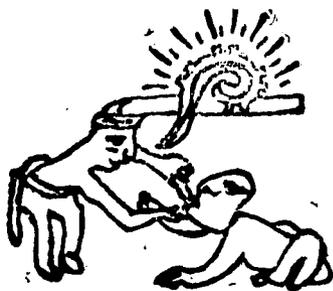


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Odontología



EL FLUOR COMO MEDIO PREVENTIVO  
EN CARIES DENTAL

**T E S I S**

Que para obtener el Título de

**CIRUJANO DENTISTA**

P r e s e n t a

**EMMA DEL CARMEN TEJEDA REYES**

México, D. F.

1984



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.

## C A P I T U L O S

Introduccion

I- Historia y actualización del Fluor

II- Composición Físico-Química del Esmalte

III- Mecanismos de Acción

IV- Fluor como Medio Preventivo

V- Técnicas de Aplicación del Fluor

Conclusiones

Recomendaciones

Bibliografía.

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

La Caries Dental sigue siendo una de las enfermedades crónicas por excelencia de la humanidad, responsable de un 92% de la pérdida de los dientes. En los países desarrollados su prevalencia ha aumentado en la misma proporción en la que la población está expuesta al medio urbano y utiliza dietas suaves generadoras de caries agravándose la enfermedad y extendiéndose entre la población.

Hasta ahora las medidas tomadas por todos los países ante este aumento de la enfermedad ha consistido en formar profesionistas encargados de reemplazar o restaurar los dientes atacados y de rehabilitar las bocas dañadas, siendo esta solución ineficaz puesto que se deberían de utilizar las medidas restaurativas como un complemento de un servicio fundamentalmente Preventivo.

Hoy en día se disponen de muchas medidas preventivas para disminuir el efecto de las infecciones bacterianas que atacan y destruyen los dientes de los seres humanos, mediante la aplicación adecuada de programas preventivos se pueden evitar todas ó casi todas las lesiones cariosas y --

cuando estan presentes es posible atenuarlas o controlarlas en gran parte.

Una de las medidas preventivas es la utilización del Fluor, pero no se debe olvidar que ningún agente preventivo, como lo es fluor, ni método aislado controlará con seguridad la aparición de la enfermedad sino la combinación de varios procedimientos permitirán que los pacientes consigan un control excelente y una buena salud dental.

La intención del presente trabajo es de interesar al estudiante y al profesionista para que analice la inminente necesidad de tener y desarrollar critérios preventivos dentro de la carrera sobre todo en la práctica diaria.

Al analizar los diferentes mecanismos de acción que provocan la caries dental y estudiar los diferentes elementos que componen el esmalte, tendremos las bases necesarias para formar un criterio adecuado para la mejor utilización del elemento Fluor en sus diferentes compuestos que beneficiaran no solo al paciente que acude a consulta particular sino lograr el ideal de que estos beneficios abarquen a la mayoría de la población infantil a quienes irán dirigidos los programas preventivos de salud dental institucional.

## C A P I T U L O I

### Historia y Actualización del Fluor

El Fluor es un gas metaloide, diatómico, de fórmula  $F_2$  y símbolo "F"; es el primer elemento de la familia de los alógenos, es mas pesado que el aire, de color amarillo verdoso, color sofocante, irrespirable y tóxico, posee gran energía química. Se combina directamente con todos los elementos a excepción del Oxígeno y los gases nobles mas livianos como son : el Helio, Neón, Argón ; a temperaturas elevadas y también ordinaria reacciona con numerosos compuestos particularmente los orgánicos transformándolos en fluoruros, tiene una masa atómica de 19, su densidad es de 1.60, el punto de ebullición y de fusión es de  $-188^{\circ}C$  y  $223^{\circ}C$  respectivamente, con número atómico 9.

El Fluor es el más electronegativo de todos los elementos por lo que se encuentra libre en la Naturaleza, componiendo al rededor de 0.065% del peso de la corteza terrestre, — siendo uno de los principales en orden de abundancia.

