

227  
201



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

ASPECTOS GENERALES DEL USO  
DEL FLOUR EN ODONTOLOGÍA  
PREVENTIVA

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
Cirujano Dentista  
P R E S E N T A  
Jorge Alfredo Jiménez Castellanos

MEXICO, D. F.

1986



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

# I N D I C E

INTRODUCCION

CAPITULO I

ASPECTOS HISTORICOS ..... 1

CAPITULO II

MECANISMO DE INCORPORACION DEL FLUOR AL ESMALTE 7

CAPITULO III

TRATAMIENTO SISTEMICO CON FLUORUROS..... 24

CAPITULO IV

TRATAMIENTO TOPICO CON FLUORUROS..... 47

CAPITULO V

FLUORURO EN EL EMBARAZO ..... 81

CAPITULO VI

EFFECTOS NOCIVOS DEL FLUOR..... 85

CAPITULO VII

OTROS USOS POSIBLES DEL FLUOR..... 95

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

## INTRODUCCION

La necesidad de reconocer la importancia de la prevención en la práctica odontológica es aparentemente --- obvia. Muchos odontólogos, que ejercen ahora de acuerdo con esta filosofía, están probando que resulta factible y práctica. Sin embargo, también es evidente, que existe una falta de interés de la profesión dental hacia la odontología preventiva y que viene a ser el resultado de una diversidad de factores distintos y complejos.

La odontología preventiva no es una técnica, ni comprende una cantidad de técnicas dedicadas a prevenir las enfermedades dentales. Es en cambio, una manera de practicar la odontología que deriva de lo que el dentista -- considera que es la verdadera esencia de la profesión -- que ha elegido, de lo que él cree que es la razón de la existencia de su práctica profesional.

Es indispensable reconocer la utilidad que tienen -- los enfoques preventivos dentro de la práctica dental, -- procurando mantener la salud más que tratar la enfermedad. Dentro de estos enfoques preventivos encontramos -- entre otros, la utilización del flúor, cuya influencia -- sobre la profesión dental provoca que los residentes de una comunidad deriven cualquier pregunta sobre el fluo--

ruro a su dentista local y que lo miren como a un experto en este tema. Por lo tanto, es importante que el profesional no sólo tenga una comprensión del valor del flúor para la prevención de la caries dental sino también una --- apreciación de los distintos aspectos metabólicos de este elemento.

Por lo tanto, necesitamos salir a ejercer nuestra -- profesión bien preparados y con un cambio total de actitud. Esta nueva actitud comprenderá el desarrollo de una nueva escala de valores dentales en los que el valor más-alto se dará al mantenimiento de la salud bucal (con me--dios preventivos) y las restauraciones se considerarán só-lo una parte -importante y necesaria, pero de ninguna ma--nera exclusiva y esencial- de la práctica odontológica. - Esta actitud no sólo contribuirá a crear un ejercicio y -traer éxito a la carrera profesional, sino también provee-rá significación y logro a nuestra vida profesional.

## CAPITULO I ASPECTOS HISTORICOS

### HISTORIA DE LA FLUORACION

La ciencia de la química del flúor comenzó probablemente con las investigaciones de la reacción entre el fluoruro de calcio (fluorspar) y el ácido sulfúrico, realizadas por Marggarf en 1768 y Sheele en 1771. Scheele es quien merece en general el crédito del descubrimiento del flúor. Informó que la reacción del fluorspar con ácido sulfúrico trafa como resultado la liberación de un ácido gaseoso (ácido hidrofluórico), cuya naturaleza se mantuvo desconocida porque reaccionaba con el instrumental de vidrio formando ácido fluorosilícico.

Muchos químicos, incluyendo a Davy, Faraday, Fremy, Gore y Knox, intentaron aislar el flúor sin éxito y recién en 1886 que Moissan logró liberar el flúor gaseoso por primera vez a través de la electrólisis del ácido hidrofluórico en una célula de platino. A pesar de este temprano descubrimiento, la mayor parte de la investigación se ha realizado a partir de 1930.

La presencia de flúor en los materiales biológicos ha sido reconocida desde 1803, cuando Morichini demostró la presencia de flúor en los dientes de elefante fosilizados.

## CARACTERISTICAS QUIMICAS DEL FLUOR

Es el flúor ( $F_2$ ), un elemento químico que pertenece al grupo VII de la tabla periódica. A dicho grupo pertenecen además el Cloro (Cl), Bromo (Br), Yodo (I), y Astató (At) y se les dá el nombre de Halógenos, que significa productor o generador de sales. La razón de tal significación radica en que sus átomos tienen 7 electrones de valencia y, por lo tanto gran electronegatividad.

Aunque el enlace entre sus átomos es fuerte, la atracción entre las moléculas  $X_2$  es débil y se debe sólo a las fuerzas de Van der Waals. Puesto que ningún oxidante químico es capaz de arrebatar electrones a los aniones fluoruro, es obvio que el flúor elemental sólo podrá obtenerse por oxidación electrolítica de los fluoruros fundidos.

A temperatura ordinaria es un gas color amarillo claro, activo y corrosivo en extremo, que puede producir heridas graves en la piel que tardan mucho en cicatrizar. Con el hidrógeno forma una mezcla violentamente explosiva. Tiene un punto de fusión de  $-223^\circ C$  y un punto de ebullición de  $-188^\circ C$ ; su peso atómico es de 19.00, su valencia es 1 y posee 2 átomos.

Actualmente se reconoce que el flúor es un elemento común y en estado combinado representa alrededor del 0,065% en peso de la costra de la tierra. Es el trigésimo elemen

to químico en orden de abundancia y es más abundante que el cloro.

Debido a su marcada electronegatividad y reactividad, el flúor no aparece libre en la naturaleza. El mineral más importante que lo contiene es el fluorspar ( $\text{CaF}_2$ ) que es en la actualidad la principal fuente industrial del flúor. Otras fuentes de aparición natural importantes de fluoruro son la criolita,  $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ , y la fluorapatita,  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}_2$ . A veces se prefiere la criolita como fuente industrial del flúor debido a su bajo punto de fusión y baja temperatura de descomposición. La fluorapatita es el principal componente de los fosfatos de las rocas que se emplean en fertilizantes agrícolas.

#### DESCUBRIMIENTO DE SU RELACION CON LA CARIES DENTAL

Aunque a principios del siglo XIX ya se conocía la existencia del fluoruro en los tejidos calcificados, una de las primeras referencias relacionándolo con la caries dental fué la de Magitot. Cuando este investigador estudiaba la acción de varios ácidos orgánicos sobre las piezas extraídas, observó que una solución de ácido acético al 1:100 ejercía una acción nula sobre el esmalte, pero atacaba vigorosamente al cemento, y explicó también que la integridad del esmalte se debía a la presencia de fluoruro



de calcio en el esmalte del diente tratado.

A finales del siglo XIX, se sugiere como medio para limitar la caries, la incorporación de fluoruro a la dieta, esto por haberse comprobado mediante resultados analíticos que las piezas no cariadas obtenían mayores concentraciones de fluoruro que las piezas cariadas.

A pesar de la escasez de investigaciones aceptables que apoyaran la relación entre fluoruro y destrucción dental, la idea ya había cundido al llegar el siglo XX, y existían en ese entonces, para consumo público, una gran variedad de agentes terapéuticos con contenido de fluoruro, incluyendo polvos dentales, pastas dentales, enjuagues bucales y pastillas.

Hubo después, un periodo de transición, en que desafortunadamente se presentaron acontecimientos que atrajeron la atención hacia el posible efecto tóxico del fluoruro en la dentadura. Estos acontecimientos comenzaron en 1901, cuando se informó de la ocurrencia de piezas deformadas en habitantes de las cercanías de Nápoles, Italia. Se creía que el desfiguramiento se debía a una substancia del agua que alteraba el proceso de calcificación. Subsecuentemente los informes indicaron que en muchas otras regiones del mundo existían condiciones iguales o muy similares.

Aunque se hicieron repetidos intentos para asociar --

la composición del agua potable con el defecto, no fué -- sino hasta 1931 cuando investigadores norteamericanos y franceses, trabajando independientemente, demostraron que lo que causaba la anomalía (Fluorosis dental), eran -- cantidades mínimas de fluoruro. La reacción inmediata a estas observaciones fué conceder grán atención a la toxicidad de los fluoruros. Se pidió a los investigadores el desarrollo de métodos y técnicas que eliminaran el exceso de fluoruro del agua y como consecuencia se olvidaron de los posibles beneficios del fluoruro en el control de la caries.

Tuvo que transcurrir más de una década después del descubrimiento de la relación entre fluoruro y la fluorosis dental endémica crónica antes de que se estableciera la influencia benéfica del fluoruro sobre la prevalencia de la caries dental. El descubrimiento del efecto preventivo del fluoruro respecto a la caries, se considera como un ejemplo de cómo las teorías prevalecientes -en este caso, que la hipoplasia del esmalte debía relacionarse con una mayor susceptibilidad a la caries- pueden interferir en la interpretación de hechos como la menor experiencia de caries observada en las zonas de fluorosis endémica.

Un estudio que vino a confirmar la influencia directa del flúor en la reducción de caries dental fue el rea-

lizado por Dean y Col. en 1939, que estudiaron la relación entre la concentración de fluoruro del agua de consumo y la disminución de caries dental. Este estudio fué hecho en diferentes ciudades de E.U.A., en las cuales existían grados variables en la concentración de fluoruro del agua de consumo y utilizaron niños de 12 a 14 años.

Los resultados de esta investigación se muestran en el siguiente cuadro:

Ciudad	Concentración de flúor (ppm)	Cantidad de niños examinados	Niños con dientes libres de caries (%)	Número de dientes cariados (CPOD)
Quincy	0.7	291	4.1	0.0
Macomb	0.2	63	14.3	1.6
Monmouth	1.7	99	36.4	67.7
Galesburg	1.8	243	36.2	46.9

Este trabajo y muchos otros confirmatorios que aparecieron en la bibliografía, sirvieron para establecer el hecho de que la presencia de flúor en el agua de consumo durante el periodo de la formación dentaria produce una marcada disminución en la prevalencia de caries dental, estando el grado de efectividad directamente relacionada con la concentración de fluoruro.

## CAPITULO II

### MECANISMO DE INCORPORACION DEL FLUOR AL ESMALTE

#### NATURALEZA DEL MINERAL DEL ESMALTE

#### CONCEPTOS BASICOS

Después que los odontoblastos han producido la primera capa delgada de dentina, los ameloblastos a su vez ---- empiezan a producir esmalte. El esmalte cubre entonces - la dentina encima de la corona anatómica del diente. Forma primero una matriz poco calcificada, que más tarde se - calcifica por completo.

El material de la matriz mineralizada está en forma - de bastoncillos. Los bastoncillos de esmalte conservan la forma de la célula, ambos son prismáticos.

El esmalte completamente formado es relativamente --- inerte; no hay células asociadas con él, porque los ameloblastos degeneran después que han producido todo el esmalte y el diente ha hecho erupción. Por lo tanto, el esmalte es totalmente incapaz de lograr una reparación si sufre una fractura u otra alteración similar. Sin embargo, ---- existe cierto intercambio de iones metálicos entre el esmalte y la saliva, y pueden producirse pequeñas zonas de - recalificación. Este intercambio predomina en la superfi- cie, pero en la profundidad del esmalte no tiene importan- cia alguna.

## CARACTERISTICAS GENERALES Y COMPOSICION

El esmalte es el tejido más duro del organismo, calcificado y translúcido; cubre la porción coronal del diente y sobre las cúspides de los molares y los premolares tiene un grosor de 2 a 2.5 mm, adelgazándose progresivamente hacia abajo y alcanzando su grosor mínimo en el cuello del diente.

El esmalte es translúcido derivando su color de la dentina y pulpa subyacentes, es susceptible a sufrir desmineralización (por caries dental), abrasión, erosión, también puede astillarse o fracturarse a causa de un traumatismo.

Químicamente el esmalte está compuesto de 96 a 97% de substancia inorgánica como lo es el fosfato de calcio y de 3 a 4% de substancia orgánica como la queratina y el agua.

## ESTRUCTURA MICROSCÓPICA

Bajo el microscopio se observan las siguientes formaciones:

Prismas del esmalte.- Son columnas altas de material calcificado y se extienden de la unión amelodentinaria a la superficie externa del esmalte. Tienen un diámetro aproximado de cuatro micras. La dirección general de los prismas en las áreas cuspídeas o incisales es vertical; pe-

ro a medida que avanza hacia la parte cervical de la corona toman una dirección oblicua, posteriormente horizontal y finalmente al llegar al cuello se inclinan hacia apical.

Cada prisma posee una evoltura que se le conoce como vaina prismática.

Substancia interprismática.- Los prismas del esmalte están unidos entre sí por la substancia interprismática, la cual está más calcificada que la vaina prismática; pero menos que el prisma en sí, tiene la propiedad de ser fácilmente soluble aun en ácidos diluïdos.

Bandas de Hunter-Sherger.- Son discos claros y oscuros de anchura variable, son bastantes visibles en las cúspides de los premolares y molares, desaparecen casi por completo en el tercio externo del espesor del esmalte. Su presencia se debe al cambio de dirección brusca de los prismas.

Líneas Incrementales o Estrías de Retzius.- Aparecen como bandas color café que se extienden de la unión amelodentinaria hacia afuera en forma curva. Son líneas que indican la oposición sucesiva de capas de esmalte por desgaste.

Cutícula del Esmalte.- Cubriendo por completo a la corona anatómica de un diente de recién erupción y adheriéndose firmemente a la superficie externa del esmalte, se en

cuenta una cubierta queratinizada, que viene a ser producto de la elaboración del epitelio reducido del esmalte y a la que se le ha dado el nombre de Cutícula Secundaria o membrana de Nasmyth. A medida que se avanza en edad desaparece de los sitios donde se ejerce presión durante la masticación.

Lamelas. - Son imperfecciones en el esmalte y se extienden de la superficie adamantina a la unión amelodentaria, penetrando algunas veces dentro de la dentina.

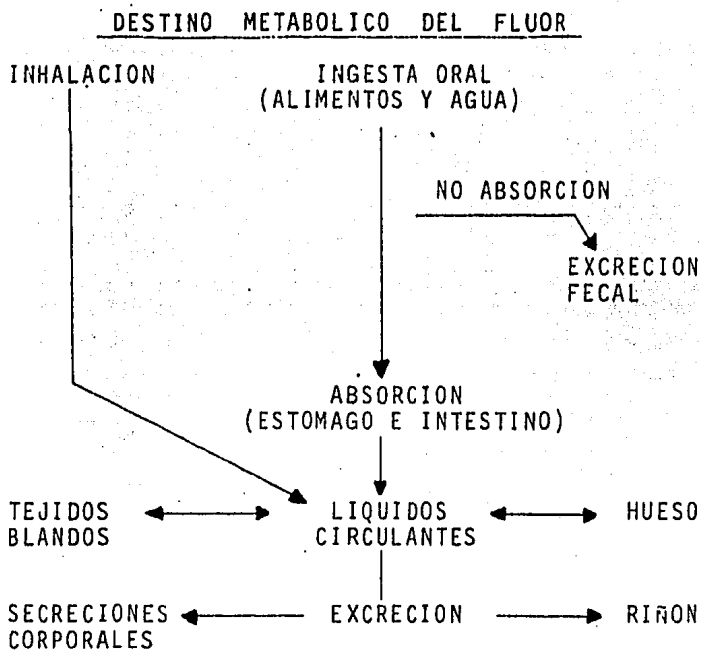
Penachos. - Son defectos de calcificación, pequeños y cortos en forma de listón que van de la unión amelodentaria hacia el interior del esmalte, están formados por prismas y substancia interprismática no calcificada.

Husos y agujas. - Representan prolongaciones citoplasmáticas de los odontoblastos que penetran hacia el esmalte, recorriéndolo en distancias cortas.

#### METABOLISMO DEL FLUOR

Para apreciar y comprender más completamente varios aspectos del control de la caries dental asociados con la ingesta de fluoruros es útil tener cierta información con respecto al destino metabólico del fluoruro ingerido.

