con dos tabletas.

Este reporte presenta los resultados después de 55 meses de esfuerzo clínico designado para determinar la prevención de la caries por medio del efecto de las tabletas masticables de fluoruro de fosfato acidulado.

Procedimiento

El estudio fue iniciado en octubre de 1969 con 1.034 niños en el primero y segundo grados (edad aproximada de 6 años) de 9 escuelas en Wayne County, N.C. Los niños fueron expuestos a menos de 0.3 ppm de fluoruro en su escuela y casa bebiendo agua.

La línea a seguir para los exámenes dentales fueron conducidos en octubre de 1969 por dos dentistas del Servicio Público de Salud quienes estaban familiarizados con el sistema de clasificación y estandarización en su interpretación del examen de criterio.

Para el examen, cada niño fue casualmente asignado a uno de los dos examinadores. Los exámenes fueron hechos usando espejos dentales, exploradores, luz artificial y aire de la compresora.

El Índice CPO-S* fue usado para cuantificar la caries dental. Un diente fue considerado erupcionado cuando cualquier --

*CPO.- Es un índice que mide la incidencia de caries dental y se compone de la suma de los dientes cariados, extraídos e indicados para extracción y los obturados.

porción de la corona había penetrado al tejido gingival.

Después de los exámenes de base, las formas para registro de los participantes en el estudio, fueron clasificadas por: - raza, sexo, y número de dientes permanentes erupcionados.

Dentro de cada estrato, los niños fueron casualmente asignados a uno de los siguientes 3 grupos de estudio: niños en el grupo A (control) masticaron una tableta placebo con sabor, enjuagaron sus dientes por 30 segundos con la solución salival resultante, y luego deglutieron el material; los del grupo B siguieron el mismo procedimiento usando una tableta de fluoruro de fosfato acidulado que contenía 1 mg de fluoruro; los niños en el grupo C siguieron el mismo procedimiento que el grupo B excepto que después de las 3 horas, el procedimiento fue repetido con una segunda tableta de fluoruro de fosfato acidulado conteniendo también un miligramo de fluoruro. Los niños llevaron a cabo su respectivo procedimiento cada día en la escuela bajo la supervisión de la maestra. Los participantes podían consumir tabletas por un máximo de 206 días durante un período de 55 meses- un promedio cerca de 140 días por año escolar.

La tableta se disolvía rápidamente en la boca después de masticarla para formar una solución salival conteniendo 1 mg de fluoruro de sodio. Como punto de referencia, cuando la tableta disuelta es diluida en la boca con 5 ml de saliva, la concentración de fluoruro es cerca de 0.02%, equivalente a 200 ppm.

Los exámenes para la caries dental seguidos con ahínco, se realizaron al final de los 55 meses de investigación, o sea en mayo de 1974. Cada niño fue reexaminado por el mismo dentista que hizo el examen base.

Resultados

Los niños en los grupos A y B tuvieron una puntuación similar inicialmente y después de 55 meses. Las puntuaciones inferiores para el grupo C no obstante, fueron menores que los otros dos grupos en ambos datos de base.

Conclusiones

Los datos demostraron que el procedimiento con la tableta administrada dos veces al día es efectiva en la reducción de la caries dental. El procedimiento es benéfico para la erupción de los dientes, temprana y tardía, aún cuando el efecto puede ser más pronunciado en la erupción tardía de los dientes, quienes recibieron prolongada exposición al fluoruro preeruptivamente. Los beneficios derivados de los dientes que erupcionaron tempranamente pueden ser casi íntegramente atribuidos a la exposición tópica de fluoruro posteruptiva. Esto enfatiza la importancia de mantener el fluoruro en la boca por un período antes de deglutirlo.

Los datos sugieren que el uso diario de una sola tableta de fluoruro de fosfato acidulado en la escuela, también puede ser benéfico en la prevención de la caries dental. Sin embargo

el efecto preventivo para este procedimiento aparece más definido para los dientes de erupción tardía que los de erupción temprana. No obstante, la incidencia reducida de caries dental experimentada por los dos grupos fue altamente significativa, considerando que el grupo de una tableta sólo aprovechó significancia estadística en el nivel 0.05, el análisis demostró -- que el procedimiento con dos tabletas fue claramente más efectivo que el efectuado con una tableta.

Uno de los problemas que pueden surgir con este tipo de procedimientos es que la administración diaria de la tableta es difícil llevarla a cabo, cuando los participantes llegan hasta la secundaria. Porque el plan académico se vuelve más -- complejo en ese tiempo, puede haber más problemas lógicos en la realización de este procedimiento. Además como los niños -- crecen comienzan a ser más independientes y su nivel de cooperación tiende a decrecer. Como resultado, un gran número de niños descontinúan el procedimiento o simplemente no lo llevan a cabo adecuadamente. Por lo tanto, una larga escala de programas de tabletas fluoruradas sólo pueden ser practicados por estudiantes de escuela elemental. Más allá de ese nivel, será necesario considerar el uso de otros procedimientos preventivos que requieran una administración menos frecuente.

Valor de los suplementos de fluor

La caries dental es la enfermedad más común de la humanidad. Los efectos significativos de la fluoruración del agua en

la reducción de la caries han sido demostrados, y se aprovechan ahora métodos para reducir las tasas de caries en niños en áreas no fluoruradas. Un artículo escrito por Margolis y otros en el *American Journal of Diseases of Children* (julio de 1975) reporta una reducción significativa con el uso del tratamiento de su plemento de flúor prescrito desde la infancia.

La responsabilidad de dar protección al tiempo de vida de los dientes deciduos y permanentes recae forzosamente en el den tista. El suplemento de flúor debe ser prescrito en los primeros 10 meses de vida y continuar hasta que todos los dientes permanentes hayan erupcionado. El dentista en raras ocasiones comienza el cuidado dental antes de que el niño cumpla 4 años, y aún pocos niños a esa edad son llevados al dentista.

Los estudios preliminares mostraron que el flúor circulan te fue aprovechable para una dosis sencilla diaria para lo menos 24 horas. De los datos del agua ingerida fue posible calcu lar la seguridad y la dosis efectiva que sería incorporada en las gotas y tabletas de vitamina de flúor. Ninguna mancha de fluorosis apareció entre los niños participantes en los diez años de estudio, y la reducción de la caries fue significativa.

En Kalamazoo, Mich, y Oneida, NY, a grupos paralelos les fueron dados suplementos de flúor desde la infancia y desde la edad de 4 años, estos grupos fueron comparados con los grupos de control y con grupos que recibieron agua fluorurada. Los re sultados de los exámenes dentales indicaron una disminución --

consistente en la actividad de la caries para los dientes deciduos y permanentes en el siguiente orden; del retardo máximo al mínimo: grupo de infantes con suplemento de flúor, grupo de fluoruración; grupo de niños de 4 años con suplemento de flúor, grupo de control. Las tasas menores de caries se presentaron cuando a los niños se les dió flúor desde la infancia ya sea como suplemento o en agua fluorurada. Si se comienza a prescribir los suplementos de flúor a la edad de 4 años no hace efecto en los dientes deciduos y hace un efecto limitado en los dientes permanentes. Se concluyó que los individuos que recibieron fluoruro desde la infancia perderán, a través de su vida, un diente permanente por 4 perdidos de aquellos que no se les dió flúor.

Incumbe a los médicos al cuidado de los niños determinar la necesidad de flúor de cada paciente, interpretar el valor de flúor de los padres, y checar el uso continuo del flúor con la misma importancia que él le da al programa de inmunización de cada paciente. El suplemento de flúor no debe ser prescrito a niños que ingirieron agua fluorurada. Los niños criados con pecho, sin embargo, consiguen fluoruro insignificante de los que se criaron con pura leche y un promedio menor ingerido del agua corriente diariamente, así que ellos pueden tener su suplemento. El uso de los suplementos de flúor es una técnica realista que proveerá beneficios por toda la vida.

La prevención de la caries dental por medio del uso de --

fluoruros en el suministro comunal de agua es un ejemplo excelente de una técnica preventiva efectiva de salud pública. El costo de la fluoruración de los suministros de agua es de once centavos por cabeza (dólar), considerando el costo de un compuesto para obturación que está cerca de 21 dólares. No obstante la agobiante evidencia a favor de la prevención los actuales programas de tratamiento continúan recibiendo la mayor parte del soporte económico de los fondos gubernamentales de los Estados Unidos de Norteamérica. En Canadá, 45% de la población servida por 578 sistemas de agua se está ahora beneficiando de la ingestión del agua fluorurada controlada o natural, pero muchas comunidades no han implementado los programas de fluoruración y una quinta parte de la población no tiene acceso al suministro de agua comunal.

El uso de los suplementos de flúor es una medida preventiva altamente eficaz en el manejo del problema de la caries dental, especialmente entre niños impedido física o mentalmente, en los cuales el tratamiento dental es difícil y costoso. Antes de prescribir un suplemento de flúor, sin embargo, el practicante debe determinar el contenido de flúor de la corriente del agua que sea consumida por el paciente y la dosis apropiada basada en la edad del paciente y el contenido de flúor natural del agua para beber. Los niños de dos años de edad o más jóvenes pueden recibir 0.5 mg de flúor cada día; los que tengan tres años o más pueden recibir 1.0 mg por día.