Combinado en forma de fluoruros ocupa el 17 lugar, encontrandose en el agua de Mar, en los ojos de agua potable, en yacimientos minerales de calcita o espato-fluor, que son considerados como la fuente mas importante para su obtención

Los primeros estudios sobre la química del Fluor son,

quizá, los investigados por Marggraf en 1768 y Sheele en 1771. Este último es generalmente reconocido como el descubridor del Fluor, encontró que la reacción espato-fluor ( fluoruro de calcio, calcita), y ácido sulfúrico producían el desprendimiento de un ácido gaseoso que era el ácido fluorhídrico .

La naturaleza de este ácido se desconoció durante muchos años debido a que reacciona con el vidrio de los aparatos químicos, formando ácidos fluorsilícico, numerosos químicos trataron de aislar el Fluor hasta que Moissan en 1886, mediante la electrolisis, en una célula de platino lo logra. Sin embargo, la mayoría de las investigaciones concernientes a este elemento no se realizaron sino hasta 1930 .

La presencia del Fluor en materiales biológicos ha sido identificada desde 1805, cuando Morchini demostró la presencia del elemento en dientes fosilizados.

El Fluor se ha utilizado en diferentes campos de la industria como por ejemplo: como aislante eléctrico, como refrigerante en forma de freones que son compuestos de Cloro, Carbon y Fluor siendo éstos excelentes refrigerantes; el plástico conocido como teflón, es un compuesto de moléculas gigantes

tes de fluor y carbono siendo muy resistente a la acción de muchos productos químicos. Dentro de la Medicina se emplea en soluciones al 2.3% en agua (fluoroforno), para el tratamiento de Tuberculosis y Tosferina, además como anestésico en forma de gas inorgánico como el Halotano ó metoxifluorano, este gas al aplicarse es parcialmente metabolizado para dar iones de fluor disponibles.

La aplicación terapéutica del Fluor se registra en 1874, cuando Erhardt prescribía pastillas de fluoruro y poptacio a las mujeres embarazadas y a los niños. En 1894 Mariano Ruiz, como profesor en Chiapas, decía que la fluorina - ( Fluor natural de Calcio), era lo que hacía que el tejido dentario adquiriera dureza.

A finales del siglo pasado Crechton, Brown y Michel hicieron referencia al valor de los fluoruros y la primera mención del " esmalte moteado" que es hipoplasia endémica del esmalte del diente proviene de Eager ( 1901 ),. A principios del siglo XX McCallun, notó los cambios producidos en los dientes de rata al administrárseles dosis nasivas de fluoruros, encontrando que los incisivos eran muy duros y frágiles y que cambiaban junto con los molares de forma y de color.

En un reporte hecho en 1929, McKay afirmó que las caries eran inhibidas por las mismas aguas que producían las manchas y vetas en el esmalte, es decir, lo que llamamos fluorosis. En 1931 investigadores de la Universidad de Arizona, demostraron que la superabundancia de Fluor en las Aguas de dos poblaciones americanas, era lo que causaba que las personas que habían nacido y vivido largo tiempo en esas localidades tuvieran esmalte moteado y Dean al estudiar las posibilidades para desfluorar el agua de estos lugares, se encontró con la falta, casi total, de dientes cariados.

Existen dos tipos de fluoruros; los orgánicos ( fluoracetatos, fluorfosfatos y fluorcarbonos), y los inorgánicos. Con la excepción de los fluoracetatos los otros fluoruros orgánicos no se producen como tales en la Naturaleza, los fluoracetatos y fluorfosfatos son actualmente tóxicos; los fluorcarbonos son inertes por la unión fluor-carbono y tienen baja toxicidad.

Los fluoruros inorgánicos se clasifican en solubles, insolubles e inertes. Entre los primeros se encuentran el fluoruro y fluorsilicato de sodio, que se ioniza casi totalmente, siendo por ésto metabólicamente activo.

El fluoruro de calcio, la criolita y la harina de hueso son formas insolubles de Fluor siendo parcialmente metabolizables por el organismo. El fluorborato y exafluorofosfato de potasio son típicamente inertes y se eliminan parcial y totalmente por medio de las heces.