A continuación se presenta un diagrama simplificado que ilustra las vías metabólicas del fluoruro ingerido o inhalado.



En el diagrama se observa que el fluoruro es absorbido en los pulmones o en el tracto gastrointestinal, o es excretado en las heces. La cantidad de fluoruro presente en la atmósfera por lo común es sumamente pequeña en proporción con la cantidad ingerida en los alimentos y en el agua de consumo.

La absorción gastrointestinal del fluoruro se produce en forma rápida, siendo absorbido aproximadamente un 40% durante los primeros 30 minutos y 90% dentro de las -



cuatro horas después de la ingestión. Típicamente, alrededor de un 10 a un 15% del fluoruro ingerido permanece sin ser absorbido y es excretado por las heces.

El fluoruro absorbido aparece en bajas concentraciones (alrededor de 0.15 ppm, o menos) en los líquidos circulantes del organismo en los que está en equilibrio con los distintos tejidos blandos. El fluoruro presente en los líquidos orgánicos circulantes se deposita en los tejidos duros, es decir, en los huesos y en los dientes, o es excretado por la orina. Cada uno de estos destinos metabólicos del fluoruro es influido por una enorme cantidad de variables biológicas.

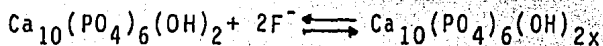
Es interesante que se haya observado que el equilibrio esquelético negativo (es decir, mayor reabsorción ósea que neoformación) en el adulto puede ser contrarrestado o invertido a través de la administración de grandes dosis de fluoruro, durante periodos prolongados. Recientemente se ha informado que tales procedimientos tienen un valor significativo en el tratamiento de los distintos tipos de alteraciones metabólicas del hueso, incluyendo la osteoporosis, la enfermedad de Paget, el mieloma múltiple, la osteogénesis imperfecta y la artritis reumatoide, además de las alteraciones del oído interno.

## MECANISMO DE ACCION

### MECANISMO DEL EFECTO REDUCTOR DE LA CARIES

Desde comienzos de 1940, se ha aceptado en general - que hay una relación inversa entre el contenido de fluoruro del esmalte y la prevalencia de la caries dental. Está bien documentado que el flúor presente en los líquidos -- orgánicos circulantes es depositado en tejidos calcificados o excretado metabólicamente.

La manera en que el flúor es incorporado a la porción calcificada de los huesos y los dientes, es demostrada -- por la siguiente reacción de sustitución:



HIDROXIAPATITA

FLUOROHIDROXIAPATITA

El efecto reductor del fluoruro tiene que ver con su capacidad para disminuir la disolución ácida del esmalte. El fluoruro juega un papel importante para prevenir o retardar la desmineralización del esmalte superficial. El mecanismo involucra la presencia de elevadas concentra--- ciones de fluorapatita en el esmalte externo, la mayor so lubilidad de la fluorapatita comparada con la hidroxia patita y el fluoruro presente en los líquidos de la placa y en la saliva.

La presencia de elevadas concentraciones de fluoruro en el esmalte superficial sirve para hacer que la superfi

cie del diente sea más resistente al desarrollo de la caries dental. Los iones fluoruro, cuando substituyen en los cristales de hidroxiapatita, se adaptan más perfectamente en los cristales que los iones oxhidrilos. Este hecho junto con el mayor potencial de unión del fluoruro, sirve para hacer a los cristales de apatita más compactos y estables. Tales cristales son por lo tanto más resistentes a la disolución ácida que se produce durante la iniciación de la caries.

Es importante hacer notar que, en la boca, la disolución ácida es influida por la saliva y la placa dental -- tiende a actuar como una barrera de difusión y anula el efecto protector de la saliva.

Se ha propuesto un segundo mecanismo cariostático - del fluoruro del esmalte, el cual se basa en la comprobación de que la hidroxiapatita fluorada tiende a absorber cantidades más pequeñas de proteínas salivales que la --- hidroxiapatita pura. Debido a esta diferencia en la capacidad de absorción, se especuló que podría formarse un tipo de película diferente en la superficie del esmalte rico en fluoruro, y que la colonización bacteriana y la formación de placa podría también alterarse. Hasta ahora, hay poca evidencia en apoyo a este concepto.

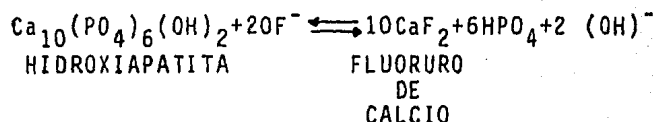
Existen factores adicionales, que bien podrían tomar

se en cuenta, que pueden actuar sobre los mecanismos cariostáticos del fluoruro como son el clima, estado socio-económico, dieta, higiene bucal, microorganismos cariógenos y otros que podrían ser involucrados.

REACCIÓN DEL ESMALTE CON DISTINTOS COMPUESTOS DE FLUORURO.

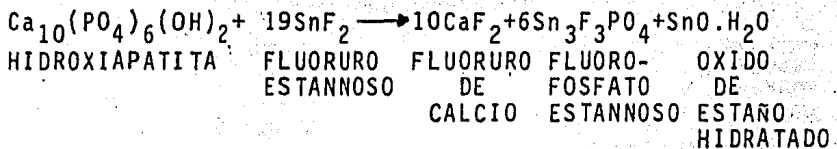
FLUORURO DE SODIO.-La mayoría de los estudios iniciales con respecto a las aplicaciones de fluoruros fueron realizadas con fluoruro de sodio. Los primeros investigadores de las reacciones entre el fluoruro de sodio y el esmalte notaron que la naturaleza de los productos de reacción era notablemente influida por una cantidad de factores que incluían la concentración del fluoruro, el Ph de la solución y la duración de la exposición.

El producto de reacción primaria entre el fluoruro de sodio y el esmalte comprende la transformación de la hidroxiapatita superficial en fluoruro de calcio y una pérdida de iones fosfato del esmalte tratado:



Los sistemas de fluoruros más nuevos incluyen medios para prevenir dicha pérdida de fosfato.

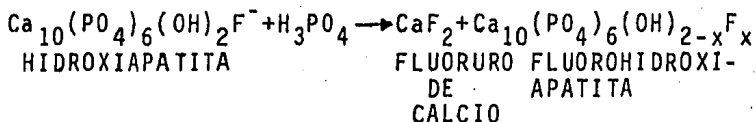
FLUORURO ESTANNOZO (SnF<sub>2</sub>).-Comparada con la del fluoruro de sodio, la reacción del fluoruro de estaño con el esmalte es única, por el hecho de que tanto el catión (esmalte) como el anión (fluoruro) reaccionan químicamente con los componentes de esmalte. Esta reacción se representa de la siguiente manera:



La formación de fluorofosfato estannoso impide por lo menos en forma temporaria la pérdida de fosfato típica de las aplicaciones de fluoruro de sodio.

FLUORURO-FOSFATO-ACIDULADO (APF).-Este sistema fue desarrollado por Brudevold y Col. en un esfuerzo por lograr mayores cantidades de fluorohidroxiapatita formada que con los sistemas de fluoruro tóxico previos.

La reacción química del APF con el esmalte es de la siguiente manera:



Se evidencia de lo precedente que el principal producto de reacción química con los tres tipos de sistemas de fluoruro tóxicos anteriores (es decir, NaF, SnF<sub>2</sub> y APF)

es la formación de fluoruro de calcio sobre la superficie del esmalte.

El depósito inicial de fluoruro de calcio en las caras dentarias tratadas no es de manera alguna permanente y se produce una rápida pérdida de fluoruro dentro de las primeras 24 horas, mientras que el resto de la pérdida -- tiene lugar dentro de unos 15 días. La velocidad de la pérdida varía entre un paciente y otro y es influida por la naturaleza del tratamiento con fluoruro.

Se ha sugerido que el fluoruro de calcio formado sobre la superficie del esmalte después de una aplicación tópica de fluoruros tiene dos destinos posibles: una porción del producto inicial sufre más reacciones que traen como resultado la formación de fluorohidroxiapatita, mientras que el resto se pierde de la superficie del esmalte y va a la placa dental o a la saliva.

AMINOFUORURO.- Estos compuestos son hidrofúoruros de aminas alifáticas de cadena larga y fueron adoptados como agentes tópicos por que se encontró que reducen la solubilidad a los ácidos del esmalte más eficazmente que el fluoruro estannoso. El aminofúoruro deposita grandes cantidades de fluoruro de calcio en la superficie del esmalte.

MONOFUORFOSFATO.- Este compuesto es diferente de -

los otros agentes tópicos en que el flúor está ligado covalentemente ( $\text{FPO}_3$ ) más que en forma iónica. Sin embargo -- cuando es introducida en la boca libera fluoruro por hidrólisis ( $\text{FPO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{F} + \text{PO}_4 + 2\text{H}$ ) y el fluoruro liberado tiende a formar fluorapatita. El mecanismo cariostático -- del monofluorfosfato, por lo tanto, parece ser el mismo -- que el del fluoruro. No se forma fluoruro de calcio cuando el esmalte es expuesto a este agente. El monofluorfosfato es único en el aspecto de que la fluorapatita parece ser el único producto de reacción.

#### SIGNIFICACION DEL FLUORURO DE CALCIO DEPOSITADO EN EL ESMALTE

Como el fluoruro de calcio es el principal producto -- de reacción de la mayoría de los tratamientos por topica-- ción, su efecto sobre la caries es un asunto que importa. -- Se ha especulado que una capa de esta sal densamente forma-- da, adhesiva, actuaría como una barrera de difusión y pro-- porcionaría protección más eficaz que una capa flojamente-- formada.

El fluoruro de calcio tiene en su contra la acción de la saliva, ya que es bastante soluble en ella, tanto a un PH neutro como ácido. Se espera por consiguiente, que los precipitados de fluoruro de calcio ubicados sobre la super--

ficie dentaria se disuelva y desaparezca en poco tiempo. En contraste, el fluoruro de calcio depositado dentro del esmalte y fuera del contacto directo con la saliva, bien puede persistir por un periodo prolongado. Cualquier fluoruro de calcio en contacto directo con los cristales de apatita probablemente proporcionen iones de fluoruro y forme fluorapatita en la interfase. Las proteínas normalmente presentes en la saliva tienden a inhibir la formación de hidroxiapatita y de fluorapatita y producen un sistema inactivo.

#### EFFECTOS DEL FLUORURO SOBRE LA PLACA Y EL METABOLISMO BACTERIANO

Siempre se ha apoyado la idea de que los efectos cariostáticos del fluoruro se produce a través de una reacción química entre este ión y la porción más externa de la superficie del esmalte. Sin embargo, hay una cantidad creciente de información que sugiere que la acción preventiva de la caries del fluoruro puede incluir un efecto inhibitorio sobre la placa bucal involucrada en la iniciación.

La capacidad del fluoruro de inhibir la glucólisis interfiriendo en las enzimas enolasas se conoce desde hace tiempo y se ha demostrado que las concentraciones de fluoruro de sólo 50 ppm interfieren en el metabolismo bacteria



no. Más aún, el fluoruro puede acumularse en la placa dental en concentraciones que superan las 100 ppm.

Aunque el fluoruro presente en la placa esté en gran medida combinado (y de tal modo no disponible para la acción antibacteriana), se disociará dando fluoruro iónico cuando disminuya el PH de la placa (es decir, cuando se formen ácidos). Así, cuando comienza el proceso carioso y se forman ácidos, el fluoruro de la placa en forma iónica puede servir para interferir en la ulterior producción ácida por los microorganismos de la placa. Además, puede reaccionar con la capa subyacente del esmalte de disolución, promoviendo su reprecipitación como fluorohidroxiapatita.

El resultado final de este proceso sería una restauración "fisiológica" de la lesión inicial (por reprecipitación del esmalte), y la formación de una superficie adamantina más resistente.

Se le ha asociado, sobre todo al fluoruro estannoso, con una significativa actividad antibacteriana, sobre la que se ha informado que disminuye tanto la cantidad de placa dental como la de gingivitis. Estas evidencias sugieren que estos efectos antibacterianos del fluoruro pueden también contribuir a la actividad cariostática.

### MORFOLOGIA FISURAL ALTERADA

Se ha observado en estudios en animales, que la ingestión de fluoruro puede producir fosas y fisuras más amplias y más abiertas, y esos cambios pueden ser un factor en la resistencia a la caries. Solamente unos pocos estudios se han ocupado de la morfología fisural en las zonas fluoradas, y sólo se han observado cambios fronterizos. Los cambios parecen depender de la dosis, pero no se sabe cómo se relacionan con la fluorosis del esmalte y en qué estadio de su desarrollo son inducidos.

Es interesante que, además del fluoruro, el boro y el molibdeno también producen fisuras oclusales más amplias y superficiales en animales. La investigación adicional en este terreno bien puede conducir a regímenes de suple-mentación que producirá fisuras abiertas sin causar fluoro-sis del esmalte.

### INCORPORACION PRE-ERUPTIVA Y POST-ERUPTIVA

El depósito de fluoruro en tejidos calcificados se pro-ducen preferentemente en las zonas de elevada actividad me-tabólica, con una íntima proximidad con los líquidos circu-lantes. Como resultado, se encuentra una mayor concentra-  
ción de fluoruro en los tejidos periósticos que en el hue-  
so subyacente. De la misma manera, la más alta concentra-

ción de fluoruro en el esmalte se produce en la proporción -- más externa de su superficie, disminuyendo el contenido de fluoruro a medida que se avanza hacia adentro. Este gra-- diente de concentración de fluoruro característico ha sido observado tanto en dientes no erupcionados, como en dien-- tes erupcionados, y en la dentición permanente y primaria, sin tener en cuenta la cantidad de exposición previa al -- fluoruro.

De lo precedente se desprende que el depósito de fluo-- ruro en el esmalte durante los periodos pre-eruptivos del-- desarrollo dentario, tiene lugar a través de dos mecanis-- mos: 1) la precipitación de una apatita fluorosustituida - durante el depósito mineral sobre la matriz del esmalte y- 2) la reacción del esmalte ya formado con el fluoruro pre-- sente en los líquidos internos que bañan las superficies - dentarias. El primer mecanismo sería responsable del fluo-- ruro presente en la masa del esmalte, mientras el segundo-- lo es de la mayor proporción del fluoruro en la capa más - externa de su superficie.

Ya en el momento de la erupción, el esmalte no está - completamente calcificado y sufre un periodo post-eruptivo de aproximadamente dos años de duración, durante el cual - continúa la calcificación del esmalte. Durante este perio-- do denominado periodo de maduración del esmalte, hay una -

continua acumulación de fluoruro así como de otros elementos en las porciones más superficiales del esmalte. Este fluoruro proviene tanto de la saliva como de la exposición de los dientes al agua y a los alimentos que lo contienen.

Después del periodo de maduración del esmalte, hay una incorporación relativamente pequeña del fluoruro adicional de tales fuentes hacia la superficie del esmalte. Así, la mayoría del fluoruro incorporado al esmalte se produce durante el periodo pre-eruptivo de formación del esmalte, y el periodo pos-eruptivo de su maduración.

## CAPITULO III

### TRATAMIENTO SISTEMICO CON FLUORUROS

#### FLUORACION COMUNAL

La ingestión de agua de consumo que contenga una cantidad óptima de fluoruro, está ampliamente reconocida como el medio más eficiente y económico de que se dispone en la actualidad para proveer protección parcial contra la caries dental a la población en general, ya que no requiere un es fuerzo conciente por parte de los individuos.

Los resultados obtenidos con numerosas medidas preven tivas, que requieren participación activa de los beneficia rios, han llevado a muchos expertos en el campo de la pre vención a la conclusión pesimista de que se obtienen mejo res resultados cuando se emplean procedimientos que traba jan para la gente pero que no requieren ser realizados por ellos.

A pesar de la enorme cantidad de información disponi ble con respecto a la seguridad y eficacia de esta medida, los verdaderos mecanismos responsables de las propiedades cariostáticas del fluoruro sistémico no se comprenden por completo.

Generalmente se está de acuerdo en que el efecto bené fico es atribuible, principalmente, a la incorporación del

fluoruro en la apatita del esmalte durante el periodo de formación y la maduración temprana de éste. Por esta razón, la influencia benéfica del fluoruro sistémico provisto con la fluoración comunal frecuentemente ha sido -- considerado como un efecto permanente que persiste durante toda la vida de la dentición.

Diferentes estudios, realizados en varias ciudades -- de E.U.A. (Grand Rapids-Muskegon, Michigan; Branfford--- Strafford-Sarnia, Ontario; Newburg-Wingston, Nueva York, -- y Evanston, Illinois) y en los cuales intervinieron hom-- bres del calibre de Mc Kay, Black, Dean, Mc Clure, Arnold y otros muchos, siguieron un trabajo pionero sobre los -- efectos, la farmacología y la toxicidad del fluoruro y -- además sirvieron para confirmar la influencia benéfica so bre la caries dental del agregado de fluoruro a aguas de consumo deficiente en él.

Al revisar los datos de los anteriores estudios, debe rá tenerse en cuenta que cuando se añaden fluoruros a los suministros municipales de agua, supuestamente deberán estar disponibles durante las etapas de desarrollo, de calci ficación y erupción de las piezas, así como en periodos -- posteriores a la erupción, para limitar al máximo la caries dental. Como la formación de las piezas primarias y perma nentes tarda unos diez años, el efecto completo del fluoru

ro en la destrucción dental puede preverse sólo después de fluoridar el agua durante 12 o 13 años. Mientras tanto debería observarse una reducción gradual, pero progresiva, de la experiencia de caries dental en niños que ingieren el agua con adición de fluoruro.

Estudios más recientes indican que el efecto anticariogénico de la fluoridación del agua ha perdurado hasta los 17 años y estudios adicionales han informado sobre el efecto anticariogénico hasta la quinta década de la vida. La protección persistirá siempre que se continúe la exposición al fluoruro, pero se perderá lentamente si se suspende la exposición a dicho agente. Por ello, es imperativo aplicar renovaciones continuas o periódicas al esmalte dental para lograr los mayores efectos.

En el aspecto económico, en general, el costo de ajustar el contenido de fluoruro de un suministro comunal de aguas de consumo a la concentración óptima es inversamente proporcional a la población de la comunidad.

Tres aspectos adicionales de la fluoruración comunal merecen mayor consideración, dado que por lo general se los pasa por alto y pueden ser de importancia en el desarrollo de los programas preventivos prácticos para el control de la caries dental.

Primero, comunmente se cree que los beneficios de la-

fluoruración comunal en la prevención de la caries están restringidos a los niños. Sin embargo, esto no es de manera alguna cierto. Los hallazgos en el estudio de Russell y Elvove que se muestran en el siguiente cuadro indican -- que los adultos que han residido desde el nacimiento en -- una zona con una agua de consumo fluorada siguen recibiendo los beneficios de prevención de la caries a través de la edad adulta.

BENEFICIOS DE POR VIDA RESPECTO DE LA CARIES DENTAL EN RESIDENTES CONTINUOS DE COMUNIDADES CON AGUAS DE CONSUMO FLUORURADAS

Rango de edades (años)	Prevalencia de caries (CPOD)		Disminución de caries ( % )
	Boulder (sin F)	Colorado Springs (2.5 ppm F)	
20-24	14.0	5.4	61.4
25-29	16.5	6.5	60.6
30-34	18.3	7.1	61.2
35-39	21.8	9.2	57.8
40-44	21.7	10.3	52.5
Todas las edades	17.2	7.5	56.4

Los hallazgos de estos estudios también han indicado -- que los beneficios protectores adquiridos durante la niñez



a través de la ingestión de aguas fluoruradas persiste aún después que los sujetos se mudaron de una comunidad fluorurada a una zona sin fluorurar. También se ha informado -- que las personas que se mudaron a una zona óptima en fluoruro después que han erupcionado los dientes permanentes -- reciben algún beneficio en cuanto a la prevención de la caries de este nuevo estado, aunque la magnitud del efecto -- es considerablemente menor y varía entre el 16 y 22%. Así, el beneficio preventivo de la caries de la fluoruración comunal no está restringido a los niños.

En segundo lugar, la mayoría de las personas interpreta una menor prevalencia de caries de aproximadamente un -- 50 a 60% asociada con la ingestión de agua fluorurada, como si quisiera decir que este grado de protección se produce en todas las superficies dentarias expuestas. Sin em--bargo, los beneficios de esta medida varían notablemente -- entre los distintos dientes.

El siguiente cuadro resume los hallazgos de Klein e -- indica que el grado de protección es de más del 80% en los dientes anteriores, disminuye aproximadamente del 56 al -- 75% en los premolares, y es considerablemente menor en los dientes molares, variando entre el 52% en los molares superiores y sólo aproximadamente el 34% en los inferiores.

---

Diente examinado	Grados de protección (%)	
	Maxilar superior	Maxilar inferior
Incisivo Central	85.1	92.6
Incisivo Lateral	84.1	100.0
Canino	80.7	100.0
1er. Premolar	75.2	56.2
2do. Premolar	64.1	72.6
1er. Molar	51.4	34.7
2do. Molar	54.3	33.5

---

Grado relativo de protección contra la caries dental en varios dientes jóvenes de 15 a 19 años, residentes desde su nacimiento en una zona con agua de consumo fluorurada.

Quando se consideran estos hallazgos y los tipos de lesiones cariosas que aparecen en forma predominante en estos dientes, se demuestra que la fluoruración es más efectiva en la prevención de las lesiones de caras lisas y menos efectiva en la de las caries de puntos y fisuras.

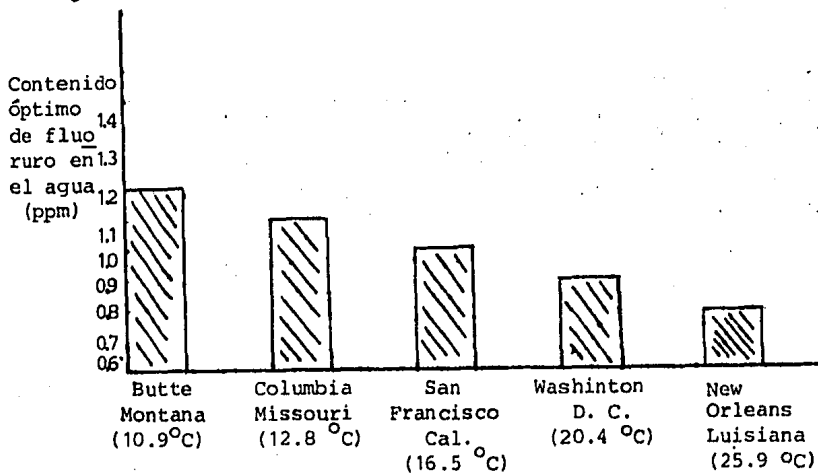
Aunque los mecanismos responsables de este hecho siguen siendo desconocidos, parecerían que las diferencias a la susceptibilidad a las caries de estas caras dentarias y la etiología de los dos tipos están involucradas.

Finalmente, se sabe que la concentración óptima de fluoruro en el agua de consumo varía según la temperatura-

media anual del área. Es un fenómeno fisiológico reconocido que la ingesta de líquidos aumenta de acuerdo con el aumento de la temperatura ambiente.

En efecto, la ingesta de líquidos de personas que residen en una zona con una temperatura anual media de 21° es de aproximadamente el doble de la de los residentes -- donde la temperatura media anual es de 10°. Además, se ha demostrado que el efecto del fluoruro, tanto sobre la caries dental como sobre la fluorosis dental endémica crónica, se relaciona con la ingesta total de fluoruro. De acuerdo con esto, Galagan ha informado que es deseable -- ajustar el contenido de fluoruro del agua con relación a la temperatura máxima anual media.

La siguiente figura ilustra la relación entre la temperatura climática y el contenido deseado de fluoruro en el agua.



## EFFECTOS DE LA FLUORURACION COMUNAL EN LA PRACTICA DENTAL

Se ha supuesto que el efecto anticariogénico de la fluoridación del agua tendría importancia en la estructura de la práctica dental. En años recientes se han facilitado varios informes con relación a este tema.

Se ha mostrado que el costo medio del cuidado dental en niños de 5 a 6 años, de comunidades con niveles óptimos de fluoruro en el agua, era aproximadamente la mitad del de los niños de comunidades con deficiencia de fluoruro. Se requería menos tiempo medio por el dentista o sus ayudantes para tratar a niños que habían recibido los beneficios de la fluoridación del agua. También se hace notar que, fueron necesarios menos procedimientos restaurativos complejos y extracciones en niños que vivían en ciudades con agua potable fluoridada. De esta manera, los dentistas podían atender a más pacientes que en áreas no fluoridadas.

Aunque ciertos estudios han informado de disminución de la prevalencia de maloclusión y enfermedad periodontal en áreas con niveles óptimos de fluoruro, otros informes han indicado que no existe relación entre estos factores. Son interesantes los hallazgos que afirman que los odontólogos residentes en áreas con niveles óptimos de fluoruro percibían un ingreso anual neto más elevado y trabajaban

menos horas que sus colegas en áreas con deficiencias de fluoruro.

Un aspecto ligeramente negativo de la fluoridación del agua es que los niños residentes en comunidades con agua fluoridada tienden a buscar examen sistemático y cuidado dental a edades más avanzadas. Adicionalmente, los odontólogos de esas comunidades tienden a suponer que no son necesarias otras medidas preventivas, o no son eficaces, o ambas cosas.

Aunque la fluoridación del agua es extremadamente útil para combatir la caries dental, debe ser complementada por visitas regulares tempranas al odontólogo. Este, a su vez, debe reconocer que la reducción de caries como consecuencia de la fluoridación del agua no es la respuesta completa, especialmente para pacientes individuales. La fluoridación del agua y visitas regulares al odontólogo para recibir otros cuidados preventivos y tratamientos restaurativos, son facetas importantes para lograr un programa completo de salud bucal.

#### FLUORIDACION DE LOS SUMINISTROS ESCOLARES DE AGUA

Existen pruebas para apoyar la fluoridación de los suministros escolares de agua en lugares donde no es posible, para los niños que están inscritos en esas escuelas, reci-

bir los beneficios de aguas fluoridadas. Como los niños - sólo van a estar expuestos al agua fluoridada durante un - periodo limitado (5 días o 25 horas por semana durante -- aproximadamente 9 meses al año), se añadieron de 3 a 5 ppm de fluoruro al suministro de agua escolar. Este método dió por resultado un importante descenso del nivel de caries - dental, sin por ello causar moteado del esmalte dental.

Debe observarse que aunque la fluoridación de los sumi- nistros de agua de las escuelas es eficaz para prevenir la caries dental, especialmente en la dentadura permanente, - se produciría menos beneficio en la dentadura primaria, -- porque todas estas piezas se habrían desarrollado y habrían hecho erupción antes de que los niños empezaran a ir al co legio sin la influencia de agua escolar fluoridada.

#### MÉTODOS ALTERNATIVOS DE TRATAMIENTOS SISTÉMICOS CON FLUORURO

Aunque deben hacerse todos los esfuerzos por proveer - los beneficios de la fluoruración del agua comunal en tan- tas ciudades como sea posible, hay que reconocer que esta- medida preventiva no es de manera alguna una panacea. En- el mayor de los casos, la fluoruración comunal trae como - resultado una reducción del 60% en la prevalencia total de caries dental, y este grado de protección se logra sólo en

personas que residen en zonas fluoruradas desde el nacimiento. Debemos considerar que una proporción importante de la población reside en zonas en las que no hay suministro de agua comunal, y otros residen en comunidades que se oponen a la fluoruración por una diversidad de razones.

Así, la profesión dental debe considerar y utilizar medidas adicionales, tales como tratamientos tópicos con fluoruros y tratamientos suplementarios con este ión, si se quiere obtener un mayor grado de protección contra la caries dental en una máxima proporción de nuestra población.

Entre los vehículos adicionales que nos ayudan a proveer la cantidad óptima de fluoruro en forma sistémica tenemos:

- Tabletas Fluoruradas
- Fluoruro con vitaminas
- Sal de mesa, leche y cereales

#### TABLETAS FLUORURADAS

Los procedimientos alternativos para proveer tratamiento con fluoruro sistémico que han sido estudiados en forma más extensa y están más ampliamente aceptados son los que comprenden el uso de tabletas de fluoruro.

Los resultados de varios estudios que fueron objeto-

de varias revisiones recientes, indican de manera convincente una importante protección contra la caries. Se ha informado de un efecto protector significativo en el rango de aproximadamente 50 a 80% cuando el complemento comenzó a usarse aproximadamente a los dos años de edad, o antes, y se siguió utilizando durante un mínimo de 3 a 4 años. Con respecto a la dentición permanente los beneficios observados fueron apreciablemente menores que aquellos vistos en los dientes primarios, y la magnitud de la protección contra la caries estuvo en el rango de 20 a 40%.

Sin embargo, hay un acuerdo generalizado de que la ingestión de tabletas de fluoruro por los niños durante el periodo de formación, calcificación y maduración de la dentición permanente, sirve para disminuir el desarrollo de la caries dental. Como resultado, el Council on Dental Therapeutics, de la Asociación Dental Americana, ha aceptado una cantidad de preparados de fluoruros de sodio indicando así que hay evidencia adecuada para fundamentar su seguridad y eficacia.

Las tabletas de fluoruro complementarias no están recomendadas cuando el uso de agua de consumo contiene 0.7 ppm de fluoruro, o más, y el nivel óptimo de fluoruro para esta zona geográfica es de 1 ppm.

El siguiente cuadro resume las dosis en términos de -



la cantidad de fluoruro en el agua de consumo, según recomienda la Asociación Dental Americana.

---

Contenido de flúor del agua de consumo. (ppm)	Nivel de dosis complementaria recomendada.	
	NaF (mg por día)	F (mg por día)
0.0 -----	2.2 -----	1.0 -----
0.2 -----	1.8 -----	0.8 -----
0.4 -----	1.3 -----	0.6 -----
0.6 -----	0.9 -----	0.4 -----

---

En presencia de agua de consumo totalmente deficiente en flúor, se recomienda una dosis diaria de 1 mg de flúor para niños de más de tres años de edad. Se recomiendan dosis menores de complemento de fluoruro a medida que aumenta su contenido natural en las aguas de consumo. Por lo tanto, es evidente que, antes de recomendar tabletas de fluoruro, el profesional debe evaluar el contenido de fluoruro en el agua de consumo.

De acuerdo con las mismas pautas, las dosis de flúor deben reducirse a la mitad en los niños que tienen entre 2 y 3 años de edad, y no hay recomendaciones específicas para los niños menores de 2 años, salvo el uso de agua fluorurada preparada por disolución de una tableta que contenga 1 mg de fluoruro en un litro de agua y el empleo de esta agua para preparar el alimento del niño, o el uso

diario de 0.25 mg de fluoruro.

Las dosis precedentes, se admite que son arbitrarias y se basan en intentos de estimar la ingesta total de --- flúor y la ulterior prevalencia de fluorosis dental. Durante los últimos años este esquema de dosis ha sido desafiado sobre la base de los hábitos cambiantes en la dieta de los recién nacidos, que comprenden un uso mayor de alimentos preparados comercialmente. Se halló que estas dietas contienen cantidades de fluoruros más variables y generalmente mayores que los regímenes previos.

Las recomendaciones de la Asociación Dental Americana, ajustadas de acuerdo con la edad y el contenido de -- fluoruro en el agua son las que están en el siguiente cuadro:

---

Dosis de fluoruro recomendada  
Contenido de fluoruro en el agua (ppm)

---

Edad (años)	0.3	0.3-0.7	0.7
0-2	0.25 mg	0.00 mg	0.0 mg.
2-3	0.50 mg	0.25 mg	0.0 mg
3-12	1.00 mg	0.50 mg	0.0 mg

---

Frecuentemente surge la pregunta de a qué edad debe iniciarse el complemento con fluoruro. Una revisión de -

estudios publicada indicó que se derivaban beneficios mucho mayores cuando el complemento se comenzaba antes de los tres años de edad, y especialmente si lo hacía durante el primer año. Como resultado, debe iniciarse el complemento con fluoruro tan pronto como sea posible, después del nacimiento.

En una edad tan temprana deben prescribirse complementos fluorurados líquidos y darse instrucciones a los padres para que los administren, ya sea colocando el líquido directamente en la lengua del niño o preferiblemente agregando las gotas a un jugo o a una bebida similar. Por lo general el niño es capaz de masticar o de deglutir las tabletas de flúor a los 30 o 36 meses de edad, y entonces deben prescribirse tabletas masticables, dado que son más convenientes y más fácilmente aceptadas por el niño; además proveen posibles beneficios tópicos asociados con su masticación.

Los suplementos de fluoruro deben ser tomados por los niños diariamente hasta que alcancen la edad de 12 o 13 años, en cuyo momento debe estar fundamentalmente terminada la calcificación y maduración pre-eruptiva de los segundos molares permanentes.

Aunque hay razones para creer que las tabletas de fluoruro, si se toman regularmente en las dosis recomenda

dás, proveerán beneficios comparables a los de la fluoración del agua, el hecho es que no muchos padres están lo suficientemente concientes para mantener rigurosa y escrupulosamente el régimen complementario de fluoruro diario durante un periodo de tiempo prolongado.

A menos que los padres estén razonablemente bien educados y concientes, nunca se puede estar seguro de que les den los niños la dosis correcta. Algunas personas pueden creer que el fluoruro es como la aspirina; si una tableta es buena, dos son mejores. Los riesgos de la infradosis y la sobredosis están siempre presentes cuando se trata con complementos de fluoruro. Así, el profesional debe recomendar este tipo de tratamiento a las familias que están concientes de su salud dental, y emplear sus mejores habilidades educacionales y motivacionales con el objeto de asegurar el uso de dosis adecuadas de complemento de fluoruro en forma regular y continua.

En general se piensa que los complementos de fluoruro ejercen su efecto benéfico por vía sistémica, en virtud de que son ingeridos. Así, se acepta comúnmente que tales preparados deben ingerirse durante todo el periodo de desarrollo dentario, con el objeto de que el fluoruro pueda incorporarse a los cristales de apatita durante su formación.

## CÓMPRIMIDOS DE FLUOR PARA PROGRAMAS DE SALUD PUBLICA

Ultimamente se ha prestado mucha atención a otro uso de las tabletas de flúor para la prevención de la caries. Este enfoque comprende la distribución diaria de tabletas de flúor en las aulas durante todo el año escolar. Bajo la supervisión del maestro, el niño las mastica, se hace buches con el material masticado para hacerlo pasar entre los dientes y luego lo traga. En estos programas, la dosis de fluoruro es de 1 mg por día.

Este enfoque ha sido objeto de varios estudios controlados para determinar su efectividad en la prevención de la caries y sus resultados han demostrado que no hay dudas de que esta medida puede contribuir al control parcial de la caries dental. Es interesante hacer notar que los beneficios de estas medidas persisten hasta dos años después de que se interrumpe la administración de tabletas. Más aún, los beneficios son constantemente mayores sobre aquellos diente que erupcionan después de la iniciación del procedimiento.

De lo precedente, resulta comprensible el motivo por el cual hay un considerable interés en el uso potencial de las tabletas de fluoruro, como medida alternativa para proveer los beneficios de este ion. El procedimiento es relativamente económico, fácil de administrar y super-

visar, y requiere mínimo trabajo profesional.

Sin embargo, como en cualquiera de estos programas, hay algunos problemas prácticos. En particular, este enfoque es sólo adecuado en zonas en que se sabe que las aguas de consumo, tanto públicas como privadas, carecen de fluoruro, para minimizar el potencial de fluorosis dental. En segundo lugar, en la actualidad las tabletas de fluoruro muchas veces se pueden adquirir sólo con receta, excluyendo de este modo su uso en algunos lados.

No obstante, si estas condiciones pueden ser satisfechas, la administración de tabletas de fluoruro en el aula representa un medio adicional de reducir la incidencia de caries en los niños.

#### FLUORURO CON VITAMINAS

Al reconocer la mayor frecuencia, en general, de administración parenteral de complementos vitamínicos a los niños, ha habido una tendencia creciente durante los últimos años a combinar el fluoruro con las vitaminas. Esto se basa en la convicción compulsiva, compartida por muchos padres, de que sus niños necesitan complementos vitamínicos.

El hecho es que la mayoría de los niños que reciben una dieta compuesta de alimentos de distintos orígenes no

necesitan complementación de vitaminas. Así, dado que los padres no se atienen con frecuencia a un régimen de complemento de fluoruro diario, un enfoque práctico del problema fue combinar el fluoruro con las vitaminas, de manera que cuando los niños ingirieran sus vitaminas, automáticamente recibirían el fluoruro. Es importante hacer notar que una cantidad considerable de estudios no ha logrado indicar influencia apreciable de las dosis habituales de las distintas vitaminas en el metabolismo del fluoruro, ni se ha demostrado lo contrario. En otras palabras, el fluoruro no influirá sobre los efectos de las vitaminas, ni éstas afectarán los resultados provistos por el fluoruro de modo alguno.

Así, el uso de comprimidos vitamínicos como vehículo de los complementos de fluoruro, pueden considerarse como simplemente un medio para superar nuestros fracasos en la educación y motivación. No podemos motivar y educar lo suficiente a los padres para que den fluoruro a los niños, pero podemos "contrabandear" el fluoruro junto con un complemento vitamínico.

Varias revisiones han demostrado que los complementos de vitaminas y flúor son medidas efectivas en la prevención de caries. Aunque el uso de esta combinación de complementos puede ser deseable en pacientes con motivación

dudosa con respecto a la salud dental, parece haber una tendencia creciente a apartarse del uso de estos preparados de vitaminas y fluoruros.

Esta tendencia se relacionaría con una cantidad de factores que incluyen una preocupación creciente por la salud dental por parte de la población general, la disponibilidad de preparados de fluoruro más aceptables por el consumidor, las complicaciones de dosis que se agregan a los sistemas combinados, la necesidad decreciente de complementos vitamínicos, y el menor costo de los preparados que contienen sólo fluoruro.

Así, nuestra opinión es que la elección entre complementos de fluoruro o de vitaminas y fluoruro, debe ser hecha por el profesional, basándose en cada caso particular, en consultas al pediatra o al médico de la familia, si se considera seriamente la combinación de fluoruro y vitaminas.

#### SAL DE MESA, LECHE Y CEREALES CON FLUORURO

Se han sugerido varios vehículos adicionales como medios de proveer fluoruro sistémico a la dentición en desarrollo. Un enfoque sugerido es el uso de sal de mesa -- fluorurada.

Basándose en el consumo promedio diario per cápita



de 9 g. de sal, se pensó que el agregado de 200 mg. de fluoruro de sodio por kilogramo de sal proveería la cantidad óptima de fluoruro requerido para obtener beneficios en la salud dental. Los resultados de un extenso estudio realizado en Suiza indicaron cierta capacidad de esta medida, aunque la cantidad de protección contra la caries dental fue menor que la observada con la fluoruración del agua de consumo. Se ha sugerido que la cantidad de fluoruro agregado a la sal debe ser aumentada, y en la actualidad se están haciendo un estudio de este tipo. Parecería que falta mucho por estudiar a este respecto antes de poder apoyar esta medida.

Los vehículos adicionales que se han sugerido incluyen la leche y los cereales para el desayuno, en vista del amplio consumo de estas substancias. Sin embargo, cada uno de estos posibles vehículos tiene ciertas desventajas y hay, en la actualidad, escasa información o ninguna para apoyar la eficacia de alguna de estas medidas de provisión de fluoruro sistémico.

#### CONSIDERACIONES PRACTICAS PARA PRESCRIBIR COMPLEMENTOS DE FLUORURO

El odontólogo debe evaluar cuidadosamente la situación que presenta cada paciente, antes de recomendar cualquier

alternativa para proveer fluoruro sistémico.

Los factores principales que deben considerarse son - los siguientes:

1.- Debe determinarse la cantidad de fluoruro del agua de consumo. En vista de la variable aparición de distintas concentraciones de fluoruro en las aguas que se extraen de pozos, es fundamental que se determine la concentración -- exacta de este ion en el agua de consumo.

2.- Debe considerarse la edad del paciente. Dado que los beneficios que van a derivar para el paciente se deben, aparentemente, tanto a la ingestión de fluoruro durante el periodo de formación dentaria y maduración temprana, así -- como a un efecto local o tópico sobre la superficie de las piezas erupcionadas, cuanto más temprana sea la edad en -- que se inicie el tratamiento, mayor es la cantidad de beneficios que puede esperarse.

3.- La toma de conciencia por parte del paciente y -- sus padres es un factor fundamental. Hay que reconocer y apreciar en este tipo de tratamiento un grado notable de -- deseo para que el padre se asegure que el niño ingiere realmente una dosis por día.

4.- Debe prescribirse la dosis adecuada de fluoruro. -- Es evidente que la cantidad de fluoruro que se va a pres-cribir depende de la cantidad de fluoruro naturalmente pre-

sente en el agua de consumo y de la edad del paciente.

Si pueden cumplirse estas condiciones o requerimientos, el profesional puede tener confianza en que su recomendación de este tipo de tratamiento será de un valor importante en la provisión de salud dental para el paciente.

## CAPITULO IV

### TRATAMIENTO TOPICO CON FLUORUROS

#### FUNDAMENTO DEL USO DE LOS FLUORUROS EN FORMA TOPICA

No hay duda de que la fluoruración del agua representa la más efectiva, eficiente y económica de todas las medidas conocidas para la prevención de la caries dental. Lamentablemente, dispone de agua fluorurada sólo alrededor de un 45% de nuestra población, y los métodos alternativos para la provisión de fluoruro sistémico dejan mucho que desear. Así, es evidente que se necesitan medidas adicionales para que la profesión odontológica provea mayor protección contra la caries a tantas áreas de la población como sea posible.

La expresión tratamiento tópico con fluoruro se refiere al uso de sistemas que contengan concentraciones relativamente grandes de fluoruro que se aplican en forma local, o tópicamente, a las caras erupcionadas de los dientes para prevenir la formación de caries dentales. Comprende el uso de enjuagatorios, dentífricos, pastas, geles y soluciones con fluoruros, que se aplican de distintas maneras.

#### FORMAS DISPONIBLES

El uso de soluciones concentradas de fluoruro, aplica

das tópicamente a la dentición para prevenir la caries dental, trae como consecuencia un aumento significativo en la resistencia de las superficies dentarias expuestas, al desarrollo de la caries dental, y, como resultado, se ha convertido en un procedimiento habitual en la mayoría de los consultorios odontológicos.

Aunque hay varios sistemas de fluoruros, en el momento actual hay tres sistemas distintos que han sido adecuadamente evaluados y aprobados para ser utilizados de este modo. Estos tres sistemas son el Fluoruro de Sodio al 2%, el Fluoruro Estannoso al 8% y el sistema de Fluoruro-Fosfato acidulado que contiene 1.23% de fluoruro.

Cuando se pusieron a disposición de la profesión las aplicaciones tópicas de fluoruro, los compuestos de fluoruro (fluoruro de sodio y fluoruro estannoso) se obtenían en polvo o en forma cristalina y se preparaban soluciones acuosas inmediatamente antes de su uso. Con posterioridad se notó que las soluciones de fluoruro de sodio eran estables si se almacenaban en recipientes de plástico y se pudo adquirir este compuesto en forma líquida tanto como en polvo.

Con la investigación continuada de los distintos tipos de agentes y en reconocimiento por parte de la profesión odontológica de sus desventajas inherentes con respec

to a la aceptación por parte del paciente y a la estabilidad, así como a la necesidad de utilizar en forma más eficiente el tiempo profesional, ha habido una tendencia hacia el empleo de preparaciones listas para usar, estables y con distintos sabores.

#### 1.- FLUORURO DE SODIO. (NaF)

Este material se presenta tanto en forma de polvo como líquida. Se lo recomienda para ser usado en una concentración de 2%; esto puede prepararse disolviendo 0.2 gm. de polvo en 10 ml. de agua destilada.

La solución preparada tiene un pH básico y es estable si se guarda en recipientes de plástico. Se pueden adquirir en el comercio soluciones de fluoruro de sodio al 2% listas para ser usadas. Debido a la relativa ausencia de consideraciones con respecto al gusto de estos compuestos, estas soluciones no contienen en general saporíferos o edulcorantes.

#### 2.- FLUORURO ESTANNOZO (SnF<sub>2</sub>)

Este compuesto puede adquirirse en polvo ya sea en recipientes a granel o en cápsulas prepesadas. La concentración recomendada es del 8%; esta concentración se obtiene disolviendo 0.8 g. de polvo en 10 ml. de agua destilada. -

Las soluciones de fluoruro de sodio son bastante ácidas, con un pH de aproximadamente 2.4 a 2.8.

Las soluciones acuosas de fluoruro de estaño no son estables debido a la formación de hidróxido de estaño y posteriormente óxido estánico, que es visible en forma de precipitado blanco. Como resultado, las soluciones de este compuesto deben prepararse inmediatamente antes de su uso. Las soluciones de fluoruro de estaño tienen un sabor amargo, metálico.

Con el objeto de eliminar la necesidad de preparar esta solución a partir de un polvo y mejorar su aceptación por parte del paciente, puede prepararse una solución saporificada estable, utilizando glicerina y sorbitol para retardar la hidrólisis del fluoruro de estaño y agregando alguno de los diversos agentes saporíferos compatibles.

Este compuesto tiende a manchar las lesiones cariosas incipientes y hay objeción a la pigmentación producida y también por su sabor metálico que ya anteriormente habíamos mencionado.

Algunas ventajas del fluoruro estannoso son: la alta actividad reportada de la solución, permitiendo incluso un tratamiento de 15 a 30 segundos para que sea eficaz. A causa de esto, no ha sido necesario usar aplicadores especiales o cucharillas. El material es muy barato.

### 3.- FLUORURO-FOSFATO-ACIDULADO, (APF)

Este sistema se puede adquirir tanto en soluciones como en geles, y ambos son estables y listos para usarse. Las dos formas contienen 1.23% de fluoruro obtenido generalmente usando un 2% de fluoruro de sodio y 0.34% de ácido fluorhídrico. El fosfato viene por lo común en forma de ácido ortofosfórico en una concentración del 0.98%. El pH de los verdaderos sistemas APF debería ser aproximadamente 3.5.

Los preparados en forma de gel muestran una mayor variación en la composición, en particular con respecto al origen y a la concentración del fosfato. Además, las preparaciones en forma de gel generalmente contienen espesantes (aglutinantes) y agentes saporíferos y colorantes.

Otra forma de fluoruro-fosfato-acidulado para aplicaciones tópicas ha aparecido recientemente, y es la que se denomina geles tixotrópicos. La expresión tixotrópico denota una solución que se comporta en forma semejante a la de un gel, pero que no lo es en realidad. Al aplicar presión los geles tixotrópicos se comportan como soluciones, y se ha sugerido que estos preparados penetran más fácilmente en los espacios interproximales que los geles convencionales.

El sistema de fluoruro activo en los geles tixotrópicos



es idéntico al de las soluciones convencionales de APF. - Los últimos datos acerca de este sistema fueron considerados evidencia adecuada de su actividad y estos preparados han sido aprobados por la Asociación Dental Americana.

Es el más utilizado de los agentes tópicos o locales de fluoruro y probablemente sea el más utilizado actualmente. A los geles se les añade con frecuencia sabores; - por ejemplo, naranja, uva, fresa, lima.

#### NATURALEZA Y CONCENTRACION DE FLUORURO. FRECUENCIA DE APLICACION Y PROCEDIMIENTOS PARA EL TRATAMIENTO

Aunque es muy difícil interpretar las diversas variables que intervienen en la aplicación tópica de fluoruro, debe concederse atención a ciertas observaciones pertinentes. Estas afectan a: 1) la naturaleza del fluoruro, 2) la concentración de fluoruro, 3) la frecuencia de aplicaciones, y 4) los procedimientos para el tratamiento o la técnica de aplicación.

#### NATURALEZA DEL FLUORURO

Aunque se ha sometido a muchos compuestos de fluoruro a pruebas clínicas y de laboratorio para determinar su posible utilidad en la prevención de la caries, los compuestos que hasta la fecha han recibido una mayor atención --

es idéntico al de las soluciones convencionales de APF. - Los últimos datos acerca de este sistema fueron considerados evidencia adecuada de su actividad y estos preparados han sido aprobados por la Asociación Dental Americana.

Es el más utilizado de los agentes tópicos o locales de fluoruro y probablemente sea el más utilizado actualmente. A los geles se les añade con frecuencia sabores; por ejemplo, naranja, uva, fresa, lima.

#### NATURALEZA Y CONCENTRACIÓN DE FLUORURO. FRECUENCIA DE APLICACION Y PROCEDIMIENTOS PARA EL TRATAMIENTO

Aunque es muy difícil interpretar las diversas variables que intervienen en la aplicación tópica de fluoruro, debe concederse atención a ciertas observaciones pertinentes. Estas afectan a: 1) la naturaleza del fluoruro, 2) la concentración de fluoruro, 3) la frecuencia de aplicaciones, y 4) los procedimientos para el tratamiento o la técnica de aplicación.

#### NATURALEZA DEL FLUORURO

Aunque se ha sometido a muchos compuestos de fluoruro a pruebas clínicas y de laboratorio para determinar su posible utilidad en la prevención de la caries, los compuestos que hasta la fecha han recibido una mayor atención --

son el fluoruro de sodio neutro, fosfato fluoruro de sodio acidulado y fluoruro estannoso. Los estudios han indicado que el fluoruro fosfatos acidulado y el fluoruro estannoso proporcionan constantemente mayor protección contra la caries que la que se obtiene con el fluoruro de sodio neutro.

Se han realizado varios estudios que indican que aunque el grado de protección varía con cada estudio particular, la mayoría de los informes indican una disminución de 30 a 45% de la caries dental después de aplicaciones tópicas de fluoruro.

#### CONCENTRACION DEL FLUORURO

Aunque el primer estudio sobre el efecto de las aplicaciones de fluoruro de sodio se hizo al 1:1000, la mayoría de las investigaciones posteriores han empleado soluciones de una concentración aproximadamente del 2%. De las experiencias in vitro, existen pruebas de que la concentración de fluoruro de sodio, aplicada a la pieza no es, entre amplios límites, el factor limitante que determina su efecto de reducción de la caries. En condiciones apropiadas, una exposición del esmalte a solución de fluoruro de sodio de 0.1% dará por resultado una reducción de solubilidad en ácido casi tan elevada como una solución -

de fluoruro de sodio al 4%.

Sin embargo, experimentos varios, han indicado que la concentración de fluoruro en ciertas preparaciones puede ser importante para reducir la caries, aunque pueda no ser importante para reducir la solubilidad del esmalte en ácido.

Pueden prepararse soluciones acuosas bastante concentradas de los compuestos de fluoruro de estaño y varios estudios en gran escala de fluoruro estannoso en soluciones de 8% y aun más concentradas, han demostrado que es un agente tópico eficaz.

#### FRECUENCIA DE LA APLICACION

Como se mencionó previamente, se acepta bien que una aplicación tópica sola no imparte la máxima protección contra la caries. Sin embargo, hay una considerable confusión con respecto a la frecuencia preferible para la administración de los tratamientos tópicos con fluoruro.

La técnica original de Knutson para aplicación tópica de fluoruro de sodio consistía en una serie de 4 aplicaciones realizadas a intervalos de aproximadamente una semana, estando precedida sólo la primera por una limpieza. Se sugería además que esta serie de aplicaciones se realizara a los 3, 7, 10 y 13 años, habiéndose seleccionado estas --

edades o modificado, de acuerdo con el patrón de erupción del niño. El objetivo de esta diagramación fue proveer -- los beneficios protectores a los dientes permanentes durante el periodo de la dentición mixta.

No obstante, la administración de aplicaciones aisladas de fluoruro de sodio a intervalos de 3 o 6 meses fue -- la táctica común. Muchos estudios apoyan la creencia de -- que la máxima reducción de caries dental obtenible con una solución neutra de fluoruro de sodio al 2% se logrará con 4 tratamientos en un periodo de 1 año.

La frecuencia de las aplicaciones tópicas debe ser -- dictada por las condiciones y las necesidades presentadas por cada paciente, y no por la conveniencia del consulto--rio dental.

Así, una buena recomendación es que a los nuevos pa--cientes, sin tomar en consideración su edad, con caries --activas, se les practique una serie inicial de 4 aplicaciones tópicas de fluoruro dentro de un periodo de 2 a 4 semanas. La aplicación inicial debe ser precedida por una limpieza minuciosa; las tres aplicaciones restantes que com--prende la serie del tratamiento inicial, deben ser precedidas por un cepillado dentario para eliminar la placa y los restos acumulados. Debe resultar evidente que esta serie--de tratamientos puede ser combinada muy convenientemente --

con el control de placa, los consejos sobre la dieta, y los programas de restauración iniciales que el dentista haya implementado para estos pacientes.

Después de esta serie inicial de tratamientos, debe realizarse al paciente aplicaciones tópicas únicas a intervalos de 3, 6 o 12 meses, según su actividad de caries. Los pacientes con poca actividad de caries presente o por venir deben recibir aplicaciones únicas cada 12 meses como medida preventiva.

El profesional debe hacer esfuerzos especiales en la diagramación de las aplicaciones tópicas del fluoruro de manera de proveer el tratamiento a los dientes recién erupcionados, dentro de los 12 meses después de la erupción y preferiblemente tan cerca de ésta como sea posible. Como se notó previamente, hay un periodo de maduración del esmalte de aproximadamente de 2 años, que se produce inmediatamente después de la erupción dentaria.

Los beneficios preventivos de fluoruro son, en forma invariable, mucho mayores en los dientes recién erupcionados que en los que ya lo han hecho. Este hallazgo se manifiesta sin tener en cuenta la naturaleza del sistema de fluoruro utilizado y presumiblemente se debe a la mayor reactividad, permeabilidad y facilidad de formación de la fluorohidroxiapatita en el esmalte que aún se está calcificando.

## TECNICAS DE APLICACION

Básicamente, hay dos procedimientos para la administración de tratamientos tópicos de fluoruro, uno de los cuales se aplica a todas las soluciones de fluoruros y el otro a los geles. Sin tomar en consideración la forma física o la identidad del sistema de fluoruro tópico, es fundamental que el tratamiento sea precedido inmediatamente por una limpieza profunda para eliminar todos los depósitos superficiales. La omisión de la profilaxis y la presencia resultante de depósitos exógenos sobre la superficie de los dientes disminuye, según se ha demostrado, la eficacia del tratamiento con fluoruro.

### TECNICA DE APLICACION PARA LAS SOLUCIONES DE FLUORURO Técnica de Knutson. (Solución de fluoruro de sodio 2%)

Se utiliza el fluoruro de sodio al 2% en 4 aplicaciones hechas en ciclos trienales a los 3, 6, 9 y 12 años, de manera que se puedan abarcar las superficies de los varios grupos de dientes a medida que van erupcionando en la boca.

Los pasos de la técnica son los siguientes:

PRIMER PASO.- Limpieza rigurosa de las superficies dentarias en el área en que se ha de aplicar el fluoruro. Para ello se utilizará una pasta para pulir o sim-

plemente una mezcla de piedra pómez con agua. Con escobillas de cerdas rígidas, montadas en la pieza de mano del motor de baja velocidad, se aplica la pasta haciendo girar el cepillo a regular velocidad, evitando el sobrecalentamiento del diente.

La limpieza debe llegar a cada superficie del diente insistiendo en las superficies oclusales y vestibulares de los molares donde se encuentran surcos y fisuras profundas. Se eliminan los restos de la pasta por irrigación o buches repetidos.

SEGUNDO PASO.- Aislado y secado de las superficies dentarias y un método satisfactorio consiste en aislar y secar las piezas superiores e inferiores en un lado cada vez. Se aíslan los dientes con rollos de algodón largos y un eyector de saliva ayudará a mantener seca el área. Luego se secan las superficies con aire a presión hasta eliminar todo signo de humedad.

TERCER PASO.- Aplicación de fluoruro de sodio al 2%, incluyendo las superficies proximales, utilizando para ello un aplicador de algodón, se deja secar y actuar la solución sobre las piezas de 3 a 5 minutos.

CUARTO PASO.- Se quitan las torundas de algodón y se tratan las piezas del lado opuesto. Se debe hacer la recomendación al paciente de que no debe comer ni beber nada



por lo menos durante una hora. El paciente no debe enjuagarse la boca después del tratamiento.

En tres visitas subsecuentes, generalmente a una semana de intervalo, se repite el procedimiento, con excepción de la profilaxis, que se omite.

Técnica de Muhler. (Solución de fluoruro estannoso al 8 %).

En esta técnica el elemento utilizado es el fluoruro estannoso al 8 %, aunque también puede utilizarse al 2%. Como se vió anteriormente, la solución de fluoruro estannoso debe prepararse en el momento de su aplicación, disolviendo el contenido de una cápsula en 10 ml de agua -- destilada, desechando el sobrante. Los pasos de la técnica son similares a los de la técnica precedente:

PRIMER PASO.- Consiste en una profilaxia cuidadosa -- utilizando pasta abrasiva o piedra pómez para pulir cada superficie dental.

SEGUNDO PASO.- Se aíslan y se secan las piezas dentarias.

TERCER PASO.- Se aplica una solución de fluoruro estannoso al 8% con aplicador de algodón. En contraste con la técnica de Knutson, se mantienen húmedas las piezas -- con la solución de fluoruro estannoso durante 4 minutos, -- aplicando la solución cada 15 o 30 segundos. Este proce-

dimiento se repite en forma continua y metódica, "cargando" repetidamente el aplicador de algodón, de manera de mantener las superficies dentarias mojadas durante todo el periodo del tratamiento.

CUARTO PASO.- Se retiran los rollos de algodón, se deja salivar al paciente y se repite el proceso en el otro lado. Una vez que se ha terminado la aplicación tópica, se dan instrucciones al paciente para que no se enjuague, no beba ni coma por un periodo de 30 minutos.

El método aconsejado para tratar tópicamente las piezas con fluoruro estannoso es la técnica de una sola aplicación, aunque todo depende de las necesidades del paciente y eso quedará a criterio del profesional. Las aplicaciones deben repetirse con intervalos de 6 meses, por lo menos durante las edades de mayor susceptibilidad a la caries. Hay autores que sugieren aplicaciones con intervalos de 1, 2 o 3 meses con pacientes con actividad cariogénica muy acentuada, hasta tener el proceso bajo control.

#### SOLUCIÓN DE FLUORURO-FOSFATO-ACIDULADO (APF)

Siguiendo los mismos pasos descritos en la técnica del fluoruro estannoso, se pueden aplicar soluciones aciduladas durante 4 minutos, tratando de mantener húmedas las piezas dentarias con la solución acidulada durante el

tiempo indicado. Las aplicaciones pueden ser a intervalos de 6 meses durante las edades de mayor susceptibilidad a la caries.

Se ha observado que el fluoruro incorporado al esmalte exterior durante los tratamientos tópicos es eliminado progresivamente por la acción superficial de los alimentos, por el cepillado dental con pastas dentífricas sin fluoruro o por transferencia iónica del ion fluoruro del esmalte al medio. Se considera importante mantener el contenido de fluoruro al nivel más elevado posible, y por esta razón, se ha recomendado suplementar los tratamientos tópicos de fluoruro con el cepillado regular de las piezas con pastas dentífricas fluoridadas. También se ha sugerido que, después de aplicar tópicamente el fluoruro, la retención de éste en el esmalte es mayor si se cubren inmediatamente las piezas con una capa de grasa de silicona.

#### GELES DE FLUORURO

##### Geles de Fluoruro-Fosfato-Acidulado

Generalmente se sugiere una técnica ligeramente distinta para los tratamientos con geles de fluoruro-fosfato acidulado. Aunque estas preparaciones pueden aplicarse utilizando el mismo procedimiento básico descrito para las soluciones, se ha sugerido el empleo de cubetas de plásti

co como técnica más conveniente. Al igual que con el uso de soluciones tópicas de fluoruro, es fundamental que el tratamiento se haga después de una minuciosa limpieza con la llamada técnica de aplicación con cubeta, el armamentario está formado simplemente por una cubeta adecuada y el gel de fluoruro-fosfato-acidulado.

En el comercio se encuentran muchos tipos de cubetas; la selección de la adecuada para cada paciente individual es una parte importante de la técnica. La mayoría de las marcas de cubetas ofrece distintos tamaños de manera de adaptarse a las diferentes edades de los pacientes. Una cubeta adecuada debe cubrir toda la dentadura del paciente; debe tener suficiente profundidad como para llegar -- más allá del cuello del diente y contactar con la mucosa alveolar, de manera de impedir que la saliva diluya el -- gel de fluoruro. Algunas de las cubetas utilizadas en el pasado no cumplían con estos requisitos.

Actualmente se dispone de cubetas descartables de espuma de estireno blandas que, según la experiencia de los autores, parecen ser adecuadas. Estas últimas cubetas -- pueden desdoblarse para insertarlas en la boca, y son lo suficientemente blandas como para no producir molestias -- cuando tocan los tejidos blandos. Con este tipo de cubetas es posible tratar simultáneamente ambos arcos.

Una vez hecha la limpieza inicial, se permite al paciente que se enjuague, y se secan los dientes que se van a tratar con aire comprimido. Se coloca una cantidad de gel en la porción profunda de la cubeta y se la calza sobre todo el arco. Hay que utilizar algún medio para asegurarse que el gel alcance todos los dientes y fluya por los espacios interproximales.

Si se emplea una cubeta blanda, se le presiona o moldea sobre la superficie dentaria, el paciente también puede morder sobre ella suavemente. Se recomienda que las cubetas se mantengan en su sitio durante el periodo de 4 minutos que dura el tratamiento. Como se notó previamente, se aconseja al paciente que no coma, beba o se enjuague su boca durante 30 minutos después del tratamiento.

#### EFICACIA DEL TRATAMIENTO TOPICO CON FLUORURO

Bastantes estudios clínicos realizados en humanos demuestran que el tratamiento tópico con fluoruro contribuye significativamente al control parcial de la caries dental. Se han evaluado y aprobado tres tipos distintos de sistemas de fluoruro, es decir fluoruro de sodio, fluoruro estannoso y fluoruro-fosfato-acidulado, y son considerados seguros y efectivos para realizar aplicaciones tópicas de fluoruro, tanto por la Asociación Dental Americana como --

por la Administración de Alimentos y Drogas.

Con el objeto de determinar cuáles de estos sistemas pueden ser los más efectivos, se deben comparar los resultados de los estudios clínicos independientes en los que se han insayado los tres sistemas, cuando se los utiliza de maneras recomendadas.

El siguiente cuadro presenta un resumen de resultados observados en niños que residen en zonas donde el agua de consumo no tiene niveles óptimos de fluoruración.

Sistema de fluoruro tópico	Dientes primarios		Dientes permanentes	
	Número de estudios	Reducción promedio	Número de estudios	Reducción promedio
NaF	6	23.1%	32	26.8%
SnF <sub>2</sub>	3	32.0%	22	35.7%
APF	1	32.8%	19	35.9%

Efectividad comparativa de diferentes sistemas tópicos de fluoruro para la prevención de caries en niños que residen en comunidades no fluoruradas.

De este resumen se evidencia que los mayores beneficios numéricos se obtuvieron con el fluoruro estannoso y el fluoruro-fosfato-acidulado. Estos dos sistemas de fluoruros reducen la incidencia de caries aproximadamente en un 36% mientras que el fluoruro de sodio proveyó una -

protección promedio de alrededor del 27%.

Es interesante que esta tabulación de los datos clínicos indique beneficios equivalentes del fluoruro de estaño y el fluoruro-fosfato-acidulado, a pesar del hecho de que distintos grupos de investigadores pretenden la superioridad de uno u otro sistema.

El siguiente cuadro resume de igual modo los resultados que han sido obtenidos con estos sistemas, en niños que residen en comunidades que tienen concentraciones óptimas de fluoruro en las aguas de consumo.

Sistemas de fluoruro tópico	Dientes primarios		Dientes secundarios	
	Número de estudios	Reducción promedio	Número de estudios	Reducción promedio
NaF	1	12.0%	2	4.5%
SnF <sub>2</sub>	1	37.0%	5	20.6%
APf	0	Desconocido	2	22.3%

Efectividad comparativa de distintos sistemas tópicos de fluoruro para la prevención de caries en niños que residen en comunidades con fluoruración óptima

Aquí vemos nuevamente la equivalencia de los dos sistemas de fluoruro y su superioridad sobre el fluoruro de sodio es más pronunciada de lo que era cuando los sujetos no estaban ingiriendo agua fluorurada. Además, la compa-

ración de los resultados resumidos en los anteriores cuadros, indican que la magnitud promedio del beneficio es algo mayor en los residentes en comunidades no fluoruradas que en los de las zonas fluoruradas.

Los resultados de varios estudios que consistieron en aplicaciones anuales únicas de fluoruro de sodio indican de manera convincente que esta medida no tiene efectos preventivos sobre la caries en adultos. Sin embargo, el uso de una serie inicial de 4 o 5 aplicaciones de fluoruro de sodio trajo como resultado una reducción promedio de las caries del 23%.

La reducción media de la caries en los estudios con fluoruro estannoso fue de alrededor de 23%. En lo que respecta al fluoruro-fosfato-acidulado se ha visto que la cantidad promedio de protección contra la caries en adultos fue de aproximadamente un 18%.

Basándose en lo precedente, se evidencia que aunque las aplicaciones tópicas periódicas con cualquiera de los tres agentes aprobados proveen protección contra la caries dental, los máximos beneficios para los pacientes pueden esperarse sólo a través del uso de técnicas seleccionadas. Estas técnicas seleccionadas incluyen las siguientes consideraciones:

- 1.- Aceptar la relativa ineficacia de las aplicacion



nes tópicas aisladas de soluciones de fluoruro.

2.- Sin tomar en consideración el sistema de fluoruro seleccionado, el periodo de aplicación (es decir, el tiempo en que los dientes se mantienen en contacto con el sistema de fluoruro) debe ser de 4 minutos en todos los pacientes en los que haya actividad de caries.

3.- Debido al mejor desempeño y aceptación por parte del paciente, el sistema de fluoruros de elección para los niños en edad preescolar es el fluoruro-fosfato-acidulado, ya que la mayoría de los pacientes lo aceptan por su mejor sabor.

#### INDICACION DEL TRATAMIENTO CON FLUORURO TOPICO

Frecuentemente surgen algunas preguntas con respecto a cuándo recomendar la iniciación de un programa de aplicación tópica de fluoruro. Con demasiada frecuencia existe una tendencia a diferir tal tratamiento hasta que el niño tenga de 8 a 10 años de edad, y ya haya erupcionado la mayor parte de su dentición permanente.

Como se dijo previamente, está bien establecido que la superficie del esmalte de un diente recién erupcionado no está completamente calcificado, y por lo tanto, que el periodo en que el diente es más susceptible al ataque cariñosos es el de los primeros meses después de la erupción.

Además, se ha demostrado que los tratamientos tópicos con fluoruro son efectivos tanto para los dientes primarios - como para los permanentes.

Se desprende de lo anterior, que el tratamiento tópico con fluoruro debe iniciarse cuando el niño alcanza -- aproximadamente 2 años de edad, momento en que ha erupcionado la mayoría de los dientes primarios. El régimen del tratamiento debe mantenerse por lo menos en forma semestral durante todo el periodo de mayor susceptibilidad a la caries, que persiste unos 2 años después de la erupción de los segundos molares permanentes, es decir hasta que el niño tiene unos 15 años.

Débe agregarse que la susceptibilidad de los dientes a las caries no termina a los 15 años. Sin embargo, es probable que la disminución gradual en la susceptibilidad a la caries dental con el aumento de la edad permita un programa de aplicaciones menos frecuentes para mantener la carióstasia de muchos pacientes, y que puede resultar eficiente con un programa de aplicaciones anuales de fluoruro.

#### PROBLEMAS Y DESVENTAJAS EN EL TRATAMIENTO CON FLUORURO TOPICO

Hay algunas situaciones clínicas que pueden influir-

para modificar la selección del agente de tratamiento. -- Por ejemplo el uso de fluoruro de estaño puede estar contraindicado en casos específicos, por razones estéticas. La reacción de los iones de estaño con el esmalte, particularmente con el esmalte cariado, trae como resultado la formación de fosfatos de estaño, algunos de los cuales -- son de color marrón. Así, el uso de este agente produce una pigmentación amarronada temporaria de la estructura dentaria cariada.

Estas manchas pueden exagerar problemas estéticos -- existentes cuando el paciente tiene lesiones cariosas en los dientes anteriores que no se van a restaurar. Las soluciones acuosas concentradas de fluoruro de estaño también pueden alterar el color de restauraciones de silicatos y, por lo tanto, no se las recomienda cuando el cambio de color en tales restauraciones puede plantear un -- problema estético. Sin embargo, no se ha hallado que el fluoruro de estaño altere el color de las resinas acrílicas o de las combinadas.

Otro problema que frecuentemente se ha planteado, en especial por parte de los odontopediatras, se refiere al fuerte, desagradable y metálicogusto del fluoruro estannoso. Aunque los profesionales experimentados pueden manejar este problema, no hay duda de que los preparados de fluoru-

ro-fosfato-acidulado son mucho mejor aceptados por los niños.

Sin ninguna duda, la tendencia en muchos consultorios odontológicos es usar un sistema de fluoruro tópico específico para cada paciente. Sin embargo, hay que enfatizar la necesidad de evaluar inicialmente las necesidades específicas de cada paciente y desarrollar un programa particular de tratamiento que cumpla con ellas.

#### TRATAMIENTO MULTIPLE CON FLUORUROS

Ningún tratamiento con fluoruro en particular provee protección total contra la caries dental. El reconocimiento de este hecho llevó a los primeros investigadores, a evaluar el uso de combinaciones de métodos de fluoración.

Tratamiento múltiple con fluoruros es una expresión que se ha empleado para describir estos programas de combinación. Como fueron desarrollados originalmente, estos programas incluían la aplicación de fluoruro en el consultorio dental, en forma tanto de pasta para profilaxis que contiene fluoruro, como de solución fluorurada aplicada en forma tópica, y el uso doméstico de un dentífrico fluorurado y de enjuagues también fluorurados. Además, se incluía alguna forma de ingestión sistémica, preferiblemente la fluoruración del agua comunal.

La magnitud del beneficio de este tipo de tratamiento, puede ser considerablemente mayor que el obtenido por los componentes aplicados en forma individual.

Se aconseja enfáticamente al odontólogo que emplee -- combinaciones de tratamientos con fluoruros, particularmente con aquellos sistemas que contienen fluoruro estannoso o fluoruro-fosfato-acidulado, para proveer una máxima protección contra las caries a sus pacientes.

#### PASTAS PARA PROFILAXIS FLUORURADAS

Se ha demostrado que para obtener el máximo beneficio de las aplicaciones de fluoruro, la superficie dentaria debe estar libre de todo depósito exógeno y ser, por lo tanto, fácilmente accesible a la reacción química con los -- iones fluoruro.

Las principales funciones de las pastas dentales para profilaxis son: 1) limpiar la superficie dentaria, por medio de la remoción, de todos los depósitos exógenos y 2) - pulir los tejidos duros del diente incluyendo las restauraciones. El cumplimiento de estas funciones por todas las pastas profilácticas actuales es un proceso mecánico, en -- el que las partículas abrasivas presentes en las pastas -- simplemente desgastan los depósitos y los restos de la superficie dentaria.

Debido al carácter calcificado de los depósitos exógenos, su remoción no se hace con facilidad. Muchas de las pastas profilácticas antiguas utilizaban materiales relativamente blandos (por ejemplo, talco, calcita, aragonita, etc.) como abrasivos, pero en muchos pacientes estas pastas se desempeñaban en forma ineficaz e inadecuada. Como resultado, se hizo frecuente el uso de materiales más duros (por ejemplo, piedra pómez, sílice, alúmina, zirconio, etc.), y hoy la piedra pómez es el elemento más comúnmente usado de todos los abrasivos de pastas para profilaxis.

Todos los materiales que componen a las diferentes pastas profilácticas son físicamente más duros que la dentina y los abrasivos comúnmente empleados son más duros que el esmalte. Es bien sabido que cuando se colocan en contacto dos metales de un modo no estacionario, el más duro rayará o abrasionará al otro.

El hecho de que la abrasión del esmalte es inevitable con el uso de pastas para profilaxis, ha provocado cierta preocupación con respecto a la seguridad de la utilización de estos materiales. Desde el punto de vista clínico, esta pérdida de estructura adamantina (inferior a 0.1  $\mu$ m), no constituye un problema de seguridad.

El uso de pastas para profilaxis que no contienen fluoruro trae como resultado una importante disminución en

el contenido de este ion de la superficie del esmalte. Es to es comprensible si uno recuerda que la mayor concentración de fluoruro en el esmalte se produce en la superficie expuesta, y que las capas más profundas contienen concentraciones cada vez menores de fluoruro.

La remoción aún de una fracción de micrón de la superficie del esmalte podría traer entonces como resultado una nueva superficie expuesta, que contiene menos fluoruro que la original. Así, no es sorprendente que la mayoría de -- las pastas para profilaxis que se expenden en el comercio -- contengan algún tipo de fluoruro agregado. En la mayoría de los casos, este fluoruro agregado logra el objetivo deseado, y por lo tanto, provee una superficie de esmalte -- limpia con una concentración de fluoruro comparable a la -- que existía originalmente.

Todos los sistemas aprobados para las aplicaciones de fluoruro han sido usadas en pastas para profilaxis, siendo las más usadas en la actualidad las fórmulas que contienen el sistema APF.

Basándose en su filosofía preventiva, los autores proponen las siguientes recomendaciones:

- 1.- Cuando se va a realizar una profilaxis simple, -- que no va a ser seguida por una aplicación tópica de fluoruro, deben emplearse las pastas para profilaxis que con-

tienen fluoruro para reponer el que se pierda durante este tratamiento.

2.- Cuando se va a hacer una aplicación tópica de fluoruro a un paciente susceptible a las caries, es preferible hacer la profilaxis precedente con una pasta que contenga fluoruro.

#### DENTIFRICOS FLUORURADOS

Con el correr de los años los dentífricos han sido definidos como preparados que se destinan a ser usados con un cepillo de dientes para limpiar las superficies dentarias accesibles. Se los ha preparado en una diversidad de forma que incluyen pastas, polvos, líquidos y bloques.

Los intentos iniciales de reducir la caries dental en niños con pastas detífricas dieron resultados negativos. Como los fluoruros son altamente reactivos, su inclusión en un detífrico se complicaba por la posibilidad de combinarse con o ser inhibidos por algunos de los ingredientes del detífrico, y por ello volviéndose incapaces de reaccionar con la superficie del esmalte.

Las funciones de los detífricos actuales se han expandido notablemente hasta incluir las siguientes: 1) limpieza de las caras dentarias accesibles; 2) pulido de las



caras dentarias accesibles; 3) disminución de la incidencia de caries dental; 4) promoción de la salud gingival y 5) provisión de una sensación de limpieza bucal incluyendo el control de los olores de la boca. Estas funciones deben realizarse de una manera segura, sin abrasión indebida de los tejidos duros bucales, particularmente la dentina, y sin provocar irritación de los tejidos blandos.

En la actualidad, el fluoruro es el único aditivo de los dentífricos que tienen un valor significativo como preventivo de las caries. Los dentífricos fluorurados no sólo son efectivos en los niños que no reciben los beneficios de la fluoruración comunal, sino que también provee un efecto aditivo cuando ellos residen en una zona con fluoruración óptima. También se ha demostrado el valor preventivo de las caries de estos compuestos en adultos.

En la actualidad, la gran mayoría de nuestra población usa dentífricos fluorurados, por lo que existen gran variedad de éstos compuestos aprobados (Crest, Colgate - MFP, etc.) que han demostrado que reducen la incidencia de caries dental.

Aunque varios productos aprobados difieren con respecto al sistema abrasivo (sílice hidratado, metafosfato de sodio, carbonato de calcio, pirofosfato de calcio) y al origen del fluoruro, todos contienen la misma cantidad

de este ion, es decir, 0.1% o 1,000 ppm. Así, no es sorprendente que los resultados obtenidos en las investigaciones clínicas que comprenden distintas fórmulas, son en general bastante comparables. Aunque puede haber muchos más datos clínicos para algunos productos que para otros, en realidad parece haber poca diferencia en la cantidad de beneficios provistos, y el profesional debe tener confianza en recomendar el uso de cualquier dentífrico fluorurado aprobado a sus pacientes.

#### ENJUAGUES FLUORURADOS

Muchos investigadores han estudiado tanto el uso diario de soluciones que contienen 200 a 225 ppm, como el uso semanal de soluciones con alrededor de 900 ppm de fluoruro. La mayoría de estos estudios fue realizada en escuelas con uso supervisado del enjuagatorio durante todo el año. En general, ambos tipos de enjuagatorios con fluoruro trajeron como resultado reducciones significativas en las caries, de aproximadamente un 30 a un 35%.

Basándose en los anteriores hallazgos, la simplicidad de administración y la falta de necesidad de mano de obra profesional, los programas semanales de enjuagatorios con fluoruros se están difundiendo cada vez más, y están siendo promovidos agresivamente por las agencias de salud dental pública.

El siguiente cuadro muestra la composición y el uso-recomendado de los productos aprobados. La aprobación de los enjuagatorios fluorurados abrió la puerta al uso doméstico de estos productos, como componentes de los programas preventivos múltiples con fluoruros.

Origen del fluoruro	Contenido en fluoruro		Uso recomendable
	Porcentual	ppm	
NaF	0.20%	900	Semanal
NaF	0.05%	225	Diario
APF	0.02%	200	Diario

Composición y uso de enjuagatorios aprobados con fluoruro

Las cuestiones más importantes son las que se relacionan con la seguridad y efectividad de los enjuagatorios fluorurados. En cuanto a la efectividad se ha observado que los efectos de los enjuagatorios son aditivos a los de otros componentes de los programas de fluoruración múltiple.

En lo que se refiere a la seguridad y para evitar riesgos, se decidió que la cantidad de enjuagatorio en cada recipiente no debía exceder a aquella que contuviera 264 mg. de fluoruro de sodio.

Otro problema de seguridad a tomar en cuenta es el -

de la fluorosis del esmalte. Se puede pensar que los niños con dientes en desarrollo que ingieren pequeñas cantidades de un enjuagatorio fluorurado todos los días puedan hacer una fluorosis dental. Por lo tanto, no debe prescribirse estos enjuagatorios para los niños de menos de 6 o 7 años de edad.

Los enjuagatorios fluorurados tienen su lugar como componente de un programa preventivo, junto a otras modalidades del uso de fluoruros, aunque no como sustituto de ellas. Su principal indicación es para los pacientes con alto riesgo de caries. Los siguientes son ejemplos de pacientes a quienes les prescribiremos enjuagatorios fluorurados:

1.- Pacientes que, debido al uso de medicamentos, cirugía, radioterapia, etc., tienen una salivación reducida y una mayor formación de caries.

2.- Pacientes con aparatos de ortodoncia o prótesis-removibles que actúan como trampas para la acumulación de placa.

3.- Pacientes incapaces de lograr una higiene bucal-aceptable.

4.- Pacientes con grandes rehabilitaciones y múltiples márgenes de restauraciones que representan sitios de alto riesgo de caries.

5.- Pacientes con retracción gingival y susceptibilidad a las caries radiculares.

6.- Pacientes con caries rampantes, por lo menos durante el tiempo que persista la alta susceptibilidad a la caries.

Con respecto a la manera de utilizar los enjuagatorios, se prefiere recomendar para los tipos de pacientes enumerados arriba, el uso de enjuagatorios de fluoruro de sodio neutro al 0.05%. La razón del enjuagatorio diario es que los pacientes tienden a olvidar el enjuagatorio -- cuando se recomienda una frecuencia semanal.

Se sugiere que el paciente se ponga en la boca una cucharada de enjuagatorio fluorurado y se enjuague durante un minuto por reloj. También se sugiere que este procedimiento se realice todas las noches antes de acostarse y después de haberse cepillado con un dentífrico fluorurado.

## CAPITULO V

### FLUORUROS EN EL EMBARAZO

#### IMPORTANCIA

Dado que se cree que el mecanismo de acción incluye la sustitución parcial de la apatita del esmalte por el flúor durante la formación del diente, y como las coronas de la dentición primaria y los primeros molares permanentes sufren una calcificación completa o parcial durante la vida intrauterina, se ha sugerido que el fluoruro debe ser provisto en forma prenatal, con el objeto de lograr la máxima protección contra la caries dental.

Han aparecido bastantes trabajos en la bibliografía con respecto a la transferencia placentaria en distintas especies animales. Estos informes indican que, aunque hay una importante variación entre una especie y otra, el fluoruro atravieza la placenta y se incorpora a los tejidos del feto que se están calcificando. Sin embargo, es evidente que en la mayoría de las especies la placenta actúa como una barrera protectora o funcional y limita la cantidad de fluoruro que alcanza los tejidos fetales.

Aunque es menos conocido esto con respecto al hombre, los datos disponibles muestran que el fluoruro atraviesa la placenta humana. Si la cantidad que pasa cuando se --

consume las dosis generalmente recomendadas de fluoruro es adecuada para proveer un efecto anticaries significativo o no, queda abierto a discusión.

Un examen crítico de los datos sobre las caries dentales disponibles, provistos por los estudios clásicos de fluoruración de agua, no logra demostrar en forma concluyente que la presencia de fluoruro en el agua de consumo durante el periodo prenatal tenga una influencia benéfica sobre la ulterior prevalencia de caries dental en la dentición primaria.

#### TABLETAS PRENATALES DE FLUORURO

Hay relativamente poca información con respecto a los beneficios en lo que se refiere a las caries, de las tabletas de fluoruro prenatales.

Mientras que unos pocos primeros estudios fueron alentadores, las investigaciones posteriores produjeron resultados equívocos, y este enfoque recibió poca atención adicional durante más de una década. Sin embargo, trabajos recientes de Glenn han indicado un beneficio significativo de la ingestión de tabletas de flúor ( 1 mg de fluoruro diario) durante el embarazo, y vuelven a enfatizar la necesidad de considerar nuevamente esta medida.

Antes de la mitad de la década del 60, se disponía -

de una cantidad de preparados prenatales de fluoruro-minerales (especialmente calcio y hierro). Sin embargo, la ausencia de datos clínicos adecuados para apoyar la eficacia cariostáticas de estas preparaciones y la cuestionada disponibilidad metabólica de fluoruro en tales compuestos (debido a su contenido mineral) llevó a su retiro por parte de la empresa que las fabricaba, aunque nunca ha sido cuestionada la seguridad de la medida.

A pesar de los trabajos recientes es aún insuficiente la evidencia que apoye el uso de tabletas de fluoruro durante el período prenatal, y este procedimiento no se recomienda hasta que se disponga de más información.

#### EFFECTOS PRENATALES DEL FLUORURO

Antes del comienzo del siglo actual ya se había hecho la sugerencia de administrar fluoruro a mujeres embarazadas. Muchos de los datos clínicos relacionados con el fluoruro y la caries dental parecen indicar que se logra mayor beneficio al exponer las piezas a fluoruro durante la etapa de calcificación así como durante las etapas posteriores del desarrollo.

Otros datos han informado que pueden lograrse máximos beneficios al exponer las piezas al fluoruro durante la última etapa de calcificación o durante la maduración



preeruptiva del esmalte. Adicionalmente, un grupo ha --- afirmado que se proporciona protección casi completa a -- las superficies lisas de las piezas, si están expuestas al - fluoruro dos o tres años antes de la erupción, pero las - fisuras y fosetas deberán ser expuestas al fluoruro duran te las primeras etapas de la calcificación.

Estos diversos informes hacen difícil determinar el momento exacto en que deberá iniciarse la terapéutica con fluoruro para recibir protección máxima contra la caries dental. Adicionalmente, aún no se han presentado pruebas inequívocas para demostrar que la transferencia por la -- placenta de fluoruros sea en concentración suficiente pa -- ra permitir una absorción significativa por la piezas, -- proporcionando así resistencia a la caries.

Estudios más recientes en el área del desarrollo den tal han mostrado que, aunque ocurre cierta calcificación de las piezas primarias y permanentes prenatalmente, la - mayor parte de la calcificación de las piezas primarias o permanentes ocurre posnatalmente. De esta manera, la --- cuestión de la transferencia del fluoruro por la placenta puede ser más académica que práctica en cuanto a la resis tencia de las piezas a las caries.

El razonamiento y el ímpetu de las recomendaciones - pasadas para el uso prenatal del fluoruro provienen prin-

principalmente de hallazgos sobre pruebas de fluoridación del agua. Los autores de recientes estudios concluyeron afirmando que "la relación, en caso de existir, entre la exposición prenatal de fluoruro y la prevalencia de caries en las diferentes piezas dentales era de grado muy bajo, y no tiene importancia práctica para evitar la caries dental".

A la luz de las pruebas presentes, parece que la administración de fluoruros dietéticos a mujeres embarazadas no puede justificarse basándose en la prevención de caries dental para el feto en desarrollo. Basándose en la falta de suficientes pruebas para apoyar la eficacia de la terapéutica prenatal con fluoruro, ha urgido a la Administración de Alimentos y Drogas a prohibir la venta de estos productos para mujeres embarazadas.

## CAPÍTULO VI EFECTOS NOCIVOS DEL FLUOR

### TOXICOLOGIA DEL FLUOR

La toxicología del fluoruro es un tema que ha recibido una enorme cantidad de atención científica desde el descubrimiento de la influencia benéfica de este elemento sobre la caries dental.

Antes de recomendar el agregado a las aguas de consumo comunales, se realizó una cantidad importante de estudios, y se los empleó para establecer el margen de seguridad entre las dosis anticariogénicas y tóxicas del fluoruro. Lamentablemente las personas que se oponen a la fluoruración citan la toxicidad del elemento sin una evaluación de la magnitud de los estudios que han sido realizados, o del margen de seguridad involucrado. Como el odontólogo general local es el más comúnmente llamado para defender esta maniobra de salud dental pública, es importante que tenga cierto conocimiento sobre la toxicología de este elemento.

La dosis letal aguda de fluoruro en humanos es de 2.5 a 5 g, o aproximadamente 5 a 10 g de fluoruro de sodio. En tales casos, se produce la muerte dentro de 2 a 4 hrs, y los síntomas más comúnmente observados son vómitos, in-

tensos dolores abdominales, diarrea, convulsiones y espasmos (en orden decreciente de frecuencia).

El tratamiento comprende la administración intravenosa de glucosa y gluconato de calcio, lavado gástrico y -- las maniobras convencionales para el tratamiento del --- shock.

Debe destacarse que existe un enorme margen de seguridad con respecto al uso de fluoruro en odontología, particularmente en lo que se refiere a la fluoruración de -- las aguas comunales. Las personas que residen en una zona que tenga una concentración óptima de fluoruros, ingieren comúnmente alrededor de 1 mg de fluoruro por día en - el agua de consumo, y una cantidad comparable (o menor) - en la dieta (un total por lo menos 1250 veces menor que - la dosis letal aguda); así, no hay posibilidad de un problema de toxicidad aguda por fluoruro a partir de dichas fuentes.

La exposición crónica a los fluoruros provoca varias respuestas de varias células o tejidos. Tal vez la célula más sensible del organismo al fluoruro es el ameloblasto y las funciones fisiológicas normales de esta célula pueden ser perturbadas con sólo 1 ppm de fluoruro en el agua de consumo y se evidencia ya una fluorosis dental endémica con más de 2ppm de fluoruros en las aguas de consumo.

Al aumentar la exposición crónica al fluoruro, se van involucrando más cantidad de tejidos. Por ejemplo, la presencia de 8 ppm de fluoruro en el agua de consumo puede traer como resultado una osteoclerosis en un 10% de los sujetos después de la exposición durante 20 años o más. En los animales se ha notado un retardo en el crecimiento con exposición de 100 ppm y se han informado cambios renales con concentraciones de 125 ppm o mayores. En general, cuanto mayor es la actividad metabólicas de las células, más susceptibles se vuelven a la exposición crónica al fluoruro.

Son de particular importancia los hallazgos referentes a la influencia del fluoruro ingerido en el agua de consumo sobre la salud general de la población. Se han realizado numerosos estudios que incluyen investigaciones de personas que han residido durante toda la vida en zonas con agua de consumo que contienen hasta 8 ppm de fluoruro. Entre las muchas enfermedades y estados que se han estudiado en personas que residen en comunidades con y sin fluoruro se cuentan las enfermedades cardiovasculares, cáncer, relación entre expectativa de vida y mortalidad, cirrosis hepática, alteraciones del sistema nervioso, síndrome de Down (mongolismo) y alergias. Estas investigaciones invariablemente han fallado en el --

intento de tratar de demostrar alguna influencia de las - agua de consumo que contienen esas concentraciones de fluo- ruro sobre la salud general de los residentes.

Erickson, en un trabajo reciente, provee evidencias - sobre la falta de toxicidad asociada con la ingestión pro- longada de aguas de consumo que contengan una concentración óptima de fluoruro, lo que es común a una cantidad de in- vestigaciones similares. Parte de los datos sobre ese tra- bajo se resume en el siguiente cuadro:

Causa de muerte	Ciudades fluoruradas	Ciudades no fluoruradas
Tumores malignos	195.3	196.9
Diabetes	21.7	24.1
Enfermedades cardiovasculares	575.4	576.5
Tuberculosis	4.1	4.6
Otras causas	1,123.9	1,137.1

#### Mortalidad y fluoruración de agua

Estos datos sirven para ilustrar la falta de un efecto de las aguas de consumo fluoruradas sobre las tasas de mor- talidad.

Por otra parte, el profesional debe reconocer y apre- ciar que puede ocurrir un envenenamiento agudo por fluoru- ro. Debido al antiguo uso de fluoruros inorgánicos como -- pesticidas, ha habido una cantidad de muertes, tanto acci--

dentales como intencionales, a causa de sobredosis de --- fluoruro.

El profesional debe reconocer la toxicidad potencial del fluoruro, así como el margen de seguridad que se provee en cualquier tratamiento que comprenda fluoruro, y debe estar en condiciones de apoyar el uso adecuado de esta droga como un medio para mejorar la salud dental.

#### FLUOROSIS DENTAL

La fluorosis dental es una alteración del aspecto y la coloración del esmalte, caracterizada por la presencia de manchas (áreas discrómicas) de un color variable que va del amarillo claro al café oscuro, de acuerdo con el porcentaje de flúor contenido en el agua de bebida. Se denomina también esmalte moteado o veteado.

Fue descrito por primera vez por Eager (1901) en Italia; Black y Makay la estudiaron posteriormente en Colorado (EUA), aunque en esas épocas Black atribuyó la aparición de las manchas al contenido de manganeso en el agua. Recién en 1931 Churchill y Smith establecieron que el --- agente causal de esta anomalía era el exceso de flúor contenido en el agua.

La fluorosis dental aparece como una alteración endémica que afecta a todos, o casi todos, los habitantes de

comunidades, cuya agua de bebida contiene entre 4 y 5 partes de flúor por millón, o sea que cada litro contiene 4 o 5 mg. Es importante anotar que no a todas las personas les afecta en la misma forma, pues algunas apenas presentan alteraciones muy leves mientras que otras presentan toda la superficie coronaria alterada en su color y morfología.

Es importante saber que la fluorosis se presenta sólo cuando el órgano dentario está expuesto al flúor antes de la erupción, es decir, durante el periodo de amelogenesis que se prolonga desde la tercera hasta la quinta semana de vida intrauterina hasta los 6 a 9 años que es cuando ha terminado esta formación en los terceros molares. Algunos investigadores han encontrado que en animales sometidos a la ingesta alta de vitamina C la fluorosis es menos severa.

Hay que descartar la creencia de que la fluorosis es consecuencia de la exposición del diente al agua fluorada; esa exposición no produce cuando es adecuada, ninguna pigmentación, y menos los cambios graves del esmalte en su morfología.

Las condiciones climáticas influyen en el grado de fluorosis, pues en los climas cálidos la mayor ingestión de agua permite al organismo fijar mayor cantidad de ---



flúor. En general en estas zonas las personas presentan mayor porcentaje y gravedad de las manchas.

#### CLASIFICACION DE LA FLUOROSIS

Dean y Arnold clasifican los grados de fluorosis en la siguiente forma:

Dudoso.- Pequeñas manchas en el esmalte, difíciles de reconocer y raras.

Muy leve.- Pequeñas áreas blancas, opacas, de color del papel, presentes en muy pocos dientes y sin afectar a más del 25% de la superficie dentaria.

Leve.- Areas más extensas, sin afectar sin embargo a más del 50% de la superficie dental.

Moderado.- La mayor parte de las superficies del esmalte son afectadas; hay desgaste nítido de las superficies sujetas a pérdidas y aparecen manchas color castaño o amarillo.

Grave.- Todas las superficies son afectadas dañando la morfología dental. Existen depresiones aisladas que confluyen; se presentan manchas color castaño en muchos lugares y el esmalte tiene un aspecto corroído.

#### DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

Es necesario saber establecer un diagnóstico diferen

cial entre las formas más leves de fluorosis (dudosa, muy leve y leve) y opacidades no fluorósicas del esmalte.

1.- Las formas leves de fluorosis son vistas generalmente sobre o cerca de las extremidades de las cúspides y bordes incisales; las opacidades no fluorósicas aparecen en el centro de las superficies lisas aunque pueden afectar a toda la corona.

2.- Las formas leves de fluorosis pueden aparecer como líneas sombreadas a lápiz que acompañan a las líneas de desarrollo del esmalte, formando diseños irregulares sobre las cúspides; las opacidades no fluorósicas generalmente se presentan redondas u ovals.

3.- Las formas leves de fluorosis se presentan ligeramente más opacas que el esmalte normal, con un color -- blanco papel, y los bordes incisales y puntas de las cúspides con aspecto de hielo, no hay manchas en el momento de la erupción; las opacidades no fluorósicas generalmente aparecen pigmentadas en la época de la erupción, muchas veces de color amarillo crema o rojo anaranjado oscuro.

4.- Las formas leves de fluorosis se presentan más frecuentemente en dientes de calcificación lenta (caninos, premolares, segundos y terceros molares), raras veces en incisivos inferiores, extremadamente rara en dientes temporales, vista en 6 a 8 dientes homólogos; las opacidades

no fluoróscas afectan cualquier diente con frecuencia -- las superficies labiales de los incisivos inferiores, generalmente afectan de 1 a 3 dientes y son comunes en dientes temporales.

5.- Las formas leves de fluorosis no producen hipoplasia ni depresiones del esmalte, presentando una superficie brillante y lisa; las opacidades no fluoróscas pueden presentar hipoplasias en diferentes grados, y además la superficie del esmalte puede presentarse corroída y áspera al sondaje.

6.- Las formas leves de fluorosis son a veces poco visibles con luz fuerte; las opacidades no fluoróscas se ven fácilmente con luz fuerte.

7.- Las formas leves de fluorosis tienen límites borrosos, poco definidos, que se pierden imperceptiblemente en el esmalte normal circundante; las opacidades no fluoróscas, en cambio, están claramente diferenciadas del esmalte normal adyacente.

#### PREVENCION DE LA FLUOROSIS

La prevención de la fluorosis está referida concretamente a modificar las características del agua de bebida en cuanto a su contenido de flúor, así como también al -- uso adecuado de las demás diferentes formas de administrada

ción de fluoruros, ya sea en forma tópica o sistémica.

#### DISTRIBUCION GEOGRAFICA

La fluorosis dental o esmalte veteadado ha sido registrado en muchas partes del mundo, incluyendo Europa, Africa, y Asia, así como también en varios países de América como son Estados Unidos de Norteamérica y México.

#### TRATAMIENTO

Es frecuente que el esmalte veteadado se pigmente y adquiera un color pardo desagradable. Por razones estéticas, se estableció la práctica de blanquear los dientes con algunas substancias como el peróxido de hidrógeno. Esto suele ser eficaz, pero es preciso llevar a cabo el procedimiento en forma periódica ya que los dientes siguen pigmentándose.

Otros sistemas incluyen la realización y colocación de coronas completas estéticas, sobre todo en lo que se refiere a los dientes anteriores.

## CAPITULO VII

### OTROS USOS POSIBLES DEL FLUOR

Hasta ahora, las medidas que se han repasado en esta exposición son aquellas que se emplean ampliamente en la práctica odontológica, ya que la mayoría de ellas están aprobadas por las agencias reguladoras como seguras y efectivas.

Hay una cantidad de usos adicionales de fluoruro que han sido investigados y sugeridos como medidas cariostáticas complementarias. Aunque ninguno de estos está adecuadamente documentado para lograr la aprobación oficial, se los puede emplear y pueden resultar adecuados para algunas situaciones clínicas.

#### AUTOAPLICACION DE PASTAS PROFILACTICAS CON FLUORUROS

Hace ya varios años, se desarrolló en la Universidad de Indiana un programa de Salud Pública que comprendía la autoaplicación de una pasta para profilaxis que contenía flúor. El fundamento de este enfoque (y para el uso de enjuagues fluorurados también) se basaba en la falta de suficiente mano de obra profesional en el mundo para ocuparse de las necesidades dentales de la gente, y el reconocimiento de que sólo una parte de la población recibe -

un tratamiento odontológico adecuado,

Así, había y sigue habiendo una necesidad de medidas preventivas capaces de contribuir al control de la caries dental sin el uso apreciable de la mano de obra profesional. Se razonó que una autoaplicación podría ser administrada a los niños escolares en sus aulas como solución a este problema. La técnica de la autoaplicación desarrollada por esos investigadores comprende un cepillado regimantado y supervisado de 5 minutos con una pasta para profilaxis que contiene fluoruro. Comúnmente la supervisión es provista por la enfermera o por la higienista dental de la escuela.

Se seleccionó una pasta con fluoruro estannoso al 9% para esta técnica, basándose en los datos de laboratorio. Fue de particular importancia el hallazgo de que se observaba una captación de fluoruro 3 veces mayor por parte del esmalte, cuando la pasta se aplicaba empleando un cepillo para dientes, en comparación con la técnica normal de la profilaxis.

Se realizó una serie de estudios clínicos controlados para evaluar este procedimiento, cuyos datos indican que la autoaplicación de esta pasta 2 o más veces por año trajo como resultado beneficios importantes, mientras que las aplicaciones menos frecuentes fueron de valor limitado.

Una característica indeseable de esta pasta, utilizada de este modo, fue que provocó náuseas en algunos niños cuando la deglutieron. Aunque las náuseas pudieron haberse debido al fluoruro estannoso, o más probablemente a la alta concentración de agentes saporíferos utilizados en un esfuerzo por enmascarar el gusto del fluoruro, la causa real nunca se determinó y fue uno de los factores que influyeron sobre el fabricante para que lo retirara del mercado.

Tiempo después se publicaron más estudios, en los que se evaluaban pastas para profilaxis con fluoruro-fosfato-acidulado utilizadas con una técnica similar de autoaplicación. Los resultados de estos estudios indican modestos beneficios. Es interesante que el uso de estas pastas no haya provocado náuseas en los niños. Aunque este procedimiento se usa aún en casos en que no es posible o no resulta práctico utilizar los enjuagatorios semanales con fluoruro, es evidente que se necesita mayor investigación.

#### TAZAS PARA PROFILAXIS IMPREGNADAS EN FLUORURO

Durante los últimos años se postuló que si podía impregnarse fluoruro en el cuerpo de las tazas para profilaxis, el fluoruro podría ser liberado y literalmente -

bruñirse en la superficie del esmalte durante esa manio--bra. Así, se puso a disposición de la profesión una taza de plástico para profilaxis que contiene un 6% de fluoruro en forma de una mezcla de fluoruro de sodio y fluoruro estannoso.

. En este momento se dispone sólo de estudios que indi--can el posible valor de este procedimiento en un programa de tratamientos múltiples con fluoruro. Los hallazgos en la biopsias de fluoruro de esmalte y los estudios de solu--bilidad del esmalte han indicado repetidamente que el uso rutinario de esta taza para profilaxis con una pasta de -pómez con fluoruro, trae como resultado un aumento signi--ficativo en el contenido de fluoruro de la superficie del esmalte y una mayor resistencia de esta superficie a la -desmineralización con ácidos.

Además, se ha observado que los efectos atribuibles--a las tazas que contienen fluoruro se suman a los hallaz--gos observados con las pastas para profilaxis de bajo pH--que contienen fluoruro. Sin embargo, el verdadero signi--ficado de este trabajo debe esperar los resultados de los estudios clínicos controlados sobre la caries.



## EL FLUORURO EN LOS MATERIALES DENTALES

### SILICATOS

Durante los últimos años ha habido una tendencia hacia la incorporación de fluoruro en una amplia variedad de distintos materiales dentales. Probablemente el principal factor que más contribuyó a estos enfoques fue la largamente reconocida influencia de los cementos de silicato sobre las estructuras dentarias adyacentes. Es bien sabido que la recidiva de caries o la caries dental secundaria rara vez se observa alrededor de un silicato. Este efecto ha sido atribuido con justicia a la liberación de fluoruro por parte del cemento de silicato, particularmente las dos primeras semanas después de su inserción.

Sin embargo, la mayoría de los cementos de silicato contienen grandes cantidades de fluoruro; en efecto, algunos tienen hasta un 15% de fluoruro y se sabe que lo liberan en suficiente cantidad como para aumentar su contenido en las estructuras dentarias adyacentes, aproximadamente 5 veces el nivel normal.

### CEMENTO DE FOSFATO DE ZINC Y OXIDO DE ZIN Y EUGENOL

Ha aparecido en la bibliografía una cantidad de trabajos con respecto al valor de varias sales de fluoruro -

incorporadas a los cementos de fosfato de zinc.

Varios investigadores han sugerido que el cemento de fosfato de zinc tiene un efecto adverso sobre la estructura dentaria subyacente, que trae como resultado una pérdida de fluoruros y una mayor susceptibilidad del esmalte a la descalcificación. Se ha sugerido que la incorporación de fluoruro en estos cementos podría servir no sólo para eliminar ese problema, sino también para proveer suficientes fluoruros de manera de aumentar la resistencia a la caries de la estructura dentaria circundante. Se ha logrado un éxito razonable.

Ha quedado demostrado que los cementos de fosfato de zinc que contienen un 10% de fluoruro de estaño liberan cantidades significativas de fluoruro al esmalte subyacente, y que hay un aumento resultante en la resistencia del esmalte a la disolución ácida. Hallazgos similares se han notado con un cemento de fosfato de zinc que contiene fluoruro de estroncio. Además, se ha observado que este último cemento previene el desarrollo de caries dentales en la dentina subyacente. Estos hallazgos indican que este enfoque puede ser valioso, pero se necesitan mayores evaluaciones clínicas para demostrar su verdadera significación.

Se han notado resultados similares con la incorpora-

ción de fluoruro de sodio o fluoruro estannoso a los cementos de óxido de zinc y eugenol. Los estudios con estos cementos han demostrado que el efecto benéfico sobre la estructura dentaria circundante es similar en magnitud al que se observa con el cemento de silicato. Pero como ya se dijo antes, se requieren mayores evaluaciones clínicas.

#### BASES CAVITARIAS Y BARNICES

Existen varios trabajos con respecto a estudios con un barniz cavitario que contiene fluoruro. El principal objetivo de este enfoque es proveer un medio para la prevención de la recidiva de caries. Las principales preparaciones que se han estudiado tenían un 2% de monofluorofosfato de calcio o un 2% de exafluorocirconato de potasio.

Se ha observado que el barniz libera cantidades apreciables de fluoruros y aumenta la resistencia del esmalte o la dentina subyacente a la disolución ácida. Sin embargo, el barniz tuvo un efecto adverso sobre la pulpa dental en un ensayo clínico en humanos. Así, está indicada una mayor cantidad de investigación antes del uso de este material como rutina.

Otro enfoque destinado a alcanzar el mismo objetivo-

ha sido el uso de aplicaciones tópicas de soluciones concentradas de fluoruros a la preparación cavitaria, antes de insertar la restauración. Un estudio clínico que comprendió el uso de una solución de fluoruro de sodio al 1.23% proveyó una reducción del 50% de caries recurrentes. También se ha sugerido el uso de una solución de fluoruro estannoso al 30% para prevenir las caries recurrentes. Los estudios sobre la pulpa han indicado que este material no tiene efecto adverso y los resultados han demostrado que este procedimiento reduce la incidencia de las caries recurrentes en aproximadamente un 50%.

Esta solución estable de fluoruro estannoso al 30% puede adquirirse en el comercio y está siendo utilizada en muchos consultorios. Cabe notar que el uso de este material se recomienda sólo para las restauraciones posteriores (es decir, amalgama, incrustaciones, coronas, etc.) dado que podría manchar la estructura dentaria subyacente, y por lo tanto presentar un problema estético si se lo emplea por debajo de las restauraciones anteriores.

En general, la información de varias fuentes apoya la posible aplicación de alguna de las soluciones tópicas de fluoruros probadas (pero no de geles) a las preparaciones cavitarias no destinadas a ser restauradas con materiales que emplea la técnica de grabado ácido, como medida

para prevenir las caries secundarias o recurrentes. No obstante, este uso del fluoruro por ahora está documentado en forma insuficiente como para ser considerada su aprobación y se requieren aún más investigaciones.

#### INVESTIGACIONES ACTUALES ACERCA DEL FLUORURO

Dos desarrollos recientes vinculados con la creciente fijación en el esmalte del fluoruro aplicado tópicamente, parecen ser prometedores. Esos procedimientos involucran (1) leve grabado del esmalte antes del tratamiento y (2) uso de un sellante que sirve para retener el fluoruro aplicado y prolongar el tiempo de exposición.

Con el primer enfoque, el esmalte es grabado por un minuto con ácido fosfórico al 0.5%, después de lo cual se aplica la solución tópica en forma habitual. Este procedimiento combinado de grabado leve y aplicación tópica de fluoruro no produce efectos visibles o perjudiciales y aumenta mucho la incorporación de fluoruro. Un estudio clínico mostró una significativa reducción de caries por el tratamiento combinado, en comparación con el tópico sin el pregrabado.

El segundo procedimiento, implica el mismo pregrabado y tratamiento con fluoruro, seguido por el uso de un sellante (2-(2,2,2,-trifluoroetoxietil cianocrilato).

Pruebas clínicas han mostrado caries muy reducidas y elevados niveles de fluoruro en los dientes sellados. La técnica de sellado lleva tiempo; pero la investigación -- puede conducir a un procedimiento más práctico. Esos tratamientos están en vías de desarrollo y no pueden recomendarse todavía para la práctica odontológica.

## CONCLUSIONES

El control de la caries dental es uno de los más --- grandes desafíos planteados hoy a la profesión dental. No es suficiente que tratemos de perfeccionar técnicas que - reparen el daño al aparato dental una vez que ha sucedido. Ha sido una falla general de las profesiones de salud, -- que hayan puesto demasiado énfasis en el tratamiento de - la enfermedad y descuidado la prevención.

Se ha afirmado que el "ideal supremo de la profesión- odontológica debiera ser la eliminación de la necesidad - de nuestra existencia". Aunque esta sugerencia utópica - probablemente nunca se torne realidad, recalca la necesi- dad de un enfoque más firme del problema de prevención de caries dentales.

Se ha establecido que los fluoruros se asocian con - la inmunidad natural de las piezas a las caries dentales. Esto se había sospechado durante casi cien años, pero ha- ce un poco más de 20 años que las investigaciones han es- tablecido una base sólida para justificar su empleo en te- rapéutica preventiva.

Se han desarrollado varias técnicas para el empleo - de fluoruro con objeto de limitar la caries dental; fluo- ruración del agua de consumo comunal, aplicaciones tópicas

de fluoruro, tabletas de fluoruro, dentífricos y enjuagues bucales con fluoruro, etc. Sin embargo, dado que ningún tratamiento con fluoruros provee por sí solo el máximo -- grado de protección contra la caries que puede lograrse, se aconseja el uso del tratamiento múltiple con fluoruros.

En particular, el odontólogo debe identificar las necesidades de cada paciente e instituir un programa de tratamiento de fluoruración múltiple, destinado específicamente a cumplir con el mayor grado de prevención posible.

Es grato saber que, las medidas preventivas aplicadas en muchos países han tenido resultados muy positivos; así los índices de caries por ejemplo, se han reducido a límites muy bajos, gracias a la aplicación de flúor, siguiendo procedimientos diferentes.

De la misma manera, el control de la dieta y la consiguiente reducción en la ingestión de azúcares repercute también en forma favorable en la prevención de caries. -- Sencillos procedimientos de fisioterapia oral, entre ellos el cepillado y el masaje de las encías, son suficientes para evitar las enfermedades gingivales, etc.

La profesión dental debe saturarse de los nuevos conceptos preventivos y convertirlos en una verdadera filosofía de la actividad profesional.

Las medidas de prevención son aplicables, por igual,



a todas las especialidades de la profesión dental; en cada una de ellas se debe desarrollar esa conciencia preventiva.

## BIBLIOGRAFIA

### MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MEJORAR LA PRACTICA DENTAL

Joseph L. Bernier

Joseph C. Muhler

3a. Edición

Editorial Mundi, S.A.

### ODONTOLOGIA PREVENTIVA EN ACCION

Simón Katz

James L. Mc Donald

George K. Stookey

3a. Edición

Editorial Panamericana

### ODONTOLOGIA PREVENTIVA

Dr. John O. Forrest

Editorial el Manual Moderno S.A.

### ODONTOLOGIA PEDIATRICA

Dr. Sidney B. Finn

4a. Edición

Editorial Interamericana

### ODONTOLOGIA PARA EL NIÑO Y EL ADOLESCENTE

Ralph E. Mc Donald

2a. Edición

Editorial Mundi, S.A.

ODONTOLOGIA PARA NIÑOS

John Charles Brauer

Editorial Mundi, S.A.

ODONTOLOGIA PEDIATRICA

Samuel Leyt

1a. Edición

Editorial Mundi, S.A.

ODONTOLOGIA PREVENTIVA

I.R. Woodall

B.R. Dafoe

N.S. Young

Editorial Interamericana

APUNTES DE ODONTOLOGIA PREVENTIVA

Facultad de Odontología

U. N. A. M.

TRATADO DE HISTOLOGIA

Dr. Arthur W. Ham

7a. Edición

Editorial Interamericana

ODONTOLOGIA INFANTIL E HIGIENE ODONTOLOGICA

Floyde Eddy Hagebion

Editorial Unión Topográfica

QUIMICA

Michell J. Sienko

Robert A. Plane

5a. Edición

Editorial Aguilar, S.A.

QUIMICA GENERAL SUPERIOR

William L. Masterton

Emil J. Slowinski

4a. Edición

Nueva Editorial Interamericana, S.A.

TRATADO DE PATOLOGIA BUCAL

William G. Shafer

Maynard K. Hine

Barnet M. Levy

Editorial Interamericana, S.A.