Una variedad de suplementos de flúor son aprovechables para el uso diario y semanal. Cuando se usan acorde a las direcciones, estas preparaciones son significativamente efectivas en la reducción de la caries dental.

El conocimiento de la cantidad de agua ingerida regularmente y su contenido de flúor, junto con la edad y peso del paciente, es necesario antes de que prescriban los suplementos de fluoruro. Los padres deben ser consultados respecto al tipo de suplemento que se prescribirá.

Cambiando de una forma de suplemento a otra conforme el niño crece es alentado y por lo tanto se incrementa la motivación.

La fuente más común en cuanto a la frecuencia y baja dosificación de flúor es el agua fluorurada. Para personas que viven en áreas deficientes de flúor, sin embargo, los líquidos, las tabletas, y colutorios conteniendo flúor o en combinación con vitaminas son medios alternativos.

Las tabletas conteniendo fluoruro son comercialmente aprovechables en dosis de 1.0 mg, 0.5 mg y 0.25 mg. Los estudios han demostrado que las concentraciones de flúor salival aproximadamente de 220 ppm son obtenidas intraoralmente con la masticación de tabletas de 1.0 mg de fluoruro de sodio. Por conveniente, las dosis de fluoruro han sido combinadas con la dosis diaria recomendada de multivitaminas. Los resultados benéficos de dichos productos son similares a los de las tabletas conte-

niendo flúor sólo.

Las preparaciones de líquidos fluorurados permiten la distribución de cantidades controladas de flúor por goteo. Usualmente se distribuye 0.1 mg de flúor por gota. El líquido también puede combinar flúor y vitaminas.

El uso de los colutorios fluorurados ha demostrado reducir la incidencia de caries significativamente.

Cualquiera de los usos diarios de 0.05% de colutorios de fluoruro de sodio o el uso semanal de 0.2% de fluoruro de sodio es efectivo. Ambos productos fluoruro de sodio neutro y fluoruro de fosfato acidulado son aprovechables. Si la prueba de uno de los productos es inconveniente para el paciente se puede --prescribir un producto sustituto.

Cuando la edad del paciente y el contenido de flúor del agua son conocidos, la dosis de fluoruro se puede seleccionar de la siguiente tabla:

DOSIFICACIONES DEL SUPLEMENTO DE FLUORURO

EDAD	CONTENIDO DE FLUOR EN EL AGUA		
	0-0.3 ppm	0.3-0.7 ppm	0.7 ppm
6 meses a 2 años	0.25 mg	0	0
2-4 años	0.50 mg	0.25 mg	0
4-6 años	0.75 mg	0.50 mg	0.25mg
6-8 años	1.0 mg	0.75 mg	0.50mg
8 años en adelante	1.0 mg	1.0 mg	1.0* mg

* La dosificación se incrementa porque la formación de la corona dental normalmente está completa (excepto para los terceros molares.)

La dosis recomendada para pacientes que viven en áreas deficientes de fluoruro (0-0.2 ppm) está relacionada con la edad y el promedio del peso corporal. Se recomienda un mínimo de -- 0.05 mg de fluoruro por kilogramo de peso.

La iniciación de los programas del suplemento de fluoruro para niños en comunidades deficientes de flúor es recomendada tan pronto como el niño cumpla los 6 meses de edad y sea posible. A esa edad, la administración de un líquido está recomendada. El método de administración puede ser cambiado cuando el niño es suficientemente grande para masticar tabletas o deglutir un colutorio fluorurado.

CAPITULO III

MEDIDAS PARA INCORPORAR EL FLUORURO POR VIA

TOPICA O LOCAL

1.- Aplicación tópica

Datos substanciales han demostrado que las aplicaciones tópicas de soluciones de fluoruro de sodio al 2%, fluoruro estano al 8% y fluorofosfato acidulado pueden reducir la caries dental apreciablemente cuando es aplicado en forma directa. Los niños han demostrado de 30 a 40% menos caries de las que de otro modo pudieran presentarse.

El fluorofosfato acidulado es un agente no irritante a la encía, no decolora las restauraciones de silicato ni el esmalte hipocalcificado y es estable cuando se encuentra en un recipiente plástico.

Este tipo de aplicaciones tópicas están recomendadas para usarse cada seis meses y sirve también como base del dentista para mantener a los niños en un programa constante de salud oral. La frecuencia en la aplicación de soluciones de fluorofosfato acidulado proporcionará protección a los dientes contra la caries.

Fluoruración tópica antes del uso del sellador de fosetas y fisuras

Un fosfato ácido está presente en el ácido pretratado del enjuague para el esmalte, es escasamente soluble y consecuentemente no se puede enjuagar fácilmente. Su presencia es inconveniente porque puede facilitar la disolución del esmalte y puede perder el sellador. Sin embargo a causa de su gran reactivi

dad con el flúor puede ser convertido en fluorapatita antes de que se aplique el sellador, y este proceso reducirá más ampliamente la tendencia a desarrollarse de la caries. Se prepararon 4 costados del esmalte de las superficies no oclusales de un molar humano extraído. Las superficies de los costados del esmalte fueron grabados durante un minuto con una solución de -- ácido fosfórico al 50% y después enjuagadas en agua destilada. Los primeros tres costados fueron tratados durante tres minutos con una de las soluciones básicas de fluoruro de fosfato, y el cuarto costado sirvió como control. Se analizaron entonces cinco capas sucesivas del esmalte para los contenidos de flúor. Los resultados mostraron que los tratamientos de flúor produjeron una compresión significativa de flúor. Un exámen en el microscopio de los costados experimentales demostró que las superficies del esmalte estaban limpias y porosas.

Estos resultados sugieren que fluorurando el esmalte grabado con ácido antes de aplicar el sellador no debilitará la adhesión del sellador.

Posibilidad de adherir fluoruro a los selladores de fosetas y fisuras

Los resultados de pruebas conducidos con los sistemas de resinas del tipo BIS-GMA han sido alentadores.

Sin embargo, permanecen las preguntas acerca de la efectividad y la longevidad del sellador. En una investigación se

estudió la posibilidad de impartir una propiedad anticariogénica a los selladores de fosetas y fisuras por medio de la adición de flúor, tanto que, aún cuando la unión de la resina y el diente se deteriorara, el efecto anticariogénico continuara.

Las resinas del tipo BIS-GMA usadas fueron: Nuva Seal (L. D. Caulk Co., Milford, Del), Epoxylite 9075 (Lee Pharmaceuticals, El Monte, Calif.), y una fórmula experimental (Johnson & Johnson, New Brunswick, N.J.), fue una resina isobutil cianoacrilizada. Varias concentraciones de sal fluorurada fueron adheridas a los materiales. Después que los selladores fueron aplicados a los dientes, fueron determinados los efectos en la solubilidad ácido y contenido de flúor del esmalte intacto. La influencia de la adición en las propiedades de los materiales y la sólida unión y las facultades de los materiales selladores también fueron investigadas.

Los datos obtenidos en este estudio *in vitro* indican que el contacto con los selladores de fosetas y fisuras en los cuales ha sido adherido en Na F en cantidades variadas de 2% a 5% substancialmente incrementa el contenido de flúor del esmalte y reduce su solubilidad en ácido. Las propiedades físicas de los materiales, no parecen ser perjudicadas por la adición de flúor en estas cantidades. Por lo tanto, este medio de proveer un mecanismo anticariogénico a los selladores de fosetas y fisuras puede ser posible. Sin embargo se necesita una investigación más amplia para confirmar el efecto anticariogénico y para establecer el mejor modo de incorporar el flúor en los materiales.

El fluoruro estano en la práctica ortodóncica

La aplicación diaria de bajas concentraciones de preparaciones de fluoruro de estaño es el método preventivo más eficaz para el paciente ortodóncico.

Este estudio incluyó ambos experimentos clínicos y de laboratorio comparando los efectos de las preparaciones de fluoruro de estaño y fluoruro de sodio en 43 pacientes ortodóncicos. En la fase del colutorio, 12 pacientes se enjuagaron diariamente con solución de fluoruro de estaño después que a un total de 25 dientes se les pusieron bandas. Un segundo grupo de 11 pacientes, con 230 dientes embandados, se enjuagaron con una solución de fluoruro de sodio conteniendo una concentración igual de fluoruro. El procedimiento para enjuagarse fue realizado antes de acostarse y después de haber completado los procedimientos de higiene oral rutinarios. Un procedimiento similar fue seguido con fluoruro de estaño en gel (diez pacientes) y fluoruro de sodio en gel (diez pacientes), en el cual los pacientes se cepillaron en todas las superficies de los dientes. Después de usar la preparación de prueba por un año, los pacientes fueron examinados y sus promedios de descalcificación fueron comparados con los del comienzo. Las pruebas de laboratorio también fueron conducidas en las que 4 compuestos del flúor fueron probados en 10 dientes humanos extraídos.