Los fluoruros ingeridos sistemáticamente y aplicados tópicamente son la base esencial de una buena Odontología Preventiva. La ingestión de los fluoruros varía en cada persona de acuerdo a la concentración en el agua, sus hábitos de dieta y su edad. Todos los alimentos, ya sean de origen animal y vegetal, contienen diferentes concentraciones de fluoruro, siendo los alimentos de Mar los que lo tienen en cantidad relativamente alta. El té una vez hervido tiene una concentración variable entre 0.9 y 2.5 Ppm.

Todo depósito de agua tiene algo de fluoruro, el agua de pozo contiene grandes concentraciones en comparación de las aguas superficiales, que tienen apenas vestigios. El agua de Mar tiene 1.4ppm.

Dada esta abundancia de Fluor en los alimentos y agua es prácticamente imposible una deficiencia de fluoruros, pero la gran mayoría de la población mundial no está ingiriendo -

cantidades óptimas de Fluor para prevención dental.

El fluoruro se absorbe en el torrente sanguíneo a través de la pared del tracto gastrointestinal, a través del estómago y en un grado mayor a través del intestino delgado. Cuando es ingerido en pequeñas dosis y en una forma soluble ionizada, la absorción es más rápida. El fluoruro también entra en el organismo a través de los pulmones por lo que las leyes de protección del ambiente exigen ahora filtros adecuados en fábricas donde se utiliza este elemento en sus procesos de producción.

Cuando ha sido absorbido el Fluor, la mayor parte se deposita en huesos ó excreta a través de la orina. Dependiendo de la edad del individuo y sus antecedentes de ingesta de Fluor así serán las cantidades depositadas ó excretadas. La gente joven, activa en fase de crecimiento, cuyos huesos se están remodelando y los dientes se están mineralizando, depositan mas fluoruro en el esqueleto y en los dientes, pasada la edad de los 50 años muy poco Fluor se incorpora a los huesos excretándose el adicional por los riñones.

El 95 % de la cantidad de Fluor en el cuerpo se encuentra en el esqueleto, este porcentaje corresponde aproximadamente a 2.6.grms. En la sangre, en la saliva y en los tejidos

blandos el fluoruro es muy poco retenido, la concentración normal de fluoruro en plasma sanguíneo es de sólo 0.1 ppm encontrándose combinado; solo cerca de .02 a .05 ppm existe en forma de ion fluoruro. La concentración de fluor en la saliva es apreciablemente menor a la del plasma sanguíneo. En los conductos salivales estimulados, la concentración es generalmente de 0.01 a 0.02 ppm.

La historia de ingesta de fluoruro influye directamente en las cantidades retenidas y excretadas, una persona con una ingesta baja y continua de fluor al mudarse a una zona de fluoración óptima va, inicialmente, a retener mayor cantidad de fluoruro, esto continuará hasta que alcanza un estado de equilibrio, cuando la excreción a través de la orina se aproxima a la ingesta de fluoruro.

El fluoruro es excretado a través de la orina, las heces fecales y la transpiración. La orina sirve como un excelente indicador de la ingesta de fluoruro en adultos y niños que tiene un balance adecuado de éste, existe una relación directa entre la concentración de fluoruro en la orina y el contenido del mismo en el agua bebida. Cuando la concentración de fluoruro es mínima ( 0 a 0.2 ppm), la concentración del fluoruro en la orina será entre 0.34 y 0.38ppm. Esto refleja la ingesta en alimentos y bebidas, a pesar de que se pierde poco fluoruro a través de la transpiración, en temperaturas elevadas es mayor la excreción por esta vía .

Los fluoruros pueden ser tóxicos cuando se absorben a grandes cantidades dependiendo de la dosis y la duración de la ingesta, en el hombre se han registrado 3 tipos de lesiones como resultado de una sobre dosis. El envenenamiento severo se considera cuando un adulto promedio ingiere entre 2.5 y 5 gms de fluoruro de sodio presentándose la muerte entre dos y cuatro horas, la sintomatología previa a la muerte es: vómito, dolor abdominal severo, diarrea, convulsiones y espasmos, desmayos y estado de coma seguido de muerte. Su tratamiento consiste en administrar gluconato de calcio y de lavado de estómago aunado al tratamiento de shock.

La fluorosis severa consiste en la inhalación de polvos de Fluor por un lapso de tiempo prolongado ( de 10 a 20 años ), que produce hipermineralización del esqueleto, exostosis de huesos y calcificación de ligamentos. Las deformaciones más comunes que se observan por una fluorosis severa son: deformación de caderas y rodillas u fijación del pecho en posición de inspiración causada por calcificación del cartílago.

Debido a que el ameloblasto es la célula más sensible al Fluor, cuando hay exceso de éste produce esmalte moteado observándose como manchas blancas opacas en el esmalte, pe-

ro a medida que se acumula la dosis de Fluor, otras células y tejidos comienzan a mostrar su respuesta por ejemplo, 8 ppm en el agua puede producir osteoesclerosis en un 10 % de las personas expuestas durante muchos años. Concentraciones de 100 ppm. son responsables del retraso en el crecimiento de animales y 125 ppm., causante de males renales y de tirofides.

Los efectos de intoxicación crónica por Fluor sobre la estructura del esmalte en formación, lo menciona primeramente Eager( 1901 ), Black y Makay que lo denominan "esmalte moteado"; ellos definieron esta anomalía como "la presencia de manchas blancas, pequeñas ó puntos marrones ó amarillos - irregularmente diseminados por la superficie del diente".

Smith, Lantz, Churchill y Velu ( 1931 ), relacionaron el esmalte moteado y la presencia de Fluor en el agua potable; de 1935 a 1937 Dean y Elvone demostraron una relación - cuantitativa entre la concentración del fluoruro del agua y la intensidad del esmalte moteado.

Existen en el mercado gran variedad de medicamentos -- fluorados por lo que se mencionaran aquellos empleados con fines distintos a la cariofilaxis y aquellos utilizados en prevenir la caries dental.

En el primer grupo estan los anestésicos fluorados que son compuestos orgánicos que se han sintetizado y estudiado para su posible empleo, como anestésicos generales ó locales por su gran estabilidad y su relativa inflamabilidad, tenemos el éter trifluor-etilvililico y el trifluor-2,2-bromo-cloroetano .

Ciertos éteres fluorados de la glicerina se han utilizado como relajante muscular, ciertas aminas fluoradas como agentes simpaticomiméticos y diversos derivados fluorados - de la tiosina y de la fenilalanina como sustancias terapéuticas en trastornos tiráideos.

En la Quimioterapia del Cáncer se han ensayado con cierto éxito las pirimidinas fluoradas, los fluoracetatos, la fluorocolina, el dimetilazobenceno fluorado y otros compuestos orgánicos fluorados.

Otras aplicaciones de los compuestos fluorados los tenemos en insecticidas, bactericidas, antipalúdicos que debido a su naturaleza química, el fluor que contiene es metabólicamente inerte por estar ligado directamente al carbono.

Diversos investigadores han propuesto el uso de diferentes fluoruros para reducir la hipersensibilidad de la dentina. En 1943 Hoyt y Bibby, utilizaban con buenos resultados, una pasta de caolín con un 33% de fluoruro sódico; otros autores ( Rieke en 1945 y Mannig 1961 ), habían conseguido resultados análogos con el uso de fluoruro sódico en una pasta o en solución acuosa; Sieman 1960, Lefkowitz, - Burdick y Moor en 1963 describieron la aplicación de fluoruro sódico por iontoforesis, y Collins en 1962 y Jensen en 1964 aplican dentífricos a base de fluoruro sódico y fluoruro

estanzoso por ese método. Pero han habido ensayos in vivo e in vitro que han demostrado que la iontoforesis es ineficaz probablemente a la gran resistencia eléctrica del esmalte.

También se han empleado con éxito el fluorsilicato sódico y un fluoruro orgánico. Debido a que los canículos de la dentina permiten el paso de numerosos elementos entre ellos el Fluor, se estima que con estos tratamientos solo pueden llegar cantidades ínfimas de fluoruro hasta la pulpa, puesto que el ion fluoruro tiene una elevada electronegatividad es probable que en su mayor parte quede fijado químicamente a los componentes inorgánicos de los tejidos duros dentales.

Entre los fluoruros utilizados en prevenir la caries dental tenemos los tópicos y los ingeridos; los tópicos son soluciones bastante concentradas de fluoruro de sodio, de estaño, asociaciones fluorácido ortofosfórico y monofluoruro fosfato sódico, los cuales, según varios autores, hacen disminuir la incidencia de caries entre un 40 y 60%.

La aplicación tópica de estas soluciones se hacen por lo general en consultorio dental y el efecto protector depende del método de aplicación y el tiempo entre una aplicación y otra.

Los enjuagues bucales son soluciones de fluoruro de sodio y estaño con mayor concentración que las soluciones tópicas que han dado resultados, pero no se ha establecido si la reducción de incidencia de caries es en un porcentaje mayor ó menor.

Un gel libre de agua, con sabor y un 0.4% de fluoruro -

estranoso de carboximetil celulosa de sódio y glicerina es otro agente tópico. Las soluciones y geles de fluoruro y -- fosfato acidulado ( APF ), dan una tasa de reducción variables entre 30 y 50%.

Las pastas profilácticas con fluoruro facilitan la aplicación diaria y automática de fluor, aun que solo se benefician aquellas personas que se cepillan con regularidad y constancia, además este método debe complementarse con aplicaciones tópicas y revisiones periódicas.

Una de las formas ingeribles, es la dosificación sostenida y continuada de tabletas o gotas que contengan fluoruro debiendo prescribirse a partir del cuarto mes del embarazo, y a los niños desde su nacimiento hasta los 13 años. Estos preparados vienen también en grageas masticables lográndose con esto una acción máxima de prevención, debido a que al chuparse o masticarse esta en contacto directo con los dientes.

Las sales es otra forma ingerible y tópica de prevención . Enriquecida con yodo, se han utilizado ya con buen éxito para prevenir el bocio. En Suiza se logró introducir sal comercial con 200 Mg de fluoruro sódico/Kg lo que corresponde a 90 Mg de Fluor en forma de ionfluoruro. Como el consumo diario por adulto, en Suiza, es de unos 7 gr. de Sal, esta aporta como máximo 0.63 mg de fluoruro diario , siendo desde luego la ingesta, en niños y lactantes, mucho menor.

## C A P Í T U L O II

### Composición Físico-Química del Esmalte

El esmalte es el tejido protector de toda la superficie de la corona de los dientes, tiene un espesor que en las cúspides de molares y premolares alcanza un grosor que va — de 2 a 2.5Mm, adelgazándose hacia abajo hasta llegar al nivel del cuello del diente donde se encuentra casi como " filo de navaja" .

De los tejidos que componen el diente, el esmalte es el único que se forma por entero antes de la erupción. Es así mismo, el tejido más duro del cuerpo humano y su dureza varía entre la apatita ( número 5 de la escala de Mohs), hasta la del topacio ( número 8 de la misma escala).

Cuando el esmalte pierde su cimiento de dentina sana — se vuelve quebradizo debido a su estructura específica. El color de la corona cubierta de esmalte varía desde el blanco amarillento hasta blanco grisaseo; esta coloración se debe a las diferencias de traslucidez del esmalte, de modo que los dientes amarillentos tienen esmalte muy traslúcido y los dientes grisaseos tienen esmalte opaco. La traslucidez ú opacidad se puede deber a variaciones en el grado de calcificación y homogeneidad del esmalte.

La estructura física del esmalte ha sido estudiada utilizando de manera principal la microscopía ordinaria, la — microscopía con polarización, la espectrometría infrarroja, la difracción de rayos " X " , la difracción electrónica y la microscopía electrónica. Las técnicas ópticas no son de confiar debido a que los cortes de esmalte son siempre de más de 20 micras, solo sirven para obtener pruebas indirectas de estructura submicroscópicas.

Durante estos últimos años ha sido sugerido un nuevo concepto de la arquitectura del prisma, que al parecer está suplantando al concepto más tradicional de una estructura de esmalte en que intervienen prismas, sustancia intraprismatica y vaina del prisma.

A continuación se explicara el concepto tradicional g generalmente aceptado y el concepto actual. El componente —primario del esmalte, numericamente tenemos que en los primros molares se ha calculado un numero de 12 millones de prismas a 5 millones en los incisivos laterales inferiores.

Los prismas siguen un camino en espiral desde la unión dentino-—esmaltica hasta la superficie del diente; la longitud de la mayoría de los prismas es mayor del espesor del —esmalte debido a su dirección oblicua y ondulada.

Por lo general, los prismas que se encuentran en zonas cervicales son más cortos que los encontrados en las cúspides de los dientes, siendo su diámetro aproximado de 4 a 5 micras, pero esta cifra varía puesto que la superficie externa del —esmalte es mayor que la superficie dentinaria donde se origina el prisma.

En 1837, Retzius descubrió por primera vez, los prismas del esmalte, comunmente su espectro cristalino claro permite a la Luz pasar a través de ellos y en corte transversal se observan aproximadamente exagonales, pero también los encontramos redondos ó en forma de arco. Esta última forma es similar al diseño de escamas de peces, la estructura de los —elementos que forman los prismas del esmalte, como la matriz orgánica del mismo y su componente cristalino, se han estudia

do con microscopio electrónico.

La matriz ó red orgánica, según se observó, es de carácter protéico y la configuración cristalina corresponde a la apatita del prisma. Los cristales de apatita aparecen como cintas y se orientan con sus ejes longitudinales en sentido aproximadamente paralelo al eje longitudinal del prisma pero esta disposición en el interior del prisma, muestra diferencias hasta de  $90^{\circ}$  en relación al plano axial del prisma.

Las medidas de los cristalitos del esmalte en desarrollo toman la forma de barras o plaquitas y aún no están de acuerdo los investigadores en la magnitud de anchura, pero oscila en 350 y 250 Å. y su longitud se encuentra entre 1200 a 2100 Å.

El prisma del esmalte se encuentra rodeado de una capa delgada que muestra un índice de refracción diferente; se tinte con facilidad y muestra resistencia a los ácidos, esta capa recibe el nombre de vaina del prisma y contiene una sustancia orgánica que el mismo prisma. Pero se ha demostrado que esta estructura a menudo es incompleta, debido a que la sustancia intraprismática separa a los prismas unos de otros, siendo esta separación mínima y en algunas regiones del esmalte no se encuentran presentes.

Como ya se ha mencionado, los prismas siguen un camino espiral desde la unión dentina-esmalte hasta la superficie del mismo y los prismas que forman las fisuras y las fisitas del desarrollo como las de la superficie oclusal de molares y premolares convergen hacia afuera.

En una sección transversal del curso en espiral de los prismas, se puede observar la formación inicial de los capas

del esmalte, en las cuales todos los prismas corren en la misma dirección. Esto dá origen a la aparición de las vainas Hunter-Schreger, que son fejas alternas oscuras y claras, de anchuras variables que se encuentran por lo regular en la mitad interna del esmalte.

En microscopio con luz polarizada los prismas parecen como si estuvieran segmentados; esta segmentación ha sido llamada estriación transversal porque los prismas parecen estar segmentados en partes de 4 a 6 micras de longitud aproximadamente, por líneas transversales regulares. Como esta longitud es aproximadamente igual a la anchura de los prismas, los segmentos tienen aspecto de cajitas. La materia orgánica de estas estriaciones transversales aparecen más ricas que en el interior del prisma y menos radio-opacas.

El microscopio y la difracción electrónica han dado un nuevo concepto para describir la anatomía microscópica del esmalte dental. En un corte transversal los prismas tienen el aspecto parecido a la figura de un ojo de cerradura, siendo la parte redonda (cabeza), de unas 5 micras de diámetro y la distancia que hay de la cabeza hasta el extremo de la cola es de 9 micras; los prismas siempre están orientados de manera que la cabeza está dirigida hacia la superficie de oclusión del diente y la parte terminal hacia la superficie cervical del mismo.

Dentro de un prisma los cristalitos no son paralelos ya que la región de la cabeza los largos cristalitos parecidos a placas están orientados aproximadamente con sus ejes longitudinales en la dirección del eje del prisma, pero en la región terminal los cristalitos están casi perpendiculares al eje longitudinal del mismo.

Meckel, Griebstein y Neal han construido un modelo tridimensional de prismas de esmalte en forma de ojos de llave que muestran que el aspecto de los prismas varía en diferentes ángulos de la sección del plano. practicamente todos estos diseños correspondientes a la construcción tridimensional han sido encontrados en varias investigaciones de cortes de esmalte real con el microscopio electrónico.

En este concepto de estructura la existencia de una sustancia interprismática no existe y la vaina del prisma es en realidad una region de brusca discontinuidad en la orientación cristalina . Esto se explica, en vista de que cada prisma del esmalte humano, es el resultado de la actividad de secreción de 4 ameloblastos. Este concepto del prisma en forma de ojo de cerradura, los cristales estaran orientados paralelamente al eje longitudinal del prisma y perpendicularmente a la prolongacion del ameloblasto.

Debido a la anatomía del diente es difícil obtener esmalte exento de dentina, pero con la técnica de flotación de Many y Hodge se puede obtener muestras del esmalte totalmente puras para análisis químicos confiables.

Esta técnica consiste en que una vez pulverizado el diente, las partículas de esmalte más densas se introducen en

una solución de bromoformo-acetona que tiene una densidad de 2.70, como el esmalte tiene una densidad de 2.92, sedimentará durante la flotación o la centrifugación, mientras la dentina y el cemento, menos densos, (2.40 y 2.03 respectivamente), flotarán sobre la superficie de la solución.

Para el análisis químico se utiliza especialmente las técnicas de espectroscopía infrarroja y el análisis térmico diferencial, así como la termogravimetría.

Un diente no tiene una estequiometría química -- constante pues ha sido constituido y formado por un individuo genético y bio-químico único y por esto puede ser tan variado como la naturaleza lo permita, ya que se ven influenciados por la herencia, los factores ambientales, edad, estado de Salud de la persona, etc.

Principalmente el esmalte esta formado por elementos inorgánicos y agua. Los componentes inorgánicos son partículas de hidroxapatita con carbonatos y otras sales absorbidas o cristalizadas intersticialmente. Se encuentran además en menor proporción otros elementos como carbonatos, magnesio, cloruro, estroncio, y huellas de elementos contaminantes en la formación del esmalte como son el estroncio, fierro zinc, cobre, bario, etc.

En lo referente a los componentes orgánicos, se encuentra que las proteínas son el principal material en el esmalte correspondiendo aproximadamente un 3% del total de su composición. Los aminoácidos contenidos en estas proteínas son: la arginina, el ácido glutámico, la histirina, la glicina, la valina, metionina, luisina y tirocina.

Los carbohidratos en el esmalte humano se encuentran en proporción menor al 1% y están constituidos principalmente por la galactosa. El contenido total de lípidos es de -- 0.6%. Entre la red cristalina y la matriz orgánica del esmalte sano se localizan espacios libres que contienen aproximadamente de 2 a 3% de agua. Hay que hacer notar que aun a -- 200°C de calentamiento no se deshidrata el esmalte dental y así también utilizando la resonancia magnética nuclear el agua contenida en el esmalte no muestra congelación a 10°C - bajo 0.

## C A P I T U L O   I I I

### Mecanismos de Acción

El esmalte como ya se ha dicho, es el mas duro de los tejidos humanos: cuando está formado por completo es acelular, abascular, aneutral y completamente desprovisto de facultades de autoreparación y es aquí donde la lesión cariosa tiene principio.

La caries dental es una enfermedad de los tejidos calcificados de los dientes, es un proceso lento y continuo e irreversible que destruye a los tejidos dentarios.

Patologicamente la caries comienza con una desmineralización superficial del esmalte, la cual continúa a lo largo de los prismas del esmalte y llega a la unión dentino-esmalte, al llegar a esta unión la caries se extiende lateralmente y hacia el centro, en la dentina subyacente y toma una forma cónica con el ápice hacia la punta. Además de la desmineralización el contenido protéico del diente se va destruyendo; esto sucede principalmente en la dentina.

Los túbulos dentinarios quedan infiltrados de bacterias y se dilatan a expensas de la matriz interyacente. El ablandamiento de la dentina precede a la desorganización y decoloración que termina en la formación de una masa caseosa y caseosa.

Una mayor desintegración disminuye las cúspides y tejido sanos con lo cual se producen fracturas secundarias y ensanchