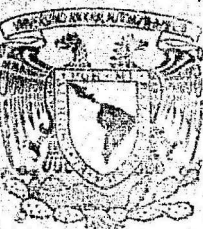


1ej 845

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ODONTOLOGIA



F L U O R

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
CIRUJANO DENTISTA
P R E S E N T A

MA. ELENA RAMOS VERA

1979

15220



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

CAPITULO I	INTRODUCCION
CAPITULO II	HISTORIA DEL FLUOR
CAPITULO III	FLUOR
	Propiedades físicas y químicas
	Clasificación
	Fuentes de Abastecimiento
	Absorción
	Vía de Administración
	Dosis
	Metabolismo
	Toxicología
	Excreción de fluoruros
CAPITULO IV	TEORIAS SOBRE EL MECANISMO DE REDUCCION DE CARIES A BASE DE FLUORUROS
	Acción sobre los cristales de Hidroxiapo tita del esmalte
	Acción sobre la placa dentobacteriana
	Acción sobre la superficie del esmalte
	Acción sobre el tamaño y la estructura - dental
CAPITULO V	FLUOROSIS DENTAL
	Clasificación
	Fluorosis industrial
CAPITULO VI	FLUORUROS POR VIA SISTEMICA
	Tabletas prenatales
CAPITULO VII	OTROS MEDIOS PARA ADMINISTRAR FLUOR
	Pastas de profilaxis con flúor
	Dentífricos con flúor
	Tabletas de flúor
	Enjuagatorios con flúor

Autoaplicación de Flúor
Goteras
Vehículo adicionales
Peligro de combinar fluoruros con vitaminas
Terapia múltiple con fluoruros

CAPITULO VIII

MATERIALES DENTALES FLUORADOS

Tacitas de limpieza
Cementos fluorados
Barnices y recubrimientos de cavidades
Selladores oclusales
Amalgamas

CAPITULO IX

APLICACIONES TOPICAS DE FINOR

Fluoruro de Sodio
Fluoruro Estanoso
Fluoruro de fosfato acidulado (APF)
Geles de APF

CAPITULO X

FLUORIZACION DE AGUAS

Beneficios en niños
Beneficios en adultos
Importancia de la fluoración continuada
Control de la Fluoración
Métodos de fluoración
Fluorización del agua de consumo en --
áreas rurales

CAPITULO XI

LA FLUORACION DEL AGUA EN LA REPUBLICA-MEXICANA

Antecedentes

Fluorización en la Cd. de los Mochis, Sin.
Planta potabilizadora de los Mochis, Sin.
En la Ciudad de México.

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

CAPITULO I

INTRODUCCION

Consciente del problema que representa la caries en nuestro país, he preparado este breve trabajo, con la finalidad de hacer destacar la gran importancia que en la actualidad tiene el descubrimiento del elemento llamado FLUOR, sin embargo existen muchos factores que agravan este problema y lo hacen aún más difícil de resolver; entre ellos los más importantes son:

1).- Existe una indiferencia excesivamente generalizada hacia los problemas de la salud bucal.

2).- El costo de una atención dental adecuada, - esta más allá del presupuesto de muchas personas.

Nuestra profesión necesita hacer uso de medios reconocidos que puedan beneficiar a mayores sectores de la población.

Entre esas medidas se destaca el flúor como el agente preventivo de sanidad pública de menos controversia. Los que han estudiado los resultados, han demostrado que la fluoración en todos sus aspectos reduce substancialmente la caries dental con seguridad y eficacia. He puesto todo mi empeño en reunir los aspectos más sobresalientes que sobre-

este tema existen, y desarrollarlos de la forma mas concreta y sencilla posible.

CAPITULO II

HISTORIA DEL FLUOR

Los primeros estudios sobre la química del flúor son quizá los conducidos por Marggraf, en 1768, y Scheele, en 1771. Este último, que es generalmente reconocido como el descubridor del flúor, encontró que la reacción de espato - fluor (fluoruro de calcio, calcita) y ácido sulfúrico producía el desprendimiento de un ácido gaseoso (ácido fluorhídrico). La naturaleza de este ácido se desconoció durante muchos años, debido a que reacciona con el vidrio de los aparatos químicos formando ácido fluosilícico. Numerosos químicos, entre ellos Davy, Faraday, Fremy, Gore, y Knox, trataron infructuosamente de aislar el flúor, hasta que finalmente Moissan lo consiguió, en 1886, mediante la electrólisis de HF en una célula de platino. Sin embargo, a pesar de tan temprano comienzo, la mayoría de las investigaciones concernientes al flúor no se realizaron hasta 1930.

La presencia de flúor en materiales biológicos ha sido identificada desde 1803, cuando Morichini demostró la presencia del elemento en dientes de elefante fosilizados. En la actualidad se reconoce que el flúor es un elemento relativamente común, que compone alrededor del 0.065% del peso de la corteza terrestre.

CAPITULO III

EL FLUOR

Hasta la fecha, la medida más eficaz para prevenir la caries dental, principalmente en la población infantil, es el empleo de fluoruros inorgánicos; individualmente por medio de la aplicación tópica y genericamente, en las grandes poblaciones por fluorización del agua de abastecimiento público.

El flúor, es un principio nutritivo inorgánico -- ión ácido que tiene en el organismo una función plástica -- y reguladora, por ser constituyente del tejido óseo en un 0.01 a 0.03% y del esmalte en un 0.01 a 0.2%. En el organismo tiene el flúor, la función reguladora del metabolismo del calcio y fósforo.

Se ha comprobado que cuando en el esmalte hay cantidades apreciables de flúor, éste se torna más resistente a los ataques por los ácidos. Ehrardt, en 1874 ya recomendaba el flúor ingerido para proporcionar dureza y buena calidad a los dientes protegiéndolos así de la caries.

PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS DEL FLUOR.-

El flúor es un gas diatómico de fórmula F_2 y símbolo F, el primer elemento de la familia de los halógenos.-

Gas de color amarillo verdoso. Su excepcional reactividad periódica postergó su descubrimiento durante mucho tiempo. El flúor se combina directamente con todos los elementos, con excepción del Oxígeno y los gases nobles más livianos; Helio, Neón, Argón a temperaturas ordinarias ó a temperaturas elevadas, haciéndolo a menudo con suma energía; también reacciona con numerosos compuestos, particularmente con los orgánicos, transformándolos en fluoruros, sus principales constantes son las siguientes: Masa atómica 19, densidad 1.60. -- puntos de ebullición y de fusión -188°C y 223°C respectivamente, su número atómico 9.

El flúor es el más electronegativo de todos los elementos y no sólo posee notables cualidades químicas sino también fisiológicas de máxima importancia para la salud y el bienestar del hombre.

CLASIFICACION.-

Se conocen en general dos tipos de fluoruros:

- a) Orgánicos
- b) Inorgánicos

a) ORGANICOS

Entre ellos tenemos los de origen animal y vegetal, como, fluoracetatos y fluorcarbonos que se encuentran

presentes en los jugos celulares de algunas plantas vegetales y que son acentuadamente tóxicos. Por el contrario los fluorocarbonos, son muy inertes en virtud de las uniones - fluor-carbono y por lo tanto, tienen baja toxicidad, ejemplos de flúor -carbono son: el freon, que se usa en refrigeración y el teflón que se usa en el revestimiento antiadhesivo de uso doméstico.

Ninguno de los fluoruros orgánicos se emplean en la fluoración pues sus efectos fisiológicos no se asemejan en nada a los de los fluoruros inorgánicos, compuestos de flúor muy importantes para el hombre.

b) INORGANICOS

Entre los compuestos inorgánicos del flúor, tenemos los de origen mineral que se pueden clasificar en solubles, insolubles e inertes. Entre los primeros tenemos entre otros, el fluoruro y el fluosilicato de sodio, que se ionizan casi totalmente, y por lo tanto son, una fuente de flúor metabólicamente activo y de absorción casi total.

FUENTES DE ABASTECIMIENTO.

Como fuentes de abastecimiento de flúor de gran interés en la fisiología humana son: el agua, los alimentos

de origen vegetal, ciertos animales marinos comestibles, -- etc. el polvo de diversas regiones y de ciertos procesos -- industriales lo contienen. En las zonas populosas se ha encontrado que el humo de carbón, constituye una de las principales fuentes del fluoruro atmosférico, y aumenta esta riqueza en flúor, de las precipitaciones de las zonas volcánicas.

El flúor se encuentra ampliamente distribuido en la naturaleza. Lo encontramos como ya se dijo, en animales, vegetales, minerales, etc. solo se le encuentra en estado-- libre o sea en su forma elemental, en raras excepciones; pero si lo encontramos abundantemente en la naturaleza, en su forma combinada, como fluoruro.

ABSORCION DE LOS FLUORUROS

Los fluoruros inorgánicos solubles pueden absorberse por diferentes vías, la más usual es la gastrointestinal a través de la ingesta oral de alimentos y de agua.

Los fluoruros también se absorben por la piel, -- las mucosas y el epitelio pulmonar, vías de importancia para las personas y obreros que están en contacto con éste -- elemento en las factorías o industrias.

Ericsson mostró que el 80% al 90% de fluoruros -- administrados por vía oral se absorbe en 8 horas.

La absorción de los fluoruros depende de su solubi

lidad, del vehículo en que se encuentra y de la presencia de otras substancia que interfieran o favorezcan su paso a través del tracto gastrointestinal.

Como el flúor atraviesa la mucosa gastrointestinal en forma iónica, son preferibles las substancias fácilmente ionizables; podemos citar que las sales de calcio, los carbonatos, las sales de aluminio interfieren en su absorción, -- fenómeno que debemos considerar en los sujetos con úlcera -- gástrica, que toman este tipo de substancias y en las poblaciones con hábito alimenticio, con abundancia de calcio como acontece en México en las poblaciones cuyo alimento fundamental es a base del nixtamal.

VIA DE ADMINISTRACION.-

La principal vía de administración y la más frecuente es la oral, ya que como se indica arriba es óptima su absorción. A través de la piel los fluoruros también se absorben, como acontece con el ácido fluorhídrico. Por inhalación también se absorben, como sucede en los trabajos de ciertas industrias, la absorción por los pulmones es completa y rápida del 100%.

En general la vía de administración no modifica la acción de los fluoruros, la acción depende del flúor como --

ión.

DOSES.-

El requerimiento de flúor en el organismo no está determinado hasta ahora, pero su exceso detiene el desarrollo, y su déficit ocasiona anorexia. A dosis altas es bastante tóxico, en cambio a dosis pequeñas, tiene la propiedad de reducir en más de 50% la caries dental.

Se ha comprobado que cuando en el esmalte hay cantidades adecuadas de flúor, éste se torna más resistente a los ataques de los ácidos.

Tenemos un experimento que hizo MC. Clendon en 1944 sobre dosificación. Obtuvo mediante una solución de cultivo y el empleo de sustancias químicas puras, una dieta exenta de flúor para dos ratas de 21 días de edad que fueron sometidas al experimento: una murió de inanición a los 49 días, porque la caries había destruido la superficie masticatoria eficaz de todos los molares, y la otra fue salvada momentaneamente de la inanición mediante la administración de un microgramo de flúor.

Por ejemplo en el agua se recomienda como dosis óptima 0.7 ppm de flúor para zonas con una temperatura máxima promedio.

METABOLISMO.-

En atención a éste es importante puntualizar que, existe una verdadera homeostasis para el flúor en el organismo humano, o sea que, el nivel sanguíneo es constante -- aunque varíe la ingestión diaria en un individuo mismo. El tejido dentario posee el más alto contenido en flúor, si -- guiéndole en orden el hueso que tiene un nivel tres veces -- menor, siendo la cantidad de flúor depositada, directamente proporcional al tiempo transcurrido y al nivel de la ingestión diaria del mismo.

Dada la rapidez con que el fluoruro a través de -- la pared gástrica se absorbe en la sangre y se distribuye -- en el organismo, se fija en la matriz cristalina mineral de los huesos y dientes haciendo un intercambio heteroiónico -- y el aprovechamiento es en mayor cantidad del fluoruro, más el tejido dental de los niños es el que aprovecha en mayor -- grado el fluoruro y el resto se excreta rápidamente.

TOXICOLOGIA.-

Por medio de diversos experimentos, la Organiza -- ción Mundial de la Salud ha elaborado una muy completa re-- visión de aspectos referentes al uso de fluoruros, inclu -- yendo fisiología y toxicología del flúor. Se habla de efec-- tos secundarios nocivos sin base real, de la pretendida ---

alergia a los fluoruros, de la que no se ha encontrado hasta hoy, un ejemplo entre los millones de consumidores; este tipo de problemas sólo se ha presentado debido a intoxicaciones accidentales, por ejemplo, un caso en nuestro país donde se prescribió el flúor a dosis incorrectas. Se ha comprobado que el flúor, no da al hombre efecto alguno nocivo, por el contrario tiene una acción favorable no sólo en el tejido dentario, sino en general, en los huesos especialmente en las personas de edad avanzada.

INTOXICACION AGUDA.--

Se considera que de 5 a 10 gramos de fluoruro de sodio o de algún fluoruro semejante, ingeridos por vía oral son mortales, produciendo la muerte en 2 ó 4 horas. Los síntomas y características más importantes de la intoxicación aguda, descritos desde hace tiempo por Roholm son: cefalea, náuseas, vómitos, aumento de de la salivación, diarrea, presencia de sangre en vómito y materias fecales, colapsos en períodos variables que aparentemente dependen de la dosis ingerida; intensa palidez, convulsiones, pulso lento ó ausente, dificultad respiratoria, abundante secreción de boca y nariz, tonos cardiacos débiles, sudoración fría, dilatación pupilar, dolor torácico, cianosis, parálisis de-

los músculos de la deglución, espasmos de los miembros y treg
co y manifestaciones alérgicas como urticaria local o general,
rinitis, aumento de secreciones bronquiales, etc.

El tratamiento de la intoxicación aguda por fluoru-
ros consta de cinco medidas:

1.- Lavado gástrico con agua o bien con solución al
1% de cloruro de calcio.

2.- Aplicación intramuscular de 10 ml de solución--
de gluconato de calcio al 10% a intervalos de 4 a 6 horas.

3.- Infusión endovenosa continua de solución salina
glucosada isotónica.

4.- Administración endovenosa de 10 ml de glucona--
to de calcio cada hora, cuando aparecen las convulsiones te -
tánicas.

5.- Cuando aparece el shock éste se trata con las -
medidas habituales (norepinefrina, oxígeno, plasma, sangre --
total, analépticos cardiorespiratorios) etc.

Son numerosos los productos con flúor que acciden--
talmente puede producir intoxicación; hay que hacer mención -
de que la mayor parte de insecticidas y raticidas de uso co -
rriente, tienen concentración de flúor suficiente como para -
producir fenómenos tóxicos. Los cosméticos algunos postres --
y algunas harinas contienen fluoruros, por lo que siendo ar--

tículos de uso común, no es raro encontrar que produzcan fenómenos tóxicos agudos, crónicos o de hipersensibilidad.

EXCRECIÓN DE LOS FLUORUROS.-

Los fluoruros se excretan principalmente a través del riñón, pero también en menor concentración por el estómago y el intestino pero no por las vías biliares. Altas -- concentraciones se encuentran en las heces.

La saliva es un medio de excreción de los fluoruros, las glándulas salivales fijan concentraciones semejantes a las de la sangre, por lo que varían de acuerdo a la cantidad de flúor ingerido. En los sujetos que beben agua sin flúor, la saliva tiene 0.10 a 0.14 p.p.m.

CAPITULO IV

TEORIAS SOBRE EL MECANISMO DE REDUCCION DE CARIES A BASE

DE FLUORUROS

La explicación de como es que el flúor contribuye a la prevención de la caries dental ha sido multifacética - puesto que esta enfermedad es multifactorial. No hay duda - sobre la efectividad anticariogénica de los fluoruros, ya - sea sistemáticamente ingerido o aplicado tópicamente, la -- acción comprobada es que hace a la estructura dentaria más- resistente al proceso carioso. Sin embargo, cuando se trata de explicar exactamente como logra esta mayor resistencia, - se han propuesto varias teorías, mismas que pueden integrar se en cuatro grupos:

Acción sobre los Cristales de Hidroxiapatita del-

Esmalte.

- 1.- Disminuye la Solubilidad
- 2.- Mejora la Cristanilidad
- 3.- Provoca Remineralización

Acción sobre la Placa Dentobacteriana

- 1.- Inhibe enzimas
- 2.- Reduce la Flora Cariogénica

Acción sobre la Superficie del Esmalte

- 1.- Baja la Energía Superficial Libre

Acción sobre el Tamaño y Estructura Dental

1.- Reduce el tamaño de Cuspides y profundidad de Fisuras.

No todas estas teorías se puede explicar a nivel-molecular; algunas están basadas en pruebas y medidas de laboratorio, otras en casos clínicos y algunas de ellas son meramente especulativas.

ACCION SOBRE LOS CRISTALES DE HIDROXIAPATITA DEL ESMALTE.-

1.- Disminuye la Solubilidad

Se entiende mejor esta teoría después de estudiar brevemente la composición de la hidroxiapatita, que idealmente es $(Ca_{10}(PO_4)(OH)_2)$, pero en los cristales biológicamente formados ocurren considerables cambios, sustituciones e imperfecciones. La apatita biológica no es químicamente homogénea, se han observado en su estructura muchos diferentes radicales incluyendo entre otros el flúor. El esmalte que contiene un alto nivel de flúor es menos soluble en medios ácidos, que aquel que no lo contiene o lo contiene en mínimas cantidades, lo cual puede ser la causa de su mayor-resistencia a la caries, misma que se ha comprobado por medio de estudios comparativos del esmalte de personas que viven en comunidades que contienen baja concentración de flúor en el agua de consumo. La explicación lógica es que

el compuesto fluorapatita que está presente en la estructura del esmalte en zonas fluorizadas, tienen una constante de solubilidad de aproximadamente 10^{61} , por lo que es menos soluble que la hidroxiapatita, la cual tiene una constante de solubilidad de 10^{55} . Sin embargo, este es un concepto -- muy simplificado de la acción anticariogénica del flúor --- puesto que la cantidad de fluorapatita que existe en el esmalte es muy poca aún en comunidades fluorizadas. Si la hidroxiapatita del esmalte sustituyera todos sus radicales hidroxil por flúor, el contenido de este en el esmalte sería de 38,000 ppm., sin embargo, el contenido de este elemento en el caso típico es de 500 a 1500 ppm en esmalte.

2.- Mejora la Cristalinidad

Los cristales de hidroxiapatita del esmalte son -- pequeños, contienen varias impurezas y tienen un patrón de difracción a los rayos X característico. Los análisis por medio de rayos X demuestran que la presencia de iones de -- flúor, aún en pequeñas concentraciones, incrementan efectivamente la cristalinidad de la hidroxiapatita.

La explicación molecular del papel que juegan los fluoruros en la incrementación de la cristalinidad de la -- apatita se basa en la "Teoría del Defecto", (Void Theory), -- que se refiere a la asociación de los iones hidroxil con --

los iones calcio en las células de unidad (unit cell). Usualmente se usa el término célula de unidad cuando se refiere a la hidroxiapatita, más de 500,000 células de unidad forman un cristal de esmalte.

Seis de los diez iones de calcio que existen en una célula de unidad están unidos con iones hidroxil, se acomodan una sobre otra formando una columna. La forma de estos triángulos hacen imposible que los iones hidroxil estén en el mismo plano que los iones de calcio, los iones hidroxil deben quedar sobre o bajo los iones calcio para que el cristal sea estable. Si en algún punto existe desorden en la posición de los iones hidroxil, o sea, que se unen dos iones hidroxil y por lo tanto falta iones hidroxil en dos puntos y se produce un defecto. Los iones de flúor pueden llenar estos defectos que ocasionalmente se presentan, caben perfectamente en el centro de los triángulos de calcio y pueden estar en el mismo plano que éstos. Pequeñas cantidades de flúor pueden reponer los iones hidroxil faltantes, estabilizando así efectivamente la estructura de los cristales porque provocan uniones de hidrógeno más fuertes.

3.- Provoca Remineralización

El papel que juega el flúor en la remineraliza --

ción del esmalte también puede ser importante desde el punto de vista de su acción anticariogénica. Existen estudios que demuestran que con flúor aunque sea en mínimas cantidades, junto con una solución remineralizadora metaestable -- se obtienen resultados más efectivos y rápidos de remineralización del esmalte, que la obtenida con la solución sola.

ACCION SOBRE LA PLACA DENTOBACTERIANA

1.- Inhibe las Enzimas

La inhibición enzimática es otro método que se ha propuesto como forma en la cual posiblemente el flúor reduce la caries dental.

El ión flúor tiene la propiedad de inhibir numerosas enzimas, incluyendo algunas que requieren de iones de metales divalentes como son: la enolasa, la hidrogenasa, la fosfoglucometasa y otras como la fosfatasa, fosfogliceromutasa y la acticolinesterasa. La concentración de flúor necesaria para provocar la inhibición varía según la enzima -- desde 0.2 ppm para la enzima más sensible hasta 190 ppm para la menos sensible. La concentración de flúor en la saliva (0.01 a 0.05 ppm), o la que se encuentra en el agua fluorizada a niveles óptimos (1ppm), no es suficiente para --

inhibir la mayoría de las enzimas antes mencionadas, por ejemplo: la enolasa, que es una enzima importante en la glicolisis, solo se inhibe en un 50% con 0.5 ppm F. En algunas ocasiones se han observado concentraciones más altas de flúor en la placa dentobacteriana pero siempre en estado combinado, bajo circunstancias normales, no existe en estado libre a una concentración necesaria para inhibir totalmente el sistema enzimático.

2.- Reduce la Flora Cariogénica

El estreptococo mutans es el estreptococo oral más virulento en cuanto a la caries dental se refiere. Se ha demostrado que cuando se inocula a un huésped susceptible con este microorganismo, inicia el proceso de caries. Se encuentra en altas proporciones en la placa dentobacteriana que se encuentre cerca o sobre la superficie cariadas de los dientes.

Al realizarse una profilaxis con una pasta que tenga en su fórmula flúor, se pueden reducir las proporciones de estreptococo mutans de la placa dentobacteriana y estas proporciones se mantienen bajas por un período hasta de una semana después de efectuado el tratamiento. Una pasta profiláctica no fluorizada no tiene ningún efecto sobre la concentración de estreptococo mutans de las super

ficies dentales. Con aplicaciones tópicas de fluoruro de fosfato acidulado (APF), efectuadas frecuentemente (5 a -- 10 aplicaciones), en un período de dos semanas, además de lograrse un incremento de flúor en la superficie del esmalte, se altera la flora de la placa dentobacteriana bajándose la proporción de estreptococo mutans y se mantiene baja por un periodo aproximadamente de 12 semanas. No está comprobado exactamente como es que el flúor afecta la flora de la placa, parece ser que este elemento tiene la propiedad de alterar el proceso de colonización del E. Mutans y la concentración de flúor que se usa en aplicaciones tópicas es bactericida.

ACCION SOBRE LA SUPERFICIE DEL ESMALTE.

1.- Baja la energía Superficial Libre.

Cuando se aplican ciertas soluciones de fluoruros metálicos (estano, de plata y de cobalto), al esmalte se observa una reducción en la energía superficial libre, sin embargo, las sales de flúor (crómico, cupero, de zinc y de sodio), no producen este efecto. La explicación que se ha dado a esto es que la plata (Ag), el Cobalto (Co) y el níquel (Ni), tiene la propiedad de catalizar fluorocarbonos a partir del material orgánico que existe -

en la estructura del esmalte y esto provoca una disminución de la solubilidad lo cual supuestamente contribuye al efecto cariogénico del flúor. Esta teoría tiene varios puntos que son rebatibles. En primer lugar es muy poco probable que se puedan formar fluorocarbonos a la temperatura corporal y --- como segundo punto encontramos que ésta no explica la bien-- conocida acción anticariogénica del flúoruro de sodio.

ACCION SOBRE EL TAMAÑO Y LA ESTRUCTURA DENTAL.

1.- Reducción de tamaño de cúspides y profundidad de fisuras.

Se han llevado a cabo diversos estudios para comparar las medidas de los dientes tanto mesiodistalmente como bucolingualmente, así como el tamaño de las cúspides de los niños en áreas fluorizadas y se han comparado con los niños de comunidades no fluorizadas, se ha observado una tendencia a la existencia de fisuras oclusales menos profundas y cúspides menos altas en los niños de comunidades fluorizadas, pero estas diferencias no llegan a niveles de importancia -- ni proporcionan una explicación adecuada del mecanismo de -- acción de los fluoruros.

CAPITULO V
FLUOROSIS DENTAL

La fluorosis dental o esmalte veteado, es un defecto que aparece durante el desarrollo del esmalte, durante el período en que los dientes se están formando. La alteración de la función característica, es la formación de un esmalte globular irregular en vez de el esmalte prismático. En su forma más suave, el defecto es difícil, si nó imposible de observar clínicamente, y consiste en manchas u opacidades blanquesinas del esmalte; a medida que la severidad aumenta, aparecen mayor opacidades y la superficie del esmalte se hace irregular, presentando hoyos, fracturas y pigmentaciones desde el amarillo al pardo oscuro, y en casos severos todo esto da al esmalte, un aspecto corroído, sumamente desagradable.

Después de diferentes investigaciones se llegó a la conclusión que la fluorosis dental, era producida por la ingestión de cantidades altas de flúor en forma de fluoruros, en el agua usada para beber, durante el período de calcificación de los dientes permanentes, sin embargo, esta alteración en la función de los ameloblastos que producen un esmalte defectuoso, también puede ser causado por: deficien

cias nutritivas, enfermedades exantematosas, sífilis congénita, hipocalcemia, traumas durante el nacimiento, infección o trauma local, factores ideopáticos, químicos, etc.

FLUOROSIS Y SU CLASIFICACION.

Normal.- El esmalte presenta el tipo usual de estructura, translúcido y semivitreo. La superficie es lisa, brillante y generalmente de un color blanco grisáceo pálido.

Dudoso.- Correspondiente a los casos limítrofes, ya que sólo muestran ligeras aberraciones en la translucidez del esmalte.

Muy leve.- Cuando se observan pequeñas zonas blanco-opacas en la superficie del diente, presentándose brillantes cuando se humedecen por la saliva.

Leve.- En este tipo las zonas opacas y blancas abarcan el 50% de la superficie del diente, notándose estrías cafés muy ténues en los incisivos.

Moderado.- Se comienza a observar puntos amarillos y por lo general el apareamiento de manchas cafés en casi toda la superficie del diente. Las superficies de atrición o desgaste están definitivamente marcadas.

Severa.- Se observan manchas anaranjadas, cafés o negras en casi todos los dientes, que generalmente conflu-

yen a formar hoyos profundos, llegando a la corrosión del esmalte.

FLUOROSIS INDUSTRIAL.

La fluorosis industrial llamada también incapacidad por fluorosis, se desarrolla en los obreros que laboran en industrial metalúrgicas, químicas o de vidrio -- en las que se emplea o desprenden productos con flúor.

Las alteraciones clínicas que caracterizan a la fluorosis industrial, aparecen a largo tiempo cuando los sujetos están expuestos durante varios años a los fluoruros, claro que este tiempo está determinado por la dosis diaria a la que estén expuestos los obreros.

En los sujetos que sufren fluorosis, se encuentran altas concentraciones de flúor en la orina y presentan alteraciones principalmente óseas que son diagnosticadas por el examen de rayos X. Los huesos aparecen con zonas de diferentes densidades, áreas claras y oscuras que corresponden a diferentes estados de hiper e hipocalcificación que dan la apariencia de moteado, imagen fácil de confundir con el cáncer óseo.

Las lesiones dentales típicas de fluorosis, son del 29% por lo que las radiografías dentales como medio -

diagnóstico en ocasiones son útiles, pero lo más importante son las alteraciones mandibulares óseas y las altas concentraciones de fluor en la orina de estos sujetos.

CAPITULO VI

FLUORUROS POR VIA SISTEMICA

Con el nombre de terapia sistémica se conoce, una serie de procedimientos caracterizados por la ingestión de flúor, en la mujer ambarazada en particular durante el período de formación de los dientes.

El más común de estos procedimientos, es el consumo de aguas que contienen cantidades óptimas de flúor naturalmente, o que han sido enriquecidas mediante la adición de flúor hasta el nivel deseado.

El fluoruro que pasa a la circulación fetal, se fija en los huesos y dientes del feto en vías de calcificación, probablemente en forma de fluorapatito, en la matriz cristalina, mineral de los huesos y dientes por intercambio heteroiónico, y se ha demostrado que la placenta permite que cierta cantidad de fluoruro penetre en la circulación fetal.

En 1948, Martín publicó sus hallazgos sobre el contenido de fluoruros de maxilares superiores e inferiores y de los folículos dentarios de ocho fetos procedentes de una zona de Chicago en E.U. con agua poco fluorada, comparados con otro estudio hecho por Gedalia en 1964, en fetos -

de 6 a 9 meses de edad procedentes de zonas menos pobres en fluoruro; y comprobaron que el contenido de éste en los huesos y dientes, suele aumentar a medida que avanza la edad - del feto a causa del efecto prolongado del intercambio y de los procesos de incorporación. Quedando así demostrada una relación lineal entre el contenido de fluoruro del esqueleto humano y el del agua potable fluorada que al proporcionarla al esqueleto fetal en el período de formación de los dientes que se inicia con la aparición del germen dentario.

TABLETAS PRENATALES DE FLUOR

Como ya expresamos, se acepta generalmente que - la acción del flúor se debe a su incorporación al esmalte - durante la formación y maduración de los dientes. Puesto -- que las coronas de los dientes primarios, y a veces las de los primeros molares permanentes, se calcifican total o parcialmente durante la vida intrauterina, algunos autores han sugerido la conveniencia de administrar fluoruros durante - el embarazo para proveer la máxima protección factible con tra la caries dental.

Se han hecho alrededor de 100 estudios referentes al pasaje del flúor a través de la placenta en diversas especies. De ellos se desprende que, aunque la variación en - tre las especies es grande, el flúor atraviesa la placenta

y se incorpora a los tejidos fetales en calcificación. Esto no quiere decir que el flúor pasa libremente. En la mayoría de las especies la placenta regula el pasaje de flúor y limita su cantidad para proteger al feto de efectos tóxicos. Estudios en seres humanos demuestran que esto es también cierto en este caso, y que, sin lugar a dudas, cierta cantidad de flúor pasa a la placenta humana. Lo que todavía no se sabe es si la cantidad que pasa, cuando se consumen las concentraciones de flúor recomendadas usualmente, es adecuada para proporcionar efectos anticaries de alguna significación.

La evaluación crítica de la literatura de que se dispone sobre la fluoración no demuestra terminantemente que la ingestión prenatal de agua con flúor reduce la frecuencia de caries en la dentición primaria, y la información existente concerniente a tabletas de flúor prenatales es demasiado escasa. Más aún, las pastillas prenatales corrientes contienen cantidades considerables de calcio, el cual reacciona con el flúor, convirtiéndolo en fluoruro de calcio, el cual reacciona con el flúor, convirtiéndolo en fluoruro de calcio y haciéndolo así prácticamente no absorbible. Debido a la falta de evidencia concreta y concluyente referente a la efectividad de estas preparaciones, aun -

que no hay ninguna duda con respecto a la seguridad de éstas, la Administración de Alimentos y Medicinas de los Estados Unidos ha decidido no autorizar la prescripción de tabletas de flúor prenatales para la prevención de caries, -- hasta tanto se reúna la evidencia necesaria para asegurar -- la efectividad de su uso.

CAPITULO VII

OTROS MEDIOS PARA ADMINISTRAR FLUOR

PASTAS DE PROFILAXIS CON FLUOR.-

Para obtener los máximos beneficios de las aplicaciones tópicas de flúor, es necesario remover todo depósito exógeno de la superficie de los dientes para que de esa manera puedan reaccionar libremente con los iones fluoruro. -- Por ejemplo, se sabe que la aplicación tópica de fluoruro de sódio pierde un 50% de eficacia, si previamente no se realiza la limpieza y pulido del esmalte con un abrasivo.-- La abrasión que se produce tiene poco significado clínico -- en cuanto al daño que se pueda causar al esmalte, puesto -- que su magnitud es mínima y la frecuencia de las aplicaciones no es muy grande. Sin embargo como ya dijéramos la capa superficial del esmalte es la que tiene la concentración -- máxima de flúor y la más resistente al ataque de caries. -- En consecuencia, la remoción de unos pocos micrones de espesor de esmalte superficial implica una pérdida significativa de flúor y una disminución de la resistencia a la caries. --- Por supuesto que ambos parámetros vuelven a aumentar después de la aplicación tópica. Para compensar la pérdida mencionada, y aún obtener un incremento neto de flúor en el

esulte, se propuso añadir fluoruros a las pastas abrasivas de limpieza. En la actualidad este tipo de pastas incluyen fluoruro estannoso y fluoruro de sodio ó fluoruro de potasio generalmente en combinación con fosfatos.

La pasta de limpieza ideal para preceder una aplicación tópica debe ser capaz de limpiar y pulir la superficie adamantina adecuadamente y, así mismo, aumentar en cierta medida su resistencia a la caries; la mayoría de las pastas existentes en el mercado no están avaladas por una evidencia adecuada, después de varios estudios se ha llegado a las siguientes conclusiones:

1.- En general, el uso de pastas de limpieza con flúor produce un aumento modesto de la resistencia de los dientes a la caries.

2.- Los mejores resultados se logran cuando la pasta se utiliza por lo menos cada 6 meses.

En síntesis, si bien por ahora no podemos estar seguros de los beneficios de estas pastas, por lo menos sabemos que pueden ser beneficiosas y por cierto no pueden causar daño alguno.

Entre los problemas que han proporcionado las pastas de limpieza con flúor -aunque con muy poca frecuencia-- pueden mencionarse los dos siguientes: 1) náusea, como res-

puesta a la ansiedad del paciente por haber tragado algo de la pasta y 2) respuestas desfavorables de los tejidos bucales, y del organismo en general. Respecto a la náusea, la circunstancia de que haya sido observada incluso con polvo de piedra pómez, es una indicación categórica de la participación de la ansiedad del paciente en el proceso. Sin embargo, debe reconocerse que en algunos casos el sabor de la pasta, particularmente de aquellas con fluoruro estannoso, como asimismo el de las esencias que se le añaden, son factores contribuyentes de cierta importancia. La náusea tiene, por lo general, corta duración y ninguna consecuencia ulterior.

Las reacciones de los tejidos que, como dijimos, son muy poco frecuentes, pueden incluir enrojecimiento y edema de los tejidos gingivales, urticaria, dolor de cabeza y edema de la mucosa nasal. Algunos autores han atribuido carácter alérgico a estas reacciones. Sin embargo, debe notarse que no existe documentación científica alguna de alergias al flúor. Es más factible que las respuestas citadas precedentemente obedezcan a la presencia en las pastas de aceites esenciales utilizados para proveer sabores agradables, lo que sugiere que si algún paciente muestra señales de intolerancia ante una pasta abrasiva con flúor, lo más

oportuno puede ser usar un producto con otro sabor, o sin sabor por completo.

DENTÍFRICOS CON FLUOR.-

Hasta hace aproximadamente 15 ó 20 años, los dentífricos podían ser definidos como preparaciones auxiliares del cepillo de dientes para la limpieza de la dentadura; en la actualidad, además de esta función, algunos dentífricos son utilizados como vehículos para agentes terapéuticos, -- principalmente flúor.

Los estudios iniciales con dentífricos no resultaron muy alentadores; las primeras fórmulas empleadas que contenían fluoruro de sodio no produjeron beneficio alguno a sus usuarios. La razón estriba muy probablemente en el uso de sistemas abrasivos como, por ejemplo, carbonato de calcio, que son incompatibles con los fluoruros y los inactivan por completo.

Hace más de 20 años pareció el primer informe concerniente al uso de un dentífrico con 0.4% de fluoruro estannoso y un sistema abrasivo compatible; los resultados señalaban un efecto beneficioso estadísticamente significativo. -- Más de 20 estudios clínicos sobre el empleo de este tipo de dentífricos han aparecido desde entonces; en la mayoría de éstos se usó una pasta sobre la base de fluoruro de estaño, --

con pirofosfato de calcio como abrasivo (Crest); aunque también han sido ensayadas fórmulas en que el abrasivo era metafosfato insoluble de sodio (Fact, Cue, Super-Stripe); estos dentífricos son eficaces para el control parcial de la caries dental. Se ha demostrado que la fórmula con fluoruro estannoso y pirofosfato de calcio es efectiva tanto en adultos como en niños, ya vivan en ciudades con agua fluorada o no. El Council On Therapeutics de la American Dental Association clasificó al dentífrico Crest (fluoruro de estaño y pirofosfato de calcio) en el grupo A, es decir, el grupo de productos que merece completa aceptación por parte de dicha institución. Otros dentífricos sobre la base de fluoruro estannoso, pero con distintos abrasivos -Cue, Fact, Super Stripe-, fueron clasificados en el grupo B, es decir, provisionalmente aceptables como efectivos. Esta clasificación no refleja un grado de eficacia menor, sino que la cantidad de información existente es menor abundante que la que dicha organización estima necesaria para establecer una prueba más definitiva.

Como puede esperarse, la eficacia del Crest se relaciona directamente con la frecuencia de su uso. Cuando dicha asiduidad es la habitual, es decir, la observada en la población sin instrucciones especiales, la reducción de ca-

ries es de alrededor del 20-25%. Cuando la pasta se utiliza una vez por día, la disminución de caries es algo mayor del 30%; finalmente, en personas que la usan tres veces diarias, la reducción alcanza al 57%.

Un nuevo dentífrico fluorado ha aparecido recientemente en el mercado. Su principio activo es el monofluorofosfato de sodio (Colgate MFP). Los resultados de varios estudios clínicos conducidos con este producto en niños indican reducciones de caries que oscilan entre el 17 y 34%. De acuerdo con uno de estos estudios, los efectos de Colgate MFP son aditivos a la fluoración de las aguas. Basado en estos hallazgos, el Council on Therapeutics de la American Dental Association ha clasificado a este producto en el grupo A.

Estudios recientes revelan que también se pueden obtener resultados positivos con dentífricos sobre la base de fluoruro de sodio, siempre que se usen fórmulas compatibles. El primero de estos productos, cuya eficacia ha sido comprobada, contiene metafosfato de sodio como abrasivo. La fórmula, que es conocida con el nombre de Durenamel, fue clasificada por la American Dental Association en el grupo B; desafortunadamente, este producto ha sido retirado del mercado. Otro producto sobre la base de fluoruro de sodio

es Gleem II, en el cual se utiliza pirofosfato de calcio como abrasivo, y según varios estudios ha resultado ser un buen preventivo de la caries en niños.

En síntesis, puede afirmarse sin lugar a duda que los dentífricos que contiene flúor en combinación con un abrasivo compatible son una contribución positiva para la prevención de la caries. Es lamentable que sólo dos de las formulas aceptadas por la American Dental Association --- Crest y Colgate MFP- sean asequibles al público en la actualidad.

La fórmula de un dentífrico consiste en:

Sistema abrasivo (agente limpiador)	35 - 50%
Humectantes	10 - 30%
Agua	10 - 25%
Saboreante (para motivar su uso)	1%
Elemento de adhesión	0.5 - 1%
Agente terapéutico	0.1 - 0.8%

TABLETAS DE FLUOR.-

Este es el procedimiento más extensamente estudiado y, asimismo el que ha recibido mayor aceptación. En los últimos 25 años se han efectuado no menos de 30 estudios --

clínicos sobre la administración de tabletas de flúor a niños en quienes se ha comprobado que el agua que consumen -- tiene cantidades insuficientes de este elemento. Los resultados de estos estudios indican que si estas tabletas se -- usan durante los períodos de formación y maduración de los dientes permanentes, puede esperarse una reducción de ca -- ries del 30 a 40%. Como resultado de estos estudios, el --- Council on Dental Therapeutics de la American Dental Asso-- ciation ha clasificado a la tableta de flúor en el grupo B, lo cual como se sabe indica que dichas tabletas brindan --- cierto beneficio.

No se aconseja el uso de tabletas de flúor cuan-- do el agua de bebida contiene 0.7 ppm de flúor o más. Cuando las aguas carecen totalmente de flúor se aconseja una dó sis de 1 mg de ión fluoruro (2,21 mg de fluoruro de sodio)- para niños de 3 años de vida o más. A medida que la concen-- tración de flúor aumenta en el agua, la dosis de las table-- tas debe reducirse proporcionalmente. Por lo tanto el odon-- tólogo antes de recetar o aconsejar fluoruros, debe conocer la cantidad de flúor del agua que bebe sus pacientes.

La dosis de flúor debe disminuirse a la mitad en-- niños de 2 a 3 años. Para los menores de 2 años se recomien-- da habitualmente la disolución en un litro de agua, y el em

pleo de dicha agua para la preparación de biberones u otros alimentos de los niños.

El uso de las tabletas debe continuarse hasta los 12 ó 13 años, puesto que a esta edad -la clasificación y maduración preeruptiva de todos los dientes permanentes, excepto los terceros molares, deben haber concluido. Como medida de precaución contra el almacenamiento en el hogar de cantidades grandes de flúor, se recomienda no recetar más de 264 mg de fluoruro de sodio por vez (120 tabletas de --- 2,2 mg cada una).

Aunque existen razones para creer que el uso regular de tabletas de flúor en las dosis aconsejables debería proporcionar beneficios comparables a la fluoración de las aguas, esto no ocurre en la realidad, debido a que sólo pocos padres son lo suficientemente concienzudos y escrupulosos como para administrar las tabletas regularmente todos los días durante muchos años. Por ejemplo: en un estudio -- realizado con los hijos de profesionales que trabajan en -- el Instituto Nacional de la Salud de los Estados Unidos --- en Bethesda, Maryland, se encontró que más del 50% de --- los participantes habían interrumpido el programa después-- de un período relativamente corto. Si esto sucedió con ---

los hijos de médicos, odontólogos, bioquímicos y otros profesionales conectados con investigaciones sobre salud y enfermedad, ¿qué se puede esperar de la población en general? Y, en efecto, los estudios conducidos con tabletas hasta la actualidad demuestran que la adherencia estricta al suministro regular del suplemento es desalentadoramente baja. Existe además otro problema, y es que, a menos que los padres sean razonablemente educados y conscientes, nunca se puede estar seguro de que la dosis que darán a sus hijos es la recomendada, y no más. Algunos padres pueden pensar que el flúor se usa como aspirina: si una tableta es buena, dos deben ser mejores. ¡ El riesgo de excesos o déficit de dosis está presente siempre que se utilicen suplementos de fluoruro! Por lo tanto, es prudente que la recomendación de tabletas de flúor se reserve para aquellas familias que tengan conciencia de los problemas de la salud dental, es indispensable que el odontólogo emplee toda su capacidad educacional y motivacional para lograr que los suplementos de fluoruro se usen en la dosis adecuada, y con la regularidad y constancias necesarias.

Mientras que pocos padres administran a sus hijos tabletas de flúor en forma continua, es cada vez mayor el número de los que les dan común y constantemente tabletas -

de vitaminas. Como consecuencia, en la última década se ha observado una gran tendencia a incorporar fluoruros a las tabletas de vitaminas para asegurar de esa manera su uso diario. Esta tendencia se basa en la convicción compulsiva de muchos padres de que sus hijos necesitan suplementos de vitaminas, cuando en realidad los niños que consumen una dieta balanceada, compuesta de alimentos de distintos orígenes, no los requieren en absoluto. Pero como, siendo indispensables o no, las vitaminas se suministran, no faltó quien pensara que la combinación de los fluoruros con las vitaminas sería una manera práctica de superar el problema de la incostancia de los padres con respecto a la administración de flúor. Es importante añadir que según se ha observado en numerosos estudios, las vitaminas no influyen sobre el metabolismo y los efectos del flúor. Lo cual, equivale a decir que el uso de las tabletas de vitaminas para administrar fluoruros es una especie de muleta para superar fracasos en educación y motivación populares.

Los suplementos de vitaminas-flúor deben ser provistos sólo bajo receta, aplicando consideraciones de dosificación.

En conclusión, la recomendación de suplementos de flúor, con vitaminas o sin ellas, debe hacerse teniendo en cuenta lo siguiente:

1.- El tenor en flúor del agua bebida por el paciente. Cuando se consume agua de pozo, es frecuente que la concentración de flúor varíe de un pozo a otro. Por lo tanto, se debe analizar el agua del pozo del paciente y no del vecino. En general no es difícil obtener quien conduzca este análisis. Cuando éste no es el caso debe recurrirse a -- los servicios de agua corriente del gobierno, o Ministerio de Salud Pública, que por lo común están equipados para realizar el análisis de flúor. Si el agua que se analiza tiene más de 0,7 ppm de flúor, no es necesario suplemento alguno.

2.- La edad del paciente. Como los beneficios de la terapia por medio del flúor son debidos primariamente -- a la incorporación de iones fluoruro al esmalte durante períodos de formación y maduración de los dientes, la administración de tabletas debe comenzarse a la edad más temprana posible. Por ejemplo, si se les administra desde el nacimiento o poco después, sus efectos serán comparables a las de la fluoración de las aguas. Si, en cambio, se empieza -- después de los 5 ó 7 años, cuando los primeros molares ya han surgido, y los incisivos están pronto a aparecer, los efectos estarán restringidos a los caninos, premolares y -- segundos molares. No se justifica la continuación del suministro de pastillas de flúor después de los 12 ó 13 años, -

es decir, cuando los segundos molares erupcionan.

3.- La madurez mental y escrupulosidad de los padres y pacientes.

Como ya dijimos, muchos padres pierden el interés y se olvidan después de un tiempo que los fluoruros deben administrarse diariamente y durante varios años. En algunos casos la prescripción de combinaciones vitaminas-fluoruros ayuda a superar este problema.

4.- La dosis debe ajustarse de acuerdo con la edad y concentración del flúor en el agua de bebida.

ENJUAGATORIOS CON FLUOR.-

Los enjuagatorios ofrecen ciertas ventajas como vehículos para la aplicación tópica de fluoruros. Contrariamente a lo que ocurre con los dentífricos, por ejemplo, los enjuagatorios no contienen ingredientes que, como los abrasivos, interfieren químicamente con el flúor. Su inconveniente radica en que no remueven los depósitos que suelen cubrir los dientes y, por lo tanto, no dejan la superficie adamantina tan limpia y reactiva como sería de desear. Por lo que se aconseja, que su uso sea precedido por la limpieza de los dientes con un abrasivo.

A lo largo de los años se han publicado los resultados de numerosos estudios clínicos sobre enjuagatorios --

de diferentes fluoruros a distintas concentraciones, con frecuencias que iban desde la diaria hasta la semanal, --- quincenal, mensual y aun bimensual. Los resultados obtenidos, que debido a la variedad de condiciones expresadas, -- sólo pueden ser expresados en términos generales, oscilan-- entre el 30 y 40% de reducción de la incidencia de la ca-- rias. De esto se desprende que este método de aplicación -- tiene méritos suficientes para garantizar estudios mejor-- controlados. Un punto importante que merece destacarse es-- la presencia de soluciones concentradas de fluoruros en el hogar, ya que representan un peligro de intoxicación en -- caso de descuido; el odontólogo debe pues, recomendar las-- medidas preventivas adecuadas, entre ellas la rotulación co-- rrecta de la solución y su conservación fuera del alcance -- de los niños.

AUTOAPLICACIONES DE FLUOR.-

Un procedimiento de aplicación de fluoruros que-- ha despertado mucho interés durante los últimos años es el de la autoaplicación. La razón principal de este enfoque -- es la falta de suficiente mano de obra profesional para -- atender los requerimientos odontológicos de la población,-- lo cual demuestra que sólo una tercera parte de la pobla-- ción recibe atención adecuada.

Entre otros procedimientos ensayados figuran las aplicaciones de flúor en las escuelas, que son llevadas a cabo por los niños en sus propias bocas. Previa enseñanza y orientación de los métodos a seguir usando diferentes fluoruros periódicamente y a distintas concentraciones en enjuagatorios por ejemplo, con un uso que será desde diario, semanal quincenal, mensual y aun bimensual, por lo que en estas condiciones, los resultados oscilan entre el 30 y 40% de reducción en la incidencia de caries dental.

Cepillado con pastas abrasivas que, respecto a su autoaplicación algunos autores lo aceptan como óptimo, y otros lo rechazan como conflictivo lo que indica que el procedimiento requiere aún estudios.

Cepillado con geles concentrados de fluoruro realizados aproximadamente cinco veces por año, este procedimiento sí se ha encontrado efectivo, pues tiene ventajas que lo hacen preferible a los demás al poder usarse sin problemas en escolares de cualquier edad, el sabor de las soluciones es agradable, la técnica muy sencilla, su costo muy económico, y es muy bien tolerado.

La terapia de autoaplicación de fluoruros es una de las soluciones propuestas por la profesión odontológica en respuesta al problema creado por la insuficiencia de ma-

no de obra profesional dicho anteriormente y el alto costo de las aplicaciones tópicas convencionales. Existen pocas dudas de que, a medida que se descubran mejores agentes -- tópicos y técnicas de autoaplicación, más perfeccionadas, -- este tipo de terapia se ha de convertir en el método preferido de usar fluoruros tópicos.

GOTERAS.-

La literatura contiene algunas referencias relativas al uso por las noches de goteras de siliconas a las cuales se ha añadido un 25% de fluoruro de calcio. Se postula que el valor de estas goteras radica en su uso prolongado, puesto que durante ese período el fluoruro es liberado continuamente. De nuevo este enfoque requiere considerable cantidad de trabajo de investigación, en particular -- con respecto a su inocuidad y eficacia, antes que se pueda aconsejar para su uso clínico rutinario.

VEHICULOS ADICIONALES.-

Entre los varios otros vehículos que han sido -- sugeridos para la administración de flúor debe mencionarse, en primer lugar, la sal de mesa. Se ha estimado que el consumo promedio de sal es de 9 g. diarios por persona. Sobre esta base, la adición de 200 mg de fluoruro de sodio--

por kilogramo de sal debería proporcionar la cantidad óptima de flúor desde el punto de vista de la salud dental. El uso de sal fluorada ha sido estudiado extensivamente en Suiza y los resultados señalan que la medida tiene buen potencial, pero no provee el mismo grado de beneficios que la fluoración del agua. Esto puede deberse a que la dosis es insuficiente, lo cual indicaría la necesidad de aumentar la concentración de flúor en la sal, u otros factores no bien conocidos. El corolario es que el proceso de fluoración de la sal requiere ser estudiado más detalladamente de lo que lo ha sido hasta la actualidad.

Otros de los vehículos propuestos son la leche y los cereales para el desayuno a causa de su consumo universal. Sin embargo, existen varias desventajas respecto de la fluoración de estos alimentos principalmente la posibilidad de que el flúor reaccione con alguno de sus componentes y se inactive metabólicamente. Otro problema es que hasta el presente no existe suficiente evidencia en apoyo de la eficacia de la leche o cereales fluorados como vehículos para proveer fluoruros al organismo.

PELIGRO DE COMBINAR FLUORUROS CON VITAMINAS.-

El peligro de combinar fluoruros con vitaminas --

reside, básicamente en crear un estado de hipervitaminosis-- en el bebé y el niño. El bebe no necesita más de 30 mg de vi tamina C y 400 unidades U.S.P. de vitamina D diarias aparte de la leche de la madre o de la fórmula artificial, y no se recomienda en administración rutinaria los suplementos de -- vitamina A y complejo B, excepto para enfermedades específicas o problemas especiales.

En cuanto al niño, el Comité de Nutrición de la -- Academia Norteamericana de Pediatría ha advertido que el niño bien cuidado en los Estados Unidos que esté recibiendo -- además cualquier tipo de suplemento vitamínico indicado por el médico o por el odontólogo, probablemente recibe por lo -- menos tres veces la cantidad recomendada y la ingestión diaria de vitamina D. Un odontólogo, por lo tanto, antes de indicar fluoruros combinados con vitaminas, debe comunicarse -- con el pediatra del niño o con el médico de la familia.

TERAPIA MULTIPLE CON FLUORUROS.-

Los estudios precedentes indican claramente que -- no hay ningún tratamiento con flúor capaz de controlar por sí sólo la totalidad del ataque carioso. Si el odontólogo -- quiere obtener los máximos resultados posibles con el uso -- de fluoruros, deberá utilizar y aconsejar la combinación de varios métodos de aplicación. Esta combinación de procedi --

mientos se conoce con el nombre de terapia fluorica múltiple, e incluye un método de ingestión sistémica de flúor -- idealmente la fluoración de las aguas-- más tres procedimientos tópicos, a saber: 1) limpieza semianual con una pasta -- abrasiva fluorada; 2) aplicación tópica convencional con la frecuencia necesaria, y 3) uso diario en el hogar de un dentífrico fluorado reconocido por la institución reguladora -- pertinente. Los estudios realizados hasta la actualidad --- con terapia múltiple se refieren únicamente al uso de fluoruro de estaño para los procedimientos tópicos, es decir, -- el empleo de la pasta de limpieza, la aplicación tópica propiamente dicha y el dentífrico fluorado.

Los resultados obtenidos incluyendo los benefi--- cios de la fluoración, indican una reducción de caries de -- alrededor del 75%, tanto en niños como en adultos. Esta --- disminución, es el resultado del 50% de reducción debido -- a la fluoración de las aguas, más el 50% de merma adicio -- nal como consecuencia de las tres formas de terapia tópica -- con fluoruro estannoso. Sin duda alguna los resultados son -- de tanta magnitud como para que se recomiendan su utiliza -- ción toda vez que sea posible.

CAPITULO VIII

MATERIALES DENTALES FLUORADOS

Durante los últimos años se ha manifestado una tendencia a añadir flúor a una variedad de materiales dentales. Esta tendencia ha sido reforzada, quizá más que por ningún otro factor, por el reconocimiento de los efectos de los cementos de silicato sobre los tejidos dentales adyacentes. Como se sabe, la recidiva de caries alrededor de los silicatos es sumamente rara. Este hecho se debe a que los silicatos contienen cantidades importantes de flúor -hasta 15% y a que este elemento es liberado por la restauración, en particular durante las 2 ó 3 semanas siguientes a su instalación. Como consecuencia de este proceso, la concentración de flúor en el esmalte adyacente aumenta en forma considerable - se han registrado valores hasta cinco veces mayores que la concentración original - y el diente se torna mucho más resistente a la recidiva. A continuación se verán distintas maneras de utilizar el flúor en materiales dentales.

TACITAS DE LIMPIEZA IMPREGNADAS EN FLUOR.-

Estas tacitas han sido propuestas bajo la premisa de que en el transcurso de su uso el flúor sería liberado y bruñido en el esmalte. Estudios de laboratorio con varias-

tacitas experimentales han demostrado que sólo una pequeña parte del flúor es liberada, y que no hay una tendencia -- uniforme en cuanto a la incorporación del flúoruro al esmalte. Más investigación, tanto de laboratorio como clínica, es necesaria antes de que puedan emitirse conclusiones más definitivas sobre estos materiales.

CEMENTOS FLUORADOS.-

El uso de cementos fluorados, según ciertos autores, se justificaría, por cuanto los cementos de fosfato de cinc tienen un efecto adverso sobre los tejidos dentarios, a los que privan de flúor y hacen más susceptibles -- a la disolución en ácidos. Estos autores postulan que si -- añade flúor a los cementos, los problemas antes dichos --- desaparecen y además se provee suficiente fluoruro adicional a los tejidos como para aumentar su resistencia al ataque de caries. Las experiencias de laboratorio conducidos en distintos centros de investigación, sugieren que estas ideas son razonables. Por ejemplo los cementos de fosfato de cinc con 10% de fluoruro estannoso liberan cantidades -- significativas de flúor, las cuales son incorporadas a los tejidos adyacentes . El resultado final es un incremento -- de la resistencia del esmalte a la disolución en ácidos.-- Lo mismo se ha observado con un cemento de fosfato de cinc

que contiene fluoruro de estroncio, con la ventaja adicional de que este producto parece prevenir el desarrollo de caries in vitro en la dentina subyacente.

La incorporación de fluoruro de sodio y fluoruro - estannoso a cementos de óxido de cin-eugenol ha sido también estudiada; los primeros resultados indican un efecto beneficioso sobre los tejidos circundantes de magnitud comparable a la que se observa con los cementos de silicato. En consecuencia, esperamos que los investigadores realicen estudios-clínicos con estos cementos, para verificar si los hallazgos de laboratorio se traducen en realidades clínicas.

BARNICES Y RECUBRIMIENTOS DE CAVIDADES.-

La incorporación de flúor a barnices y recubrimientos de cavidades ha sido estudiada por autores europeos. El objetivo es por supuesto prevenir la recidiva de caries; los fluoruros utilizados han sido: 2% de monofluorofosfato de calcio y 2% de hexafluorziconato de potasio. Estos barnices liberan una cantidad apreciable de flúor. Y aumentan la resistencia del esmalte y dentina subyacentes a la disolución. -- Desafortunadamente, parece también afectar adversamente a -- la pulpa dentaria.

Existe otra manera de utilizar el flúor para la --

prevención de las caries recidivante, y es la aplicación de soluciones concentradas de fluoruros sobre las paredes cavitarias. Los resultados de un estudio clínico de 3 meses de duración sugiere una reducción del 50% de recidivas mediante el empleo de soluciones de fluoruro de sodio al 1,23%.

Otra solución que ha sido estudiada contiene 30% de fluoruro estannoso; en este caso, la disminución de caries recidivantes observada durante 2 años fue del 60%. Sin embargo, existen dudas de que este último estudio haya sido controlado tan estrictamente como sería de desear. En los estudios en que realizaron comprobaciones histológicas se verificó que las amalgamas fluoradas no dañan la pulpa. Esta información sugiere que el potencial de los fluoruros -- para la prevención de las recidivas de caries es considerable, pero antes de recomendar su uso sería conveniente esperar su confirmación por medio de estudios independientes.

SELLADORES OCLUSALES.-

Como ya dijimos, una parte importante del fluoruro depositado en el esmalte durante las aplicaciones tópicas se pierde muy rápidamente mediante el contacto del esmalte con los fluidos bucales. Para evitar esta pérdida algunos autores proponen el uso de materiales selladores con-

prevención de las caries recidivante, y es la aplicación de soluciones concentradas de fluoruros sobre las paredes cavitarias. Los resultados de un estudio clínico de 3 meses de duración sugiere una reducción del 50% de recidivas mediante el empleo de soluciones de fluoruro de sodio al 1,23%.

Otra solución que ha sido estudiada contiene 30% de fluoruro estannoso; en este caso, la disminución de caries recidivantes observada durante 2 años fue del 60%. Sin embargo, existen dudas de que este último estudio haya sido controlado tan estrictamente como sería de desear. En los estudios en que realizaron comprobaciones histológicas se verificó que las amalgamas fluoradas no dañan la pulpa. Esta información sugiere que el potencial de los fluoruros -- para la prevención de las recidivas de caries es considerable, pero antes de recomendar su uso sería conveniente esperar su confirmación por medio de estudios independientes.

SELLADORES OCLUSALES.-

Como ya dijimos, una parte importante del fluoruro depositado en el esmalte durante las aplicaciones tópicas se pierde muy rápidamente mediante el contacto del esmalte con los fluidos bucales. Para evitar esta pérdida algunos autores proponen el uso de materiales selladores con-

fidor, postulando que si el fluoruro es liberado en forma continua por unos días, mientras que el sellador impide su transferencia al medio bucal, los resultados tendrían que ser muy superiores. Para probar esta hipótesis se ha desarrollado un sellador sobre la base de poliuretano, al cual se ha añadido un 10% de monofluorofosfato de sodio. Los ensayos de laboratorio conducidos con este material indican una acentuada disminución de la solubilidad del esmalte así tratados en ácidos.

AMALGAMAS.-

Aunque los expertos en cirugía dental afirman con toda razón que la caries no debería recidivar alrededor de amalgamas colocadas de acuerdo con los preceptos de la especialidad, el hecho es que, por diversas razones, las recidivas se observan diariamente. En consecuencia, varios autores han propuesto el agregado de fluoruros a las aleaciones para amalgama, en la esperanza de que la liberación y traspaso del flúor de la obturación a la cavidad podría componerse por las características menos que ideales de algunas restauraciones. Por medio de estudios independientes, se ha podido comprobar que concentraciones de hasta 0.5% de fluoruro de sodio, fluoruro de estaño, fluoruro de calcio o hexafluorcirconato de estaño a la aleación no produ-

cen alteraciones de las propiedades físicas de las obturaciones. Sin embargo, concentraciones mayores traen apareadas la disminución de la resistencia de la obturación a la compresión. Se ha probado también que la presencia de 0.5% de fluoruro estannoso no tiene efecto sobre el filtrado de fluidos entre la obturación y las paredes cavitarias. Con respecto a la liberación de flúor de las restauraciones, se ha comprobado que alcanza su mayor magnitud durante los primeros días siguientes a la inserción, y que continúa lentamente por lo menos durante 6 meses. Los resultados de ensayos de laboratorio indican que las amalgamas fluoradas provocan un aumento del contenido en flúor y de la resistencia a la disolución de los tejidos circundantes, y que las obturaciones no tienen efectos adversos sobre la pulpa. Corrientemente se están conduciendo varios estudios clínicos con estas amalgamas; el único cuyos resultados finales han sido publicados señala reducciones de caries recidivantes de alrededor del 60%.

Estos resultados fueron observados después de 5 años de insertadas las restauraciones, que contienen 0.5% de fluoruro estannoso. Aunque, como se comprueba, los resultados iniciales son alentadores, es prudente esperar los resultados de otros estudios antes de formular recomen

daciones definitivas.

CAPITULO IX

APLICACIONES TOPICAS DE FLUOR

Los beneficios preventivos que se obtienen de las aplicaciones tópicas de flúor, son la llave de la salud dental de individuos que viven en comunidades no fluorizadas. -- Además no debemos perder de vista, que también son importantes para pacientes con una susceptibilidad alta a la caries dental a pesar de la fluoración óptima del agua de consumo.

Se han realizado cientos de estudios clínicos en los últimos 25 años con los cuales se ha comprobado, la protección que se logra dar al esmalte por medio de aplicaciones tópicas de flúor. Al mismo tiempo estas investigaciones han conducido al desarrollo de los procedimientos ya existentes para aplicaciones tópicas de este elemento actualmente. Los fluoruros se aplican en forma tópica usando soluciones y geles.

1).- Soluciones de flúor para uso tópico.

a).- Fluoruro de sodio

El procedimiento debe ser precedido de una limpieza escrupulosa con una pasta abrasiva para profilaxis usando una copa de hule en una pieza de mano debaja velocidad -

con el objeto de remover depósitos superficiales y dejar -- una capa de esmalte reactiva al fluoruro.

Una vez realizada la profilaxis, se aísla por medio de rollos de algodón y portarollos los cuadrantes superiores e inferiores de un mismo lado y se secan los dientes con un chorro de aire a presión. Se aplica una solución de fluoruro de sodio al 2% con una torunda de algodón, hasta -- lograr que todas las superficies aisladas estén empapadas -- en la solución, se deja secar por un período de 3 a 4 minutos, se deben realizar tres aplicaciones más, sin pulido -- previo, a intervalos de una semana cada una. Como sucede -- con todos los agentes de flúor aplicados tópicamente, la -- inhibición cariogénica empieza en cuanto se completa el tra tamiento. La serie de tratamientos se recomiendan a las eda des de 3, 7, 11 y 18 años. Estas edades fueron selecciona -- das para que el flúor se aplique poco después de erupciona -- dos grupos de dientes, logrando así una disminución del tiem po que las piezas dentales están expuestas a la caries an -- tes del tratamiento. Se debe variar las edades, de ser posi -- ble, de acuerdo al patrón de erupción individual de cada -- niño.

La técnica de aplicación tópica del fluoruro de -- sodio fué desarrollado por Kuntson y sus colaboradores, --

quienes evaluaron diferentes soluciones, concentraciones y frecuencia de aplicación de flúor en una serie de estudios involucrando miles de niños de edad escolar. En resumen, - los resultados obtenidos de estos estudios indican que con un mínimo de cuatro aplicaciones seriadas con una solución de fluoruro de sodio al 2%, se obtiene el mejor resultado - que es una reducción de 40% de caries; si se aumenta el -- tiempo entre las aplicaciones de una serie, (de 3 a 6 me-- ses por aplicación), disminuye la efectividad del trata -- miento; y si se omite el pulido al iniciar el tratamiento - se reducen los beneficios a la mitad.

Se han llevado a cabo estudios en todo el mundo - por otros investigadores, que han venido a confirmar las - propiedades preventivas de aplicaciones tópicas de fluoru - ro de sodio.

Es necesario llevar a cabo investigaciones más - exhaustivas sobre ciertos aspectos benéficos potenciales - del fluoruro de sodio aplicado tópicamente. Son necesa --- rios estudios de mayor duración para determinar precisa -- mente cuanto tiempo continúa ejerciendo el efecto preven - tivo el fluoruro de sodio después de efectuado el trata -- miento; los resultados de ciertas investigaciones sugieren que puede haber una disminución en la efectividad antes --

de transcurrir dos o tres años, pero hay poca evidencia que indique que se pueden obtener mayores beneficios si se realiza la serie de aplicaciones anualmente en vez de a las edades específicas.

Existen ventajas y desventajas particulares del uso del fluoruro de sodio al 2%. Es relativamente estable cuando se almacena en un recipiente de plástico y no hay necesidad de preparar una solución nueva para cada paciente. El sabor es aceptable. La solución no irrita al tejido paragingival y no produce cambios de coloración de restauraciones. La mayor desventaja del uso de fluoruro de sodio es que el paciente tiene que hacer cuatro visitas al dentista en un periodo relativamente corto.

b).- Fluoruro Estanoso

El procedimiento recomendado para la aplicación tópica de fluoruro estanoso empieza con una buena profilaxis. Cada superficie dental debe pulirse cuidadosamente con una pasta abrasiva por 10 segundos. Las áreas proximales deben pulirse también por medio de hilo de seda y la pasta abrasiva. En seguida se aíslan los dientes con rollos de algodón y se secan con aire comprimido. Se puede trabajar sobre un solo cuadrante o sobre la mitad de la boca a la vez,

dependiendo de la habilidad del operador de mantener los dientes libres de saliva. Se prepara una solución de fluoruro estanoso al 8% que debe ser aplicada de inmediato a los dientes los cuales deben mantenerse continuamente húmedos durante cuatro minutos, lo cual significa que hay que reaplicar la solución a cada superficie dental cada 15 ó 30 segundos.

La frecuencia que se recomienda para la aplicación-tópica de fluoruro estanoso depende del grado de susceptibilidad a la caries de cada individuo. En pacientes sumamente propensos, el tratamiento debe repetirse cada 6 meses, si el caso es de una persona con una susceptibilidad normal, las aplicaciones pueden realizarse con intervalos de un año.

Mercer y Muhler demostraron que una segunda aplicación de fluoruro estanoso uno o días después de la primera no proporciona beneficio adicional.

En un estudio posterior estos investigadores reportaron que se obtienen los mismos resultados preventivos, usando una solución de fluoruro estanoso al 10% en cuatro aplicaciones anuales de 30 a 40 segundos cada una, que aquellos obtenidos con aplicaciones tradicionales de fluoruro estanoso al 8%. La mayoría de las investigaciones realizadas referentes a este preventivo han sido llevadas a cabo por Muhler y sus asociados de la Universidad de Indiana. Este grupo ha re-

portado muchas veces que aplicaciones anuales o semianuales de fluoruro estanoso al 8% produce una disminución estadísticamente significativa de la caries dental. Los resultados de estos estudios indican una variación que va desde el 47- a 78% de reducción de caries. lo cual supera al 30 a 40% -- reportado del fluoruro de sodio.

Existen algunas ventajas referentes al uso de fluoruro estanoso, una de ellas es que la frecuencia de aplicación, de 6 a 12 meses, es aceptable para el paciente y coincide con las revisiones periódicas del consultorio dental. -- Puesto que el tratamiento se termina en una sola cita, la necesidad de visitas repetidas se elimina. En programas de salud pública se aprovecha el beneficio de una sola sesión, -- puesto que es sumamente difícil llevar a cabo un programa -- de citas múltiples como sucede con el fluoruro de sodio.

El fluoruro estanoso presenta muchas desventajas -- No es estable en solución acuosa; puesto que se hidroliza -- y oxigeniza rápidamente y forma hidroxilo de estaño, esta solución reduce la efectividad del agente. Como consecuencia -- es necesario preparar una solución nueva para cada paciente. Debido a que la solución resulta de un sabor desagradable, -- desafortunadamente está contraindicado el adicionar sabores artificiales al fluoruro estanoso para disfrazar su mal sa --

bor. Ocasionalmente esta solución causa irritación reversible del tejido gingival, la cual se manifiesta por un blanqueamiento de éste. La reacción se presenta generalmente en pacientes con mala salud gingival.

Se han reportado muchas veces pigmentaciones evidentes después de realizada una aplicación tópica de fluoruro estanoico, la pigmentación es de un café claro característico que generalmente se presenta en sitios de lesiones cariosas y áreas hipocalcificadas, y en los márgenes de ciertas obturaciones. Muhler sostiene que una vez que una lesión cariosa o precariosa se pigmenta, ya no aumentará su tamaño. Estas pigmentaciones presentan una serie de dificultades para llevar un control preciso de lesiones cariosas en estudios realizados usando el fluoruro estanoico, ya que es posible que existan lesiones cariosas no detectables clínicamente que al aplicar esta solución se hagan aparentes. Así mismo se han reportado casos en que el estaño que contiene altera radiográficamente las lesiones cariosas, estos fenómenos pueden ser la explicación a los resultados tan diversos reportados en los diferentes estudios llevados a cabo usando este elemento.

c).- Fluoruro de Fosfato Acidulado (APF)

El procedimiento preferido para la aplicación de

fluoruro de fosfato acidulado (APF), es el mismo usado para el fluoruro estanoso, con la diferencia que el APF si es estable cuando se almacena en un recipiente de plastico y no es necesario preparar una solución nueva para cada paciente. El APF es un compuesto relativamente nuevo que contiene 1.23% de flúor.

Los estudios iniciales que se realizaron para evaluar el APF indican que este agente puede tener propiedades anticariogénicas que sobre pasan a las de los compuestos que ya estan en uso. Al término de un estudio con duración de 2 años, que se realizó en niños de edad escolar se observó una disminución de dientes cariados, perdidos y obturados (COP), del 70%. En otra investigación se aplicó una solución de fluoruro de sodio al 2% a la mitad de la boca y APF a la otra mitad. Los resultados obtenidos fueron aproximadamente 50% menos lesiones cariosas nuevas en la mitad de la boca tratada con APF. La diferencia reportada es altamente significativa.

Los efectos benéficos que se reportan en estudios recientes que evalúan el efecto cariogénico del APF no son tan atractivos como los obtenidos en investigaciones iniciales, pero son alentadores. Wellock y otros reportaron que, niños a los que anualmente se les aplicaba una solución de

APF, durante dos años, presentaban una disminución de COP - del 44%. Cartwright y sus colaboradores obtuvieron una disminución del 49% de caries en niños que se les trató con -- cuatro aplicaciones al año de APF.

Horowitz ha hecho reportes anuales de un estudio con duración de tres años que se llevó a cabo, para probar el efecto inhibitor de caries del APF, tanto en solución como en gel. Al cabo de 3 años se encontró una reducción de caries del 28% en niños a los que se les aplicó en forma -- tradicional una solución de APF una vez al año. En los niños a los que se les aplicó APF dos veces al año, se encontró una disminución de lesiones cariosas del 41%. Al grupo de niños que se les aplicó APF en forma de gel se demostró una disminución cariogénica del 24%. La conclusión de estos resultados es que el APF tanto en solución como en forma -- del gel es un agente cariostático efectivo.

Se ha reportado que el APF no tiene ninguna de -- las desventajas del fluoruro de estaño o de sodio. La solución es estable si se almacena en recipientes de plástico, -- no produce cambios de coloración de los dientes ni restauraciones, no es irritante al tejido gingival y tiene un sabor aceptable. Los resultados obtenidos hasta la fecha del APF,

aunque presentan variaciones, proporcionan amplia evidencia de ser un agente valioso para la prevención de la caries dental.

GELES DE APF

La mayoría de las preparaciones de APF existen en forma de gel. Los geles tienen varias ventajas: son aplicados fácilmente tanto en torundas de algodón como con cucharillas prefabricadas. Se visualiza fácilmente al estarlo aplicando. Aunque la mayoría de los compuestos existentes actualmente son de sabor agradable, algunos no son aceptados por los niños.

Los geles varían en viscosidad por lo que se dificulta su penetración a las áreas interproximales. El uso de hilo de seda dental para hacer llegar el agente a estas áreas puede ser de gran ayuda. Los geles de gran viscosidad requieren más tiempo para incorporarse a la estructura dental pero son más fáciles de aplicar y tienden a adherirse mejor a la superficie del esmalte. El uso de cucharillas prefabricadas es muy popular para llevar a cabo la aplicación de estos agentes.

Los investigadores de la Universidad de Indiana han desarrollado un nuevo compuesto, el hexafluorizirconato estañoso (SnZrF_6), el cual ha demostrado ser efectivo en la

prevención de la caries dental. Los resultados obtenidos --- en dos estudios en los cuales se les aplicó a niños de edad- escolar dos tratamientos anuales con este agente demostraron una reducción significativa de lesiones cariosas. En uno de estos estudios los resultados fueron de 96% menos COP en los niños que recibieron aplicaciones de SnZrF₆, al 16% con dura- ción de un minuto a intervalos de 6 meses. En el otro estu- dio los resultados obtenidos fueron de 76% menos COP, usan- do SnZrF al 24%. Aunque los resultados son altamente satis- factorios con el uso de este elemento, se han reportado reac- ciones tóxicas después de su uso y los estudios están suspen- didos hasta poder comprobar cuál es el porcentaje que no pro- duzca estos efectos y a su vez sea efectivo en cuanto a re- ducción de caries se refiere.

CAPITULO X

FLUORIZACION DE AGUAS

La fluoración del agua de consumo es el ajuste -- del contenido del flúor a niveles óptimos para lograr la -- prevención de la caries dental en una ciudad o población. -- Cientos de estudios realizados en diversos países, han de -- mostrado que este es un procedimiento eficaz, seguro y eco- nómico de reducir esta enfermedad. A pesar de los muchos -- estudios que comprueban su eficacia, sigue habiendo conside- rable resistencia a la fluoración, sin embargo, cada día -- son más las personas que se benefician por este medio; una- encuesta reciente demostró que más de 150 millones de habi- tantes en 30 naciones, están consumiendo agua a niveles --- óptimos de flúor, nueve de los estados de EEUU han adopta- do leyes haciendo la fluoración obligatoria. La República - de Irlanda ha logrado la fluoración en el total de su terri- torio y Hong Kong y Singapur están 100% fluorizados.

Desafortunadamente también han existido fracasos- como sucede en el caso de Suecia, en donde se dejó de efec- tuar fluoración por razones políticas y administrativas.

La fluoración debe ser la base sobre la cual una- nación apoye su programa de prevención de caries, con un --

programa de salud pública como este, los beneficios se conferirían sin importar el nivel socio-económico, la educación, o si existen o no dentistas, además no es necesaria la cooperación del receptor para lograr resultados benéficos.

a).- Beneficios que obtienen los niños

En ocasiones se ha declarado que los lactantes no toman agua, por lo tanto, no se benefician de la fluoración comunitaria, incluso se ha llegado a sugerir que los niños que son amamantados se les debe administrar un complemento de flúor, pero no existe ningún fundamento científico para llevar a cabo esta complementación. Los lactantes tienen -- necesidad de mínimas cantidades de flúor debido a su peso corporal bajo además los niños pequeños probablemente consumen más agua de la que nos damos cuenta, desde el momento -- en que el niño empieza a ingerir alimentos tales como sopas, cereales y gelatinas, recibe el flúor del agua que se usó -- para prepararlos.

Durante la formación dental, los niños necesitan flúor para producir esmalte resistente a la caries, existen estudios que demuestran que la cantidad de flúor que ingieren los niños de comunidades con niveles óptimos de éste, -- reducen significativamente esta enfermedad, así mismo en --

contramos evidencia de que la fluoración también proporciona protección a niños mayores cuyo esmalte está ya calcificado, y aún después de erupcionados. Los datos y estadísticas de comunidades con programas de fluoración, nos demuestran que el flúor actúa como agente sistémico, como tópico. Como ejemplo de esto, se llevó a cabo un estudio en Gran Rapids, Mich. EEUU. en 1951, 6,5 años después de que se inició la fluoración de esta población, los resultados fueron que los jóvenes de 16 años presentaron 18% menos dientes cariados, perdidos u obturados (CPO), que los jóvenes de la misma edad en 1945. Los jóvenes que se examinaron en este estudio tenían 9 y 10 años cuando se fluorizó esta región, y la calcificación de sus dientes a excepción de los terceros molares, ya se habían completado. El resultado benéfico observado, se debe a la exposición sistémica de las estructuras dentales totalmente calcificadas antes de que erupcionaran a la exposición tópica inmediatamente después de erupcionados.

b).- Beneficios que obtienen los adultos

Los beneficios de la fluorización del agua de consumo no solo se limita a los niños, las propiedades anticariogénicas perduran a través de los años adultos. Se llevó-

a cabo un estudio en Colorado Springs, EEUU. que tiene una concentración de 2.5 ppm. F en el agua de consumo, en adultos de 20 a 44 años, los resultados fueron de 60% menos--- de CPO, que adultos de las mismas edades en Boulder Colo., que sólo posee mínimas cantidades de F., en el agua de consumo.

c).- Importancia de la Fluoración continuada.

Para lograr la máxima protección del flúor en -- cuanto a prevención de caries se refiere es necesario consumir agua fluorizada continuamente desde la infancia, la importancia de la ingestión continua de ésta se enfatizó por medio de un estudio realizado en Antigo Wisconsin, EE. UU.

Esta comunidad empezó a fluorizar su agua de consumo en 1949, pero discontinuó el proceso en 1960, después de 11 años. Una encuesta que se llevó a cabo 4.5 años después, reveló un elevado incremento de caries.

En la actualidad la fluoración tiene un costo -- aproximado de 20cts. U.S./c (tres o cuatro pesos M.N.), -- por habitante, por año y aunque se calculará solo tomando en cuenta a los niños, el costo sería de 45 a 60 cts. US/c, por niño por año. No existe otro medio preventivo de caries más barato.

La protección que recibe cada diente y superficie dental, como resultado de la fluorización, no es uniforme, las superficies bucales y linguales obtienen mejor protección que las fosetas y fisuras, lo cual da como resultado, obturaciones menos complicadas y de menos superficies y --- obviamente, de menor costo.

La fluorización está directamente relacionada con los factores de costo y tiempo de proporcionar tratamiento periódico a niños.

d).- Control de la Fluoración

La temperatura máxima anual de una región es el mayor determinante de la cantidad de agua que se consume -- en una población.

Para lograr la máxima eficacia y seguridad, la -- concentración de flúor debe ajustarse de acuerdo a este variable climático, las concentraciones recomendadas se toman en cuenta el flúor que se encuentra en estado normal en --- los alimentos, así observamos que en una población de clima frío se debe fluorizar el agua de consumo a 1.2 ppm. y en -- una región de clima caliente la fluorización debe ser de -- 0.7 ppm.

e).- Métodos de Fluoración.

La característica más importante que deben tener los diferentes compuestos que se usan para la fluoración del agua de consumo es; que el compuesto se desasocie para proveer los iones necesarios de flúor.

Los compuestos usados comunmente en la fluora -- ción del agua en orden decreciente de costo son: Fluoruro de sodio, Acido hidrofluosilicico y silico fluoruro de sodio.

Cuando se selecciona un proceso específico para la fluorización del agua de consumo, los científicos toman en consideración el tamaño de la planta, el número de sitios donde se debe incorporar el flúor, el consumo total de agua de la población, costo del equipo, la presión del agua en los lugares de incorporación del elemento, espacio de almacenamiento y la conveniencia del mantenimiento y manejo. El flúor se adiciona por medio de un equipo automático ya sea en polvo o líquido. Los alimentos que operan con líquido son mejores para abastecedores pequeños mientras - que los que trabajan con polvo son preferibles para sumi-distros mayores.

Es esencial una vigilancia continua programada para asegurar que la concentración de flúor deseada se man

tenga. La mera instalación del equipo no asegura prevención, es necesario que se proporcione el nivel óptimo de flúor constantemente.

f).- Fluorización del agua de consumo en áreas rurales.

La fluorización comunitaria está limitada a regiones geográficas que poseen suministro central de agua.- El problema de llevar los beneficios a niños que no viven bajo estas condiciones es retador, afortunadamente existen alternativas. Un método efectivo de fluorizar el agua de consumo de las escuelas, las escuelas rurales por lo general poseen su abastecimiento de agua propio, y el agua de estos pueden ser fácilmente tratada.

La caries dental en niños puede prevenirse significativamente por medio de un programa de medio tiempo (días escolares), que empieza a los 6 años, exponiendo a los niños a concentraciones mas altas que las óptimas. --- Como ejemplo de ésto tenemos que, después de 12 años de fluorización escolar a 5.0 ppm (4.5 veces mayores a las recomendadas para la fluorización de la misma región geográfica), los niños en Elk Lake School en Pensilvania EE UU., demostraron tener 40% menos CPO que los niños del grupo de control.

La efectividad de la fluorización escolar está -

limitada a áreas en donde tanto el agua del hogar como el de la escuela, tienen niveles bajos de flúor. Si algunos-estudiantes toman agua con concentraciones de flúor que está cerca de lo óptimo en el hogar y otros no, es imposible establecer una concentración adecuada de F en la escuela.

CAPITULO XI

LA FLUORACION DEL AGUA EN LA REPUBLICA MEXICANA

a).- Antecedentes.

En el año de 1961 en la ciudad de los Mochis Sinaloa, se elaboró el primer sistema de fluorurización artificial de la República Mexicana se logró ésto, mediante promoción y financiamiento local y con la asesoría oficial de la Dirección de Odontología de la Secretaría de Salubridad y Asistencia. Meses después, durante el mismo año se inició la fluorurización de las ciudades de Veracruz y Villahermosa la cual fué suspendida, en el primer caso un año después y en el segundo cuatro años más tarde debido a la falta de interés en las localidades por el desarrollo del programa.

En 1965 se instaló una planta fluoradora en una sección del complejo habitacional de Noncalco Tlatelolco, misma que dejó de funcionar pocos años después por las mismas razones.

En 1970 la Comisión Mixta Coordinadora de Actividades de Salud Pública y Asistencia Social (SSA, IMSS e ISSSTE), a través de su comité de programas preventivos, incluyó "La Fluoración de los Abastos Públicos de Agua" co

no una de sus promociones a realizar, para ello, en coordinación con las autoridades del Laboratorio Nacional de Recursos Hidráulicos como asesor técnico se desarrolló un plan de visitas a 10 ciudades en las cuales se consideró desde un principio la factibilidad de aplicar esta medida, dichas ciudades fueron: Ciudad Juárez, Monterrey, Tampico, Ciudad Madero, Mazatlán, Morelia, León, Veracruz, Villahermosa, Mérida y Puebla.

Se elaboró un informe con las cifras del costo de la inversión para habilitar las plantas con el equipo necesario, los gastos anuales en sales de fluoruro, y las cantidades necesarias con las que cada comunidad debería de contar de acuerdo con su número de habitantes. Los resultados obtenidos por la Comisión Mixta Coordinadora no llegaron a su aplicación práctica debido al cambio en la Administración Pública en 1970.

b).- Fluorización en la Ciudad de Los Mochis Sinaloa.

En Mayo de 1961 el Dr. Guillermo Camacho de Los Mochis Sin., vió la posibilidad de fluorurizar las aguas de su ciudad. Se investigó desde la concentración de fluoruros que en forma natural existen en el agua de esta ciudad hasta el control del sistema de aguas para abastos públicos.

Se seleccionó como material fluorurador el silico fluoruro de sodio por las ventajas conocidas que presenta sobre otras sales, la dosis de flúor fué indicada en --- 0.9 ppm. se fluorizó el agua potable en forma ininterrumpida.

En Junio de 1969, siete años después de aplicarse la medida preventiva, el personal de la Dirección de Odontología realizó una encuesta para comprobar los resultados, - la conclusión a la que se llegó fue:

La aplicación del procedimiento de fluoración, de los abastos públicos de Los Mochis Sin., durante siete años dió como resultado una reducción de 30% en la prevalencia - de caries. El costo de la aplicación promediado durante dicho tiempo fué de \$1.07 por habitante.

Actualmente, la planta fluorizadora del agua de - consumo de Los Mochis, Sin., sigue funcionando y aunque se desconoce con exactitud los resultados que hasta ahora se - han logrado con este medio preventivo, los dentistas de esa ciudad han podido constar una disminución en la incidencia - de caries.

c).- La Planta Potabilizadora de Los Mochis, Sin.

La planta potabilizadora de Los Mochis, Sin., es

una instalación moderna y funcional, su construcción fue -- iniciada en 1960 y entró en servicio en 1961 con una capacidad suficiente para dotar de agua a 160,000 habitantes -- población que se estimaba, alcanzarían Los Mochis en 1980. Sin embargo las provisiones se quedaron cortas porque ya -- en 1967 la ciudad había rebasado esa cifra y la planta resultó insuficiente; se hicieron entonces las aplicaciones -- necesarias, pero Los Mochis sigue creciendo y actualmente rebasa el cuarto de millón de habitantes, razón por la -- cual se están haciendo nuevas ampliaciones.

En la planta las aguas son tratadas en varias -- etapas: sedimentación, filtrado, liquiado, adición de químicos, etc., el último paso, cuando el agua ha sido perfectamente purificada, es la aplicación del flúor.

d).- El caso de la Ciudad de México.

El Gobierno de México por medio de la Secretaría de Salubridad y Asistencia a fin de colaborar con programas en beneficio de la Salud de la población mundial -- ha realizado estudios sobre fluoración en varias ciudades de la República que como ya se mencionó son: Monterrey, Ciudad Juárez, Puebla León, Tampico, Mérida, Veracruz, Morelia, Mazatlán, Villahermosa y Alvarado.

El sistema de abastecimiento de agua de la ciudad de México es uno de los más grandes del mundo, este sistema se compone de 5 fuentes principales que son: Lerma, Chiconautla, Xotepingo, El Peñón y Tulyehualco Chalco. Además existen 170 pozos que están dispuestos en diferentes sectores de la ciudad. El sistema con mayor caudal es el Lerma.

Dadas las condiciones del Sistema de Distribución del agua en la Ciudad de México, los puntos de aplicación que se consideran más convenientes para la fluoruración de esta, son los cinco abastecimientos principales con los que cuenta la ciudad, ya que en todos ellos es factible técnicamente llevar a cabo este proceso.

Una vez determinada la factibilidad de realizar la fluoración del agua de consumo en la Ciudad de México, es necesario hacer la selección del compuesto que va a utilizarse. Para ésto deberá partirse de los tipos de productos que deben usar los dosificadores y de los productos que existen en el mercado nacional. El Fluoruro de sodio y el ácido fluorhídrico se producen en México por Industrias Monterrey pero el costo del fluoruro de sodio resultaría sumamente alto para la magnitud de los requerimien-

tos de la Ciudad de México, el ácido fluorhídrico es sumamente corrosivo por lo cual su uso ofrece demasiados riesgos quedando así descartados.

Es posible utilizar el ácido fluosilico pero no se produce en México y su costo de importación lo hace prohibitivo. Otro compuesto es la fluorita pero no es posible usarlo pues es necesario contar con procesos de coagulación del agua en los sistemas de abastecimiento.

La solución a la que se llega es el Silico fluoruro de sodio, pues aunque no se produce en la República es el que resulta tener menor costo aunque hay que importarlo.

Es de importancia saber el hecho que de haberse realizado el programa de fluoración del agua de la Ciudad de México, se hubiera beneficiado aproximadamente el 14% de la población nacional en ese año, esto en unión con un total de 3,485,000 habitantes que en ese entonces totalizaban los habitantes de las otras 10 ciudades que estaban planeando este programa, se hubiese beneficiado a una gran parte de la población por este medio.

Debido a que en la Ciudad de México se consume una gran cantidad de agua es obvio que el costo de la fluoración es alto, pero si se divide la inversión total entre-

el número de personas a beneficiarse el costo por persona resulta más bajo que en poblaciones de menos habitantes.

CONCLUSIONES

I.- Actualmente está demostrado que la ingestión de cierta cantidad de fluoruros, especialmente cuando tiene un carácter continuo desde la primera infancia confiere una protección considerable tanto a los dientes primarios como a los permanentes contra la caries, sin ejercer la menor influencia nociva sobre el aspecto de los dientes ni sobre el parodonto.

II.- La aplicación profesional periódica de soluciones al 2% de fluoruro de sodio se recomienda como un procedimiento anticariogénico efectivo.

III.- La relación costo beneficio nos reporta -- el ahorro directo derivado de los programas preventivos -- cuando se usa la fluorización de agua, si se toma en cuenta el costo del tratamiento de cada dentadura atacada por la caries.

IV.- Actualmente 150 millones de habitantes en 30 naciones consumen agua con niveles óptimos de flúor --- y se benefician de reducciones de caries que van desde --- el 50 al 65%.

V.- Es conveniente que en aquellos lugares donde exista un exceso de flúor en el agua potable, las autorida

des consideren la posibilidad de instalar un sistema de defluoruración parcial para evitar el aspecto tan desagradable de la Fluorosis Dental.

VI.- Con respecto a su toxicidad existen márgenes de seguridad enormes, ya que para producir una intoxicación ó alguna otra alteración en el organismo se necesita ingerir grandes dosis de fluoruros. Podrá suceder una intoxicación solamente debido a una ingestión accidental.

VII.- El flúor actúa en forma sistémica en dientes no erupcionados y en forma tópica en dientes erupcionados.

VIII.- Los métodos de aplicación local de fluoruros también parecen prometedores en cuanto a su eficacia para prevenir la caries dental, pero tienen el inconveniente de requerir un esfuerzo por parte del sujeto y del profesional, por ésta razón, hoy se perfila una clara tendencia hacia el uso de pastas dentrificas y de otros métodos para administrar flúor.

BIBLIOGRAFIA

ODONTOLOGIA PREVENTIVA EN ACCION

KATZ SIMONS, MC DONALD, JR. STOCKEY, GEORGE K.

ODONTOLOGIA PREVENTIVA

JOSEPH C. MUHLER, MAYNARD K. HINE, HARRY G. DAY

ODONTOLOGIA PREVENTIVA, EDITADO POR EL DEPARTAMENTO DE MEDICINA PREVENTIVA DEL I.M.S.S. 1975.

FLUORURACION DEL AGUA POTABLE

FRANZ J. MAINER

DATOS OBTENIDOS DE LA SECRETARIA DE SALUBRIDAD Y ASISTENCIA

FLUORIDES AND DENTAL CARIES

NEWBRUN, E. ED. 2; SPRINGFIELD III 1975.