Cada material de flúor también fue probado en 10 dientes que han sido grabados durante 30 minutos en ácido láctico al 0.025 M.

Después de un año de tratamiento; el 30% de los pacientes que usaron fluoruro de sodio en gel demostraron el incremento de la descalcificación, mientras que no se presentó incremento en los pacientes que usaron fluoruro de estaño en gel. Similarmente, el 36% de aquellos que se enjuagaron con fluoruro de sodio en solución tuvieron un incremento en la descalcificación pero ninguno de los que se enjuagaron con fluoruro de estaño - mostraron algún incremento. En el laboratorio, el SnF_2 fue más efectivo que el NaF en la reducción de la solubilidad del esmalte intacto y el grabado. A lo largo de todas las fases - de laboratorio y clínicas del estudio, el SnF_2 fue claramente superior en acción.

Hilo dental impregnado con fluoruro

Las superficies interproximales de los dientes tratados in vitro con hilo dental impregnado con fluoruro adquirieron significativamente más esmalte fluorurado que aquellas tratadas con hilo dental simple.

En vivo, el número de áreas interproximales que albergaban *Estreptococos mutans* fue reducida significativamente - después del tratamiento con el hilo dental impregnado de - flúor.

El hilo dental Butler sin cera (Johnson O. Butler Co., Chicago) fue empapado en una solución saturada de fluoruro - de sodio en 0.1 M de ácido fosfórico por 24 horas y después secado al horno a una temperatura de 37°C por 24 horas. El -

hilo impregnado de flúor fue puesto entonces en los agarraderos de hilo (E-2 Floss Co., Palm Springs, Calif.) para normalizar el procedimiento experimental. Las superficies mesial y -- distal de 30 molares humanos no cariados montados en cubos de acrílico fueron hilados por intervalos de 30 segundos con el hilo experimental o con el hilo no tratado. Las muestras de las superficies fueron medidas para la concentración de ión flúor y los resultados fueron analizados estadísticamente. En el estudio en vivo, 33 voluntarios usaron un hilo experimental y el de control como la casualidad se los asignó durante 11 días -- antes de que las muestras fueran recogidas y analizadas.

Los análisis del hilo fluorurado mostraron que sí fue posible el incremento del contenido del flúor en el hilo dental cerca de 1,000 veces. Hubo, sin embargo, una variación de 38% en la cantidad de flúor liberado de las muestras experimentales. Una concentración más uniforme de flúor probablemente -- pueda ser incorporada al hilo dental cuando son tomados cuidados meticulosos para ajustar el nivel de flúor en la solución para empapar.

Un incremento de 3 veces el contenido de flúor en el esmalte en las superficies interproximales tratadas con hilo -- dental fluorurado fue visto en la prueba *in vitro*. A pesar de algunos problemas con la cooperación de los participantes del estudio en vivo, el número de áreas interproximales positivas para la presencia del *Estreptococo mutans* disminuyó significativamente después del tratamiento con hilo dental impregnado -- de flúor. Ya sea que esta reducción es biológicamente signifi-

cativa tiene con todo que ser probada. Estudios más amplios en el uso de concentraciones ligeramente bajas de flúor en el hilo dental y cubriendo un mayor tiempo en vivo son sugeridos para confirmar los efectos benéficos observados en este estudio.

ADICION DE FOSFATOS AL FLUOR

Se ha notado desde los principios de los años cuarentas - que ciertos fosfatos han reducido de alguna manera la incidencia de la caries dental en los humanos. El propósito de este estudio fue descubrir como la adición de un fosfato como el bi fosfato de sodio ($\text{Na H}_2\text{PO}_4$), al fluoruro estano (SnF_4) puede incrementar la efectividad del flúor contra la caries.

Se criaron 24 ratas Wistar destetadas en un Muhler especial a dieta no fluorurada. En el 30o. día fueron hechas las aplicaciones tópicas de las soluciones de prueba a los dientes de las ratas. Antes de la aplicación tópica, todos los dientes fueron cepillados con agua destilada. En vista de que algunos de los terceros molares no habían erupcionado completamente, todos los terceros molares en las hemimandíbulas fueron empotrados en acrílico plástico después las ratas fueron muertas.

Los animales fueron separados en 6 grupos de 4 ratas cada uno. Fueron hechas dos aplicaciones tópicas a cada grupo a intervalos de 4 horas. Estos se clasificaron para ambos fosfato y flúor al agua destilada (control) solamente, algunas ratas re cibieron flúor sólo o fosfato sólo.

Todas las soluciones de prueba redujeron la solubilidad del esmalte considerablemente. Cuando el fosfato fue combinado con el flúor la reducción en la solubilidad del esmalte fue notable, con altos grados de correlación y significancia. La combinación de flúor y fosfato fue encontrada como casi dos veces más efectiva que el flúor sólo. La razón de esto no está muy clara, pero tal vez el fosfato de alguna manera vigoriza la superficie del esmalte para acrecentar la reacción del fluoruro con la hidroxiapatita del esmalte para reducir la solubilidad del esmalte ácido.

2.- Autoaplicación (Colutorios y Pastas Abrasivas)

La creciente falta de profesionales en el ramo salud y el relativo alto costo de los tratamientos acentúan el descuido de cualquier técnica administrada profesionalmente como una medida pública de salud.

La búsqueda de métodos para vencer estos inconvenientes ha causado que se investiguen varios métodos de autoaplicación de fluoruros tópicos, incluyendo colutorios con soluciones de fluoruro, cepillado con soluciones de flúor y geles, cepillado con pastas profilácticas fluoruradas, y la aplicación de fluoruro en gel en las piezas dentales.

Estos estudios demuestran que supervisado quincenalmente, el colutorio con solución de fluoruro de sodio al 0.2% efectivamente previene la caries dental en niños. Los resultados de estos estudios también indican que el colutorio diario con ma-

por dilución (cerca de 0.02% de flúor) soluciones de fluoruro de sodio en pH neutro, fluoruro estanoso, o el fluorofosfato acidulado también previenen la caries dental.

El cepillado de los dientes supervisado cerca de 5 veces al año con soluciones concentradas de fluoruro es también un método efectivo para prevenir la caries. Aunque el cepillado requiere menos aplicaciones que las del colutorio, el último procedimiento tiene varias ventajas. La técnica es fácilmente aprendida por los niños en edad escolar. Se necesita muy poco material para el tratamiento y además este no es caro. El sabor es agradable. Cualquiera persona que no esté relacionada con el área del dentista, y con un mínimo de entrenamiento, puede fácilmente supervisar el procedimiento, y las aplicaciones frecuentes pueden ser administradas con casi ninguna interrupción del programa académico escolar.

Los datos presentados a la fecha, no son suficientemente concluyentes para recomendar las autoaplicaciones de pastas profilácticas fluoruradas de 1 a 5 veces al año en niños en edad escolar. Por lo tanto tales programas no están activamente promovidos como anticariogénicos y educacionalmente evaluables.

El uso del fluoruro contenido en las pastas para profilaxis es tema de controversia. Un 8.9% de fluoruro estanoso en la pasta abrasiva profiláctica ha demostrado reducir un poco la caries dental. La protección, sin embargo, no es comparable con la producida por una aplicación tópica de fluoruro precedida por una profilaxis con una pasta sin fluoruro.

Por lo tanto, limpiar los dientes con una pasta fluorurada no suplantará a la aplicación de fluoruro.

Una aplicación tópica de fluoruro previa a la limpieza -- proporciona beneficios reducidos. Por lo tanto, los fluoruros tópicos deben ser aplicados profesionalmente sólo después de una profilaxis dental. Sin embargo, sea que la limpieza de los dientes con una pasta fluorurada acrecente el efecto de una aplicación tópica, no hay contraindicaciones contra el uso de una pasta abrasiva fluorurada en conjunción con una subsecuente aplicación tópica de fluoruro.

La autoaplicación de fluoruro prevee la respuesta a los problemas de insuficiencia de profesionales y el costo excesivo que frecuentemente lleva un tratamiento de fluoruro tópico tradicional.

Mientras no sean desarrolladas mejores técnicas de prevención, la autoaplicación será el método a escoger para los fluoruros tópicos dentales.

Colutorios fluorurados en comunidades fluoruradas

Los colutorios fluorurados son conocidos por ser efectivos en la prevención de la caries dental en comunidades no fluoruradas. En este estudio, se investigó la efectividad de dichos colutorios en la comunidad fluorurada de Lexington, Ky.

De los 575 niños escolares seleccionados, 343 completaron el estudio. Los niños fueron casualmente asignados a uno de los tres grupos: el grupo uno recibió un colutorio placebo día

riamente; el grupo dos recibió un colutorio diario de 200 ppm de fluorofosfato acidulado; el grupo 3 recibió un colutorio - semanal de fluorofosfato acidulado a 1,000 ppm y un placebo -- los otros días. Se dió un dentífrico no fluorurado como se necesitaba, y se distribuyeron cepillos dentales a intervalos de 4 meses. Los exámenes dentales fueron presentados al comienzo - del estudio y a los 5, 16 y 28 meses.

Los análisis estadísticos fueron presentados en los datos. Los resultados mostraron una diferencia de 46% en el incremento de CPD-S del comienzo para los niños que recibieron el colutorio a 1,000 ppm y una diferencia de 23% para aquellos que recibieron el colutorio de 200 ppm. Estas reducciones son similares a las observadas en un estudio conducido en un área no fluorurada. Por lo tanto, parece ser que los beneficios de los colutorios pueden ser esperados aún en áreas fluoruradas donde la experiencia de la caries es más baja.

3. Pastas Dentífricas

Una buena parte de la población mundial usa el dentífrico en conjunción con el cepillado, la incorporación de fluoruros en las pastas dentífricas es una manera lógica y práctica para administrar el fluoruro por medio de una aplicación tóptica. Diversos estudios han resumido los descubrimientos de muchas - pruebas en pastas dentífricas que contienen fluoruro. Algunas fórmulas conteniendo fluoruro estano, fluoruro de sodio, o - monofluorofosfato sódico han demostrado reducir la caries den-

tal en un orden de cerca del 15 al 30%. Los resultados iniciales de dentífricos conteniendo amino-fluoruros son también prometedores.

Aún cuando los ingredientes de los dentífricos son generalmente inertes y la cantidad ingerida es considerada inofensiva, se han expresado algunas dudas acerca de los posibles efectos sistémicos del fluoruro adicional ingerido por los niños que no hacen un serio esfuerzo para desechar todo el dentífrico fuera de sus bocas. En este estudio se investigó la cantidad de fluoruro retenido en niños que se cepillaron con un dentífrico conteniendo 0.76% de mono-fluorofosfato de sodio.

Una serie de 3 determinaciones por separado se llevó a cabo en la escuela con los mismos 67 niños, todos los cuales eran de 8 a 10 años en el tiempo de la primera determinación. Los niños fueron instruidos para cepillar sus dientes con el cepillo dental y el dentífrico que se les dió, enjuagarse como usualmente lo hacían con agua deionizada, y escupir dentro de un jarro, Los jarros fueron sellados y regresados al laboratorio para el análisis de contenido de fluoruro y determinación de la cantidad de pasta dental recobrada. Los tubos cifrados de los dentífricos también fueron sellados y regresados al laboratorio para pesarse y determinar el peso del dentífrico realmente usado por cada niño.

Los resultados mostraron que el peso mínimo de pasta dental usado para cepillarse fue de 1.12 g en las primeras series,

1.01 en las segundas, y 0.98 en las terceras. El peso mínimo de fluoruro no recuperado y supuestamente tragado fue de 121 para las primeras, 123 para las segundas y 117 para las terceras series. La cantidad de dentífrico no recuperado en las tres series fluctúa de 0 a 31.8% con los mínimos valores de 10.4%, 12.3%, y 12.4% respectivamente. Algunas preguntas se deben presentar acerca de los niños que presumiblemente ingerieron algo en la variación de 225 microgramos a 407 microgramos de fluoruro. Sin embargo una proporción de esta cantidad es derramada y no es ingerida. Ningún efecto dañino ha sido reportado, a pesar de que muchos niños de todas las edades han estado usando dentífrico conteniendo fluoruro en áreas fluoruradas y no fluoruradas. También se debe recordar que sólo una fracción de la cantidad ingerida es realmente absorbida por el tracto gastro-intestinal.

Los hallazgos de este estudio sostienen el panorama de que no hay problemas de seguridad acerca de la cantidad de fluoruro ingerido como resultado del cepillado con un dentífrico fluorurado.

Efectos de un colutorio y un dentífrico aminofluorurados

Un estudio para probar la eficacia de 2 productos aminofluorurados para reducir la extensión de la placa y el grado de gingivitis fue conducido entre los niños de 6o. grado en Florida. Ninguna diferencia reconocible fue observada entre la reducción obtenida de la placa y la gingivitis con el uso de

estos productos, en comparación con sus contrapartes o con el tratamiento placebo. El dentífrico amino-fluorurado probado -- contenía dos amino fluoruros y 1,250 ppm de ión flúor. El fluoruro contenido del colutorio fue de 250 ppm. El dentífrico usado fue Crest, que contiene 1,000 ppm de flúor. Dos grupos de control usaron un colutorio placebo una vez al día en la escuela, y un dentífrico placebo en su casa. Otros 5 grupos de tratamiento usaron un placebo, fluoruro de sodio o colutorio de amino fluoruro en la escuela y un placebo amino fluorurado, -- o dentífrico de pirofosfato de fluoruro de calcio en su casa. La puntuación del índice gingival fue registrada en el comienzo y a las 12 y 20 semanas.

Las puntuaciones inferiores del índice gingival del tratamiento y los grupos de control no fueron significativamente diferentes de las puntuaciones del comienzo de todos los grupos. Esto indica una reducción total en la puntuación del índice gingival, pero no en el efecto o tratamiento. Las puntuaciones mínimas del índice de la placa mostraron una inclinación similar a la puntuación del índice gingival.

La completa mejoría puede acreditarse ya sea al régimen diario del colutorio o al dentífrico usado sin supervisión, -- o ambos, pero no al uso de cualquier producto específico o combinación de productos.

Efectos anticariogénicos de los dentífricos con fluoruro
de fosfato de sodio

Un estudio a doble ciego de niños registrados en el pro--

grama de 3 años de cepillado dental sin inspección, fue conducido para evaluar los efectos anticariogénicos de un dentífrico de mono-fluorofosfato de sodio al 2%. Los resultados del estudio envuelven a 1,407 niños en edad de 7 a 12 años quienes vivían en un área óptima natural fluorurada en Dinamarca, indicaron que el uso del dentífrico en el hogar, como consecuencia de las regulares motivaciones de los visitantes a casa, resultó con una reducción del 30% en la caries dental incrementada más allá de los beneficios asumidos que fueron provistos por el agua natural fluorurada.

Fluoruro comprimido *in vitro* por el esmalte y la dentina

Está generalmente admitido que el flúor contenido en las pastas dentales tiene un definitivo efecto inhibitorio contra la caries. Una compresión más alta de flúor por esmalte dental del humano ha sido reportada con dentífricos conteniendo amino fluoruro al contrario de aquellos que contienen mono fluorofosfato. En este estudio se investigó la incorporación por el esmalte y la dentina del polvo de flúor de las pastas dentales conteniendo amino fluoruro y mono fluorofosfato. En suma, fueron hechas las medidas de la actividad del ión flúor en estas pastas.

Las pastas dentales usadas en la investigación fueron: Elmex (Gaba, A.G.), que contiene 0.125% de flúor como amino fluoruro; Colgate MFP (Colgate Palmolive Co.), Colgate Fluor

S (Colgate Palmolive Ltd) y Fluoride (Shemen Ltd. Haifa), todas estas tres pastas en contenido cerca de 0.1% de flúor como mono fluorofosfato. La concentración de flúor iónico y sus grados de inactivación por los componentes dentífricos fueron medidas en las soluciones de las pastas dentales. El fluoruro -- compacto fue estudiado en el esmalte y la dentina pulverizados de una extracción reciente de un diente permanente humano. El porcentaje de flúor iónico fue más alto en Elmex. Las concentraciones de flúor iónico fueron más altas que las actividades correspondientes en las 4 pastas dentífricas, La actividad fue - reducida en 10% en la concentración en Elmex, 30% en Fluoride y Colgate Fluor S, y cerca de 46% en Colgate MFP. El flúor compacto no estuvo influenciado por las concentraciones de flúor iónico de los 4 dentífricos. El flúor compacto y el flúor residual fueron significativamente más altos con Elmex. Fluoride, y colgate Fluor S, que en Colgate MFP.

CAPITULO IV

FLUORUROS Y SALUD: OBJECIONES A LA FLUORURACION

Fluoruros y Salud

Por los últimos años de la década de los 60s los resultados de los experimentos de la fluoruración por todo el mundo estaban en acuerdo; cuando el contenido de flúor del suministro público de agua pasa de 1 ppm (o naturalmente está a esa concentración o más alta) las personas, especialmente los niños, tienen dientes más sanos. Muchos años de experiencia en poblaciones que beben agua fluorurada natural o artificial no han redituado ninguna evidencia de daño a perjuicio. Sin embargo, a causa del movimiento anti fluoruracionista, sólo una persona de 10 en Inglaterra y Gales bebe ahora agua fluorurada. Una revisión excelente, "Fluoruro, Dientes y Salud", por el Royal -- College of Physicians arruina comprensivamente las objeciones del movimiento contra la fluoruración.

El reporte parece no agrandar la distinción entre el sulfato de cobre, cloro, aluminio y calcio (que son regularmente adheridos al agua) y fluoruro y parece no necesitar un estudio más amplio: el Colegio recomienda el suministro de agua fluorurada en el Reino Unido donde el nivel de flúor está apreciablemente por debajo de 1 mg por litro.

Se realizaron diversos estudios de fluoruración en Newburgh Kingston y Grands Rapids-Muskegon y no se encontró alguna diferencia significativa en la salud, crecimiento y desarrollo en los concienzudos exámenes médicos de grupos de niños.

En el examen de Newburgh estuvieron incluidos los determi

nantes de peso y altura: tasas de tonsilectomía; comienzo de la menstruación, densidad del hueso y maduración esquelética - mediante radiografías de manos y rodillas, nivel de hemoglobina; cuenta de eritrocitos, humedad de la piel, textura, color, erupción, y análisis urinario. Estos estudios pediátricos no dieron ninguna indicación de algún efecto sistémico, adverso o de otra manera, excepto en la reducción de la caries por el uso del agua fluorurada.

Objeciones a la fluoruración

1.- Enfermedad del corazón y fluoruración

Es posible que la disminución de la mortalidad por enfermedad isquémica del corazón en los Estados Unidos de Norteamérica pueda ser propia a la fluoruración. El flúor puede causar una reducción en la enfermedad isquémica del corazón inhibiendo la calcificación. Menos calcificación puede resultar en -- concentraciones libres más altas de fosfato en la mitocondria que acrecenta la supervivencia de la célula.

Las tasas de muerte estandarizada en los Estados Unidos propias de la enfermedad isquémica del corazón dejaron de incrementarse y comenzaron a disminuir durante el período en el cual muchas ciudades iniciaron el suministro de agua fluorurada. La posibilidad por consiguiente existe de que la fluoruración pueda estar envuelta en la disminución de las tasas. Desafortunadamente, la enfermedad isquémica del corazón no está -

tabulada separadamente para las ciudades en *Vital and Health - Statistics*. Consecuentemente todas las categorías de las enfermedades del corazón fueron estudiadas. Las 10 ciudades fluoruradas y las 10 no fluoruradas escogidas para estudios previos fueron comparadas, a lo largo con 10 ciudades adicionales con un mínimo de 13 años de fluoruración antes de 1970, y 5 ciudades adicionales no fluoruradas.

La tabla muestra las relaciones de mortalidad estandarizada (SMR) para muertes propias de la enfermedad del corazón. La disminución en SMR para las ciudades fluoruradas es más grande que la disminución de las ciudades de control, y la magnitud de la disminución de 1950-1960 es también más grande en los grupos fluorurados excepto cuando se comparan con las 5 ciudades del grupo de control.

RELACIONES DE MORTALIDAD ESTANDARIZADA; ENFERMEDAD DEL CORAZÓN
(TASAS ESTANDARD, ESTADOS UNIDOS 1950)

CIUDADES	1949-50	1959-60	1969-70	DECADENCIA 1950-70
10 controles origin.	1.079	0.987	0.905	0.174
10 orig. fluoruradas	1.274	1.176	1.033	0.241
5 controles extras	0.935	0.801	0.794	0.141
10 extra fluoruradas	1.042	0.933	0.847	0.195
Todos los 15 contr.	1.053	0.944	0.874	0.179
Todas las 20 fluor.	1.221	1.116	0.983	0.238

Sin embargo la gran baja en el SMR para las 5 ciudades del

grupo control es enteramente propia a la inclusión de Phoenix Ariz. donde la población se incrementó 4 veces durante ese --- tiempo. El SMR inicial es considerablemente más alto para to--- das las 20 ciudades fluoruradas, así que la disminución absoluta puede estar exagerando el caso, pero la relativa de 17.0% y 19.5% aún deja un 2.5% de mayor reducción en las ciudades fluo- ruradas.

2.- Síndrome de Down

Los oponentes a la fluoruración del agua citan el estudio hecho por Rapaport en 1959 que decía que había un incremento en el nacimiento de niños con Síndrome de Down en las comuni- dades fluoruradas comparada con las ciudades no fluoruradas. - Sin embargo, el dato de Rapaport, sobre la prevalencia del Sín- drome de Down (0.13 a 0.71 por cada mil niños nacidos vivos), demuestra que él falló en el registro de todos los nacimientos. Investigadores en Inglaterra, Suiza, Dinamarca y los Estados - Unidos han reportado una tasa de prevalencia de cerca de ---- 1.5 mongoloides por mil nacimientos, independientemente de la concentración de flúor en el suministro de agua. La frecuencia de nacimientos con Síndrome de Down se incrementa de acuerdo - a la edad madura de la mujer. En Massachusetts, Estados Unidos, la cruda tasa de prevalencia de nacimientos con Síndrome de -- Down fue de 1.53 por mil nacimientos para las comunidades fluo- ruradas y 1.34 por mil nacimientos para las comunidades no fluo-

uradas. Cuando las comunidades fueron igualadas en edad materna, la comparación de fluoruro fue de 1.53-1.46 por mil nacimientos, una insignificante diferencia.

3.- Enfermedad Cardiovascular

Los oponentes a la fluoruración del agua sostienen que el número de muertes por causa cardíaca se incrementa siguiendo al suministro de agua fluorurada y citan una tasa estimable de mortalidad por enfermedad cardíaca en Antigo, Wis. Estados Unidos. El hecho bien conocido de que las muertes por enfermedad cardíaca se vuelven más frecuentes en tanto que la gente se vuelve más grande fue pasado por alto. Esto es criticablemente importante en la evaluación de la experiencia de Antigo. En 1950, 3.5% de la población de Antigo tenía 75 años de edad o más; en 1970, 7.2% estaban en este grupo de edad. Considerando el doblez de la población madura de Antigo en el período de 20 años, no es de sorprenderse que la tasa de enfermedades del corazón incrementara.

4.- Estudios humanos en la relación flúor-cáncer

Viamouyiannis informa encontrar una correlación entre fluoruración y mortalidad por cáncer, y asiente que la asociación es una casualidad. El parece haber ignorado los determinantes conocidos de mortalidad por cáncer, como la edad, raza y caracte

terísticas socioeconómicas. T. Mack, M.D., profesor asociado de la comunidad odontológica y salud pública y director del Programa de Vigilancia del Cáncer en la Universidad del Sur de California ha comentado que "Las bases para selección no fueron descritas y los datos presentados no parecen ser representativos".

En cualquier caso, ningún intento fue hecho para estimar los patrones esperados de mortalidad por cáncer basados en los determinantes conocidos de cáncer en la ausencia del efecto de la fluoruración. Por esta razón ninguna conclusión fue garantizada acerca de la asociación entre flúor y cáncer, mucho menos la conclusión de que la asociación era casual.

Se puede decir que las selecciones estuvieron predispuestas y/o que el autor no tenía familiaridad con los principios de epidemiología.

Viamouyiannis también afirma que la tasa de mortalidad por cáncer incrementó en San Francisco después de la fluoruración. Su dato no fue ajustado a la edad. El censo de Estados Unidos en 1950, 1960, 1970 revela un incremento estable en la población madura residiendo en San Francisco, así que en 1950, el porcentaje de la población de personas de 65 y más fue de 9.7; en 1960, ascendió a 12.6; y para 1970, se consideraba por 14.1%. Es bien conocido que la tasa de mortalidad por cáncer incrementó dramáticamente con la edad avanzada, así que no es de sorprenderse que la tasa de mortalidad por cáncer de San Francisco ascendió durante un período de 20 años.

Considerando la fluoruración y el cáncer, científicos del Instituto Nacional de Cáncer en la rama de Epidemiología han examinado la mortalidad por cáncer y la incidencia en las estadísticas de 1950 a 1969 para todos los distritos territoriales de los Estados Unidos de Norteamérica. Ninguna prueba fue encontrada para pensar que el agua fluorurada incrementaba el riesgo de cáncer. Cuando las variables conocidas como la edad, raza, sexo, urbanización y nivel socioeconómico están determinadas, ninguna diferencia puede ser detectada en las tasas de mortalidad por cáncer en varios sitios del cuerpo para la gente que vive en comunidades con óptimo nivel comparado con niveles subóptimos de flúor.

Los epidemiólogos del Instituto Nacional del Cáncer también analizaron los datos de mortalidad por cáncer de 20 condados (10 con niveles óptimos de flúor y 10 con niveles de flúor bajos) usados por Viamouyiannis. Cuando el flúor era una variable probada (como en el estudio de Viamouyiannis) una asociación altamente positiva puede ser demostrada.

Después, otras variables demográficas (urbanización, nivel socioeconómico, etc.) fueron tomadas en cuenta, no obstante la presencia o ausencia de agua fluorurada controlada, no hizo contribución significativa estadísticamente a las tasas de mortalidad por cáncer, excepto para el cáncer estomacal en los varones (en las mujeres no). Las tasas de cáncer estomacal han ido declinando progresivamente en Estados Unidos de Norteamérica por varias décadas.

5.- Estudios animales en la relación flúor-cáncer

Viamouyiannis también discutió el cáncer por flúor vinculado a los animales. Taylor y Taylor concluyeron que una significante aceleración del desarrollo del tumor (adenocarcinoma - mamario) ocurría en los ratones a los cuales se les inyectó células tumorales suspendidas en soluciones de varias dosis de fluoruro de sodio. Sorpresivamente, Taylor no presentó una respuesta del efecto de la dosis; y el crecimiento del tumor no - demostró un patrón consistente sobre el recorrido del flúor en la inoculación de la mitad de la concentración del flúor del - plasma normal del ratón a 250 veces la concentración del plasma. La mayor parte del trabajo hecho con este sistema del tumor no está desacreditado por el conocimiento común acerca de los efectos de los cambios constantes más triviales en la nu-trición de estos ratones. Simplemente aumentando la cantidad - de la comida incrementará la tasa de crecimiento del tumor.

Viamouyiannis establece que la mutagenicidad del flúor -- está "bien documentada". En uno de los trabajos experimentales citados como demostración del daño a los cromosomas, los ova--rios extirpados fueron bañados en soluciones de fluoruro de so--dio en concentraciones por arriba de las 200 veces encontradas en el agua de beber y sobre 1,000 veces de las encontradas en plasma. Muchos compuestos ordinarios por ejemplo, el ión hidro--xilo, puede convertirse en mutagénico en altas concentraciones. No es posible extrapolar los experimentos in vitro de los efectos mutagénicos del flúor en oocitos humanos en vivo. En el --

mismo estudio la administración crónica de largas dosis intravenosas de fluoruro de sodio no tuvo un efecto apreciable en la subsecuente maduración meiótica en el interior del oocito.

CAPITULO V

ESTADO MUNDIAL DE LA FLUORURACION

Estado Mundial de la fluoruración

En Newburgh, N.Y. una generación completa ha nacido y crecido en los sistemas de agua fluorurada. Ningún efecto adverso o lado dañino se ha presentado nunca. De hecho se han identificado beneficios adicionales de salud del flúor.

Estimaciones de diferentes fuentes mostraron que en 1973, cerca de 158 millones de personas en 38 países y territorios - estaban usando esta medida preventiva, comparado con 111 millones de personas en 32 países en 1969. En los Estados Unidos de Norteamérica, 33 estados, más Puerto Rico y el Distrito de Columbia, proveyeron agua fluorurada a más de la mitad de su población que tenía acceso a los suministros de agua comunal. En Canadá, 662 centros tienen fluoruración controlada. La fluoruración del agua tiene un comienzo más lento en Europa, en parte por la menor talla de la profesión dental y también porque hay aguas fluoruradas naturales. En Nueva Zelanda el 63% de la población bebe agua fluorurada y en Australia las 5 ciudades capitales tienen agua fluorurada. Se han hecho grandes avances en muchas de las ciudades latinoamericanas. En el período de 1967 a 1973, el número de personas que bebieron agua -- fluorurada, natural o regulada, se incrementó de 6 millones hasta casi 30 millones. En Newburgh, N.Y. el costo para suministrar a una persona agua fluorurada para beber por el tiempo de su vida es menor que el tratamiento de un diente cariado. En Latinoamérica el costo de la fluoruración es aún más bajo. Se

ha establecido que en Bogotá, el costo de la fluoruración para una persona por año es el mismo que la tarifa de autobús -- del camino hacia el dentista.

Un análisis de los beneficios del costo en Latinoamérica probablemente mostrará excelentes resultados porque una gran -- proporción de la población está por debajo de los 5 años de -- edad en comparación con las ciudades industrializadas.

La fluoruración no es la respuesta total para el control de la caries dental, pero debe ser la base de cualquier respuesta para el problema dental nacional, porque su efectividad no depende de la alimentación de la familia, educación de los padres o en la eficacia de los dentistas. La fluoruración del -- agua es un avance monumental de salud pública.

Resultados de programas preventivos en Zurich

En 1962, una campaña de prevención de la caries, fue inaugurada en el Distrito de Zurich. Dentro de los 3 años subsecuentes, 115 de las 171 comunidades introdujeron un cepillo dental supervisado con componentes de fluoruro en los programas escolares. Los resultados de 8 años demuestran un 45% a 50% de reducción de la caries en la dentición permanente, junto con una reducción de la caries del 80% en caninos e incisivos, y en las superficies bucal y lingual de los incisivos laterales. El número de dientes cariados no tratados ha sido reducido grande--mente. Las extracciones de primeros molares, la incidencia de

inflamación gingival y el depósito de cálculo subgingival y -- supragingival, todo esto ha sido reducido.

El cepillado dental con flúor supervisado, la efectividad de las pastas dentífricas fluoruradas, y, a un menor grado, la fluoruración de las tabletas de sal son factores de salud dental sumamente mejorados y observados entre estos niños. La evi- tación de los bocadillos conteniendo azúcar también es un factor contribuyente. La higiene oral mejorada en casa ha reducido la incidencia de inflamación gingival, y también puede tener una influencia en la incidencia de la caries.

Fluoruración en Cumbria

En octubre de 1969, un sector pequeño de Cumbria en la es- quina noroeste de Inglaterra fue fluorurizado. Workington y -- Cockermouth, con poblaciones de 28,000 y 6,000 respectivamente están en el sector fluorurado.

Las dos ciudades comparables más cercanas en el sector no fluorurado son Carlisle y Penrith con poblaciones de 71,000 y 11,000 respectivamente. En 1975, los efectos de la fluoruración en la experiencia de la caries en niños de 5 años de edad se - estudiaron en estas ciudades.

Todos los participantes a jardín de niños en 1974 en tres de las ciudades y en una muestra tomada al azar de la cuarta - ciudad (Carlisle) fueron considerados para el estudio.

La población del estudio totalizó 106 para las ciudades -

fluoruradas y 130 para las no fluoruradas.

El valor mínimo de ceo para los 106 niños (edad mínima de 5.2 años) en Cocker^omouth y Workington fue de 2.38: el índice restaurativo de 8 indicó un nivel muy por debajo del cuidado restaurativo. El ceo inferior de los 130 niños en Carlisle y Penrith (edad mínima de 5.1 años) fue de 4.40 y el nivel de cuidado restaurativo de 9.

El número mínimo de sitios en dientes atacados por caries fue de 2.81 y el número mínimo de sitios contiguos por diente atacado fue de 1.41 en Cocker^omouth y Workington. La fluoruración en Cumbria así como en otras áreas en el Reino Unido ha demostrado tener una efectividad muy alta en la reducción de la incidencia de la caries dental.

Fluoruración en Newcastle y Northumberland

La fluoruración comenzó en el área de Newcastle-upon-Tyne en octubre de 1968 y se ha mantenido a 1.0 ppm desde junio de 1969. Las áreas de Northumberland rural también reciben agua fluorurada y dos de estas fueron escogidas para estudiarse junto a Newcastle. Una comunidad industrializada en Northumberland donde el agua tiene menos de 0.1 ppm de flúor fue escogida como ciudad control. Por lo tanto había estas 4 áreas: urbana fluorurada, urbana no fluorurada, rural fluorurada y rural no fluorurada. Los niños que se incluyeron en el estudio eran de cinco años y asistían a la escuela en cada una de las 4 áreas. Des

pués de que se realizaron los exámenes dentales en los niños, se distribuyeron cuestionarios a los padres de los mismos, preguntando acerca de los detalles de los niños como, hábitos -- como tomar té, el tipo de pasta dentífrica que usan, dolor de muelas, el número de anestésicos generales recibidos para extracciones dentales y el patrón de visitas al dentista.

La caries dental fue 57% menor en las áreas urbana y rural fluoruradas que en las correspondientes áreas no fluoruradas. Cerca de un niño en tres estuvo libre de caries en las -- áreas fluoruradas, comparado con uno en nueve en las áreas no fluoruradas. Menos del 10% de los niños en las áreas fluoruradas tuvieron caries extensas comparado con un 35% en las áreas no fluoruradas. El costo del tratamiento fue menor en las áreas fluoruradas, los abscesos estuvieron menos prevalentes, y los dolores de muelas continuos fueron cerca de la mitad.

La experiencia del anestésico general fue 47% menor en el área urbana y 68% menos en las áreas rurales fluoruradas. No -- hubo evidencia de que la fluoruración estuviera asociada con el retraso en la erupción de los primeros molares permanentes.

Fluoruración en Inglaterra

En respuesta a la pregunta de la profesión dental para -- las perspectivas del Real Colegio de Médicos en los méritos -- de la fluoruración, un comité distinguido fue erigido para con siderar la pregunta.

El reporte del comité, sin embargo, interesa primariamente con los aspectos médicos y la seguridad de la fluoruración, resumiendo el estado dental del país (asentando por ejemplo que el 37% de la muestra de personas en Inglaterra y Gales en edad por arriba de los 16 años han perdido todos sus dientes) y la evidencia para valorar la fluoruración en la prevención de la caries.

El reporte puntualizó que los beneficios dentales no están restringidos a los niños y que el flúor no solamente suspende la caries.

Con respecto a la pregunta de la seguridad, el comité dijo que no había evidencia de enfermedad en los huesos en personas que tomaron agua fluorurada en o cerca del nivel de 1 ppm, y ningún deterioro en las funciones del riñón en pacientes que han tomado diariamente dosis por arriba de 50 mg de iones de flúor en el tratamiento de osteoporosis. Dijo el reporte que la mayoría de las personas reciben menos de 5 mg de flúor en el agua fluorurada al día, y la ingestión más alta posible es de 12 mg. Cuando ocurren fluorosis severas la ingestión se encuentra aparentemente entre 20 y 80 mg. al día.

Otros métodos para el uso del fluoruro (aplicaciones tópicas, colutorios, pastas dentífricas, o en la leche) son efectivas, pero son caras y requieren mucha cooperación por parte de la comunidad.

Este reporte del Real Colegio de Médicos presenta un análisis crítico bien documentado de la evidencia y justifica la

recomendación de que la fluoruración sea instituida donde el nivel de flúor se encuentre apreciablemente por debajo de --- 1 mg por litro.

Fluoruración de la sal en México

En dos ocasiones la Secretaría de Salubridad y Asistencia ha traído asesores a nuestro país, tanto de la OPS/OMS como del Center for Disease Control, con el fin de realizar investigaciones tanto de equipo como de índices epidemiológicos y poder concretar aún más su programa de fluoruración de la sal cuyo decreto entró en vigor en 1981.

Durante el mes de julio de 1981, la Dirección de Estomatología de la Secretaría de Salubridad y Asistencia recibió la visita del Dr. Gary M. Whitford quien vino a realizar estudios sobre el programa de fluoruración de la sal.

Se está midiendo los niveles remanentes de flúor en orina en niños mexicanos que están dentro del programa de fluoruración de la sal. Esto da un buen índice general de flúor en una dieta.

También se ha sugerido la posibilidad de controlar el nivel de flúor en la saliva, que por esta vía llega aproximadamente al 80% de la concentración que se alcanza en el plasma sanguíneo. De tal forma, conociendo el nivel de flúor en la saliva se puede conocer perfectamente el de todo el sistema. Esta es sólo una alternativa al sistema de control de flúor en

orina.

Se ha discutido también otra medida para el control, a -- largo plazo, de los niveles de flúor; es la recolección de los dientes exfoliados, antes y después de que se haya empezado un programa de fluoruración de la sal. Este sería otro mecanismo para efectuar los controles sobre la ingestión de flúor en la dieta a través de la sal.

El ya mencionado Dr. Whitford estuvo también en Colombia en donde se hicieron los primeros experimentos sobre la fluoruración de la sal.

Los resultados de estos experimentos iniciales fueron muy exitosos y demostraron ser tan buenos como la fluoruración del agua en los Estados Unidos de Norteamérica y como los demostrados en Suiza y Hungría con la sal. Esto quiere decir que se -- dieron resultados de reducción de la caries hasta en un 50% en los individuos sometidos al programa de fluoruración de la sal.

Estos resultados de la fluoruración de la sal son equivalentes a los resultados de la fluoruración del agua si la concentración de flúor en la sal es correcta, es decir de aproximadamente 250 partes por millón.

Una de las diferencias que existen entre la adquisición -- de flúor a través de la sal o agua o en una forma sistémica -- en comparación con las aplicaciones de flúor o su suministro -- a través de aplicaciones tópicas y pastas dentífricas es el -- problema de la constancia, es decir de hacerlas. Si se tiene -- pasta dental fluorurada en casa no sabemos las ocasiones en --

que el niño la usa ni si lo hace o en que cantidad. Las demás aplicaciones tópicas como los geles, los barnices, etc. requieren que el sujeto tome una iniciativa que es acudir al odontólogo para que le haga la aplicación o hacer la aplicación por sí mismo.

Con el flúor que se suministra a través del agua, de la sal, de la leche, el sujeto no tiene que hacer nada, simplemente ingiere estos elementos, que son vitales para la nutrición normal, y por lo tanto, no tiene que tomar ninguna decisión. Esto es una diferencia sumamente importante.

Fluoruración de la sal en 4 comunidades colombianas.

Por su alta prevalencia e incidencia, la caries dental -- constituye un problema de salud pública de proporciones considerables; contribuye a acrecentar ese problema, la forma limitada en que se viene efectuando su prevención y tratamiento.

Diversas investigaciones epidemiológicas señalan que efectivamente, la caries dental es un problema que afecta a grandes sectores de la población mundial.

En Colombia, de acuerdo con la investigación nacional de morbilidad oral, Mejía y colaboradores manifiestan que el 91% de la población de 5 años y más está afectada por caries en -- dientes permanentes. El 76.6% de la población de 5 a 14 años -- ya padece de lesiones cariosas; esta cifra asciende al 96.1% entre los 15 y 19 años de edad y al 100% después de los 45 años.

No cabe duda, de que sin una prevención masiva, aún los países más desarrollados se verían en la imposibilidad de afrontar económicamente y disponer de los recursos humanos y materiales para cubrir las necesidades de tratamiento de obturación de caries dentales en el cien por ciento de la población.

Diversos estudios odontológicos han demostrado el efecto preventivo del flúor en el agua y todo indica que no existe alguna interferencia o acción patológica por parte de los fluoruros en los órganos del ser humano, excepto que se administre - en dosis elevadas.

Hasta el momento, la máxima alternativa en prevención de caries dental ha sido el flúor suministrado a través del agua de bebida. Además, la utilización del flúor en ese vehículo es un medio adecuado para llevarlo a un buen sector de la comunidad.

No obstante, en Latinoamérica y la mayoría de los países donde gran parte de los habitantes vive en poblaciones pequeñas o dispersa en extensas zonas rurales, el suministro de agua -- potable a nivel domiciliario a llegado a ser un desafío difícil de superar, aún cuando se haya dispuesto de equipos sencillos.

Wespi fue el investigador que inició estudios sobre la -- adición de flúor de la sal de cocina, convirtiéndola en un vehículo para desarrollar un método preventivo, similar al aditamento de yodo para prevenir el bocio endémico.

Con base en estos antecedentes, el Comité sobre Investigaciones Médicas de la OSP aprobó la propuesta presentada por la

Sección de Salud Dental OPS/OMS y recomendó que se analizara una investigación en 4 comunidades colombianas con el fin de dilucidar si era factible la utilización de la sal de cocina como un nuevo vehículo para llevar el flúor a la comunidad.

En 1963 se seleccionaron las comunidades de Armenia, Montebello, San Pedro y Don Matías, ubicadas en el departamento de Antioquia, Colombia, caracterizadas por tener gran similitud en sus hábitos alimentarios, condiciones de vida, situación económica-cultural, clima, altitud, tipo y tamaño de población.

En el mismo año se levantó un censo en las zonas rurales y urbanas de las 4 poblaciones y se obtuvo una muestra probabilística estratificada del 15% de las familias, sobre la base de educación y situación socioeconómica, que fue utilizada para las investigaciones complementarias, ya que los estudios epidemiológicos de caries dental se realizan sistemáticamente en la totalidad de los niños de 2 a 14 años de edad de la zona urbana.

Sobre esta muestra estratificada se llevaron a cabo los estudios dietéticos, los exámenes clínico-nutricionales y las encuestas socio-antropológicas.

Los métodos empleados en los estudios epidemiológicos fueron: el Índice COP, que corresponde al promedio global de dientes permanentes cariados, obturados y perdidos por niño teniendo en cuenta edad y sexo.

Además se utilizó el Índice ceo constituido por el promedio de dientes deciduos cariados, con extracción indicada por

caries y obturados.

El método empleado cada año ha sido el mismo y el procedimiento idéntico en las 4 comunidades. De igual forma, fueron idénticos los grupos de población examinados y rigurosamente observadas las condiciones exigidas por el método estadístico.

La estabilización de la mezcla entre la sal y fluoruros fue lograda por la Monsanto Chemical Company de San Luis Misuri, mediante el uso de aditivos: pirofosfato de calcio al fluoruro de sodio y fosfato tricálcico al fluoruro de calcio. Se determinó la distribución de sal con fluoruro de calcio en Armenia; sal con fluoruro de sodio en Montebello; agua potable con fluoruro de sodio en San Pedro; Don Matías continuó recibiendo sal como lo había hecho hasta entonces y serviría como unidad de control.

En 1965 se pusieron en práctica los diferentes métodos alternativos de flúor, determinándose la dosis de 200 mg de flúor en 1 kg de sal.

Resultados

De 1964 a 1972 se examinó un total de 27,022 niños, distribuidos según edad y sexo, en las 4 comunidades en estudio.

Se observó que el problema de la caries dental decrece en las 3 comunidades experimentales: en Armenia, a la edad de siete años el índice promedio de COP para ambos sexos fue de ----- 2.33 en 1964 y 0.60 en 1972, similar comportamiento se presenta en San Pedro, de 2.40 en 1964 y 0.35 en 1972. En la comunidad

control Don Matías, los datos no muestran mucha variación en el mismo período, ya que en 1964 es de 2.29 y en 1972 es de --- 2.62.

La mayor disminución se observa entre las edades de 6 a 10 años, lo que se explica por haber recibido el beneficio del flúor en edades biológicas propicias para que aquel participara en el proceso metabólico de la histogénesis del esmalte de la dentición permanente.

El fluoruro de calcio, y el fluoruro de sodio cuando se suministran a través de la sal, dan una prevención de la caries dental marcadamente similar; dicha prevención está en el orden de 60 a 65%.

La viabilidad del uso del flúor a través de la sal de cocina se debe a que se trata de un elemento de bajo costo, de fácil explotación y que se encuentra en forma natural y abundante en todos los países.

En estos mismos estudios epidemiológicos se hace la comparación de ingesta de calcio, fósforo, hidratos de carbono y -- proteínas.

Los resultados muestran que no existe correlación entre las ingestas de estos nutrientes y el número de caries medidas por el índice COP. El hallazgo de un COP menor (estadísticamente significativo) en una de las comunidades estudiadas no se debe a ninguno de estos factores.

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

- La caries dental es un problema de salud pública y se considera la enfermedad más común de la humanidad.

- Desde hace algún tiempo se ha utilizado el flúor en el agua como medida de prevención contra la caries reduciendo el problema hasta en un 65%.

- No hay evidencia de que el agua conteniendo concentraciones óptimas de flúor (0.7-1.2 ppm) perjudique la salud general. Claramente, el argumento más persuasivo para la seguridad del agua fluorurada está basado en la salud de las comunidades donde, por generaciones, los habitantes han estado tomando agua con flúor natural con una concentración cerca de 1 ppm.

- En México, se han llevado a cabo estudios para fluorurizar el agua. Lamentablemente la mayoría de ellos no se han puesto en práctica por motivos diversos.

- Actualmente, el gobierno de México hizo oficial un -- programa de fluoruración de la sal cuyo decreto entró en vigor en 1981. Con este programa se espera abarcar a un mayor sector de la población que el que cubre el agua fluorurada -- pues esta tiene una limitada cobertura debido a que no se -- cuenta con la infraestructura de ingeniería sanitaria que -- permita brindar agua fluorurada a todas las localidades.

- Existen otros métodos de prevención de la caries como son: la leche fluorurada, tabletas fluoruradas, auto aplicaciones, colutorios, pastas dentífricas con flúor, - etc. que también disminuyen el índice cariogénico pero no en la proporción que tienen la sal y el agua fluorurada.

- El método de prevención efectivo más usado contra la caries dental ha sido durante mucho tiempo las aplicaciones tópicas de flúor que disminuye de un 30 a 40% el problema de la caries. Este método junto con la fluoruración del agua y de la sal doméstica se consideran, actual mente, los que proporcionan mayor efectividad y seguridad en la prevención de la caries dental.

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

Reygadas, M.F.: Editorial Nueva Odontología para México
Sal. Pub. de México Vol. XV No. 1 Pág. 5-7 Enero-Feb. 1973

A.D.M. Editorial: La salud viene en el agua. Revista ADM
Vol. XXXIV No. 1 Pág. 10-19 Enero-Feb. 1977

Benavides, J.R.: El programa de fluoruración del agua en las
principales ciudades del país. Sal. Pub. de México Vol. XIV
No. 1 Pág. 99-102 Enero-Feb. 1972

A.D.A. Editorial: The safety of water fluoridation. Jour. ADA
Vol. 94 No. 2 Pág. 301-304 Feb. 1977

Lind, O.; Larsen, M.J.; Moller, I.J.; and Fehr, F.R.: En 28
natrium monofluorfosfattundpasta's cariesforebyggende effekt
i et dansk fluorområde. Tandlaegeblad No. 79 Pág. 793-799
Nov. 1975

Gedalia, I. and Benzvi, N.: Amine fluoride and monofluoro-
phosphate dentifrices: in vitro ionic fluoride activity and
fluoride uptake by enamel and dentin. Proc. Fifth Congr Int.
Assoc. Dent. Child Julio 1975

Toth, K.: Fluoridated domestic salt and its effect on dental
caries over a 5 year period. Caries Res. No. 10 Pág. 394-399.
1976

Faunce, F.R., and Rodgers: Acid phosphate-fluoride topical solutions to reduce enamel solubility. Text. Dent. J. No. 96. Pdg. 11-12 Enero 1978

Glenn, F.B.: Immunity conveyed by a fluoride supplement during pregnancy. J. Dent. Child. No. 44 Pdg. 391-395 Sep.-Oct. 1977

Levine, R.S.: The action of fluoride in caries prevention. Br. Dent. J. No. 140 Pdg. 9-14 Enero 1976

Toth, K.: Investigation of the optimal level of fluoridation of domestic salt to prevent dental caries. Caries Res No. 10. Pdg. 137, 1976.

Kunzel, W.: Influence of water fluoridation on the eruption of permanent teeth. Caries Res. No. 10 Pdg. 96-103, 1976

Aponte, M.L.; Feagin, FF; and Thiradilok, S.: Effect of -- fluoride ion activity on rates of calcium uptake by enamel. Ala J. Med. Sci. No. 14 Pdg. 240-246 Julio 1977.

Editorial Tavistock Square. Royal College of Physicians and fluoridation. Br. Med. J. No. 1 Pdg. 57-58 Enero 1976

Swartz, M.L.; Phillips, R.W.; Norman, RD; Elliason, S.; Rhodes, B.F.; and Clark, H.E.: Addition of fluoride to pit and fissure sealants- a feasibility study. J. Dent. Res. No. 55 Pdg. 757-771 Sept. Oct. 1976

Taves, D.R.: Fluoridation and mortality due to heart disease.
Nature No. 272 Pá. 361-362 March, 1978.

Glass, R.L.; Peterson, J.K.; Zuckerberg, D.A.; and Naylor, M.N:
Fluoride ingestion resulting from the use of a monofluorophos-
phate dentifrice by children. BR. Dent. J. No. 138 Pá. -----
423-426 Junio 1975.

Ringelberg, M.L. and Webster, D.B.: Effects of an amine fluo-
ride mouthrinse and dentifrice on the gingival health and the
extent of plaque of school children. J. Periodontal. No. 48 -
Pá. 350-353 Junio 1977

Parkins, F.M.: Prescribing low potency fluorides for frequent
use. J. Prev. Dent. No. 4 Pá. 30-36 Nov. Dic. 1977

Currier, G.F.: The prevalence of nursing bottle caries or --
baby bottle syndrome in an inner city fluoridated community.
Virginia Dent. J. No. 54 Pá. 9-19 Oct. 1977

Shannon, I.L.: Fluoride in carbonated soft-drinks. Text. Dent.
J. No. 95 Pá. 6-9 Marzo 1977

Shannon, I.L.: Stannous fluoride versus sodium fluoride in
preventive treatment of orthodontic patients. Aust. Orthod. J.
No. 5 Pá. 18-24 Feb. 1977

Chaet, Richard and Wei, Stephen, H.V.: The effect of fluoride impregnated dental floss on enamel fluoride uptake in vitro - and *Streptococcus mutans* colonization in vivo. *J. Dent. Child* No. 44 Pdg. 122-126 Marzo-Abril 1977

Shannon, I.L.; and Wescott, Wm. B.: Fluoride levels in drinking water. *N.C. Dent. J.* No. 58 Pdg. 15-17 Autumn, 1975

Margolis, F.J.: Editorial: Value of fluoride supplements in prevention of dental caries *J.A.M.A.* No.234 Pdg. 312-313 Oct., 1975

Weatherell, J.A.; Deutsch, D.; Robinson, C.; and Hallsworth, A.S.: Fluoride concentrations in developing enamel. *Nature* No. 256 Pdg. 230-232 Julio, 1975.

Nikiforuk, G.: Fluoride supplements for prophylaxis of caries *J. Can. Dent. Assoc.* No. 41 Pdg.151-155 Marzo, 1975

Scobie, R.B.: Water fluoridation: a survey of the international picture. *Ala J. Med. Sci.* No. 12 Pdg 225-229 Julio, 1975.

Walsh, D.C.: Fluoridation: slow diffusion of a proved preventive measure. *N. Engl J. Med* No. 296 Pdg. 1118-1120 Mayo, 1977.

Jackson, C.; Gravely, J.F.; and Pinkham, I.Q: Fluoridation in Cumbria: a clinical study *Br. Dent. J.* No. 139 Pdg. 319-322 Oct. , 1975

Vélez, A.H.; Espinal, T.F.; Mejía, V.R.: Fluoruración de la sal en 4 comunidades colombianas. Relación entre algunos nutrientes y la caries dental. Bol. O. Sanit. Panam. Vol. LXXIX No. 6 Pag. 514-517 Dic. , 1975.

Mejía, V.R.; Espinal, F; Vélez, H. y Aguirre: Fluoruración de la sal en 4 comunidades colombianas. Resultados obtenidos de 1964-1972. Bol. O. Sanit. Panam. Vol. LXXX No. 3 P&g. 205-217 Marzo, 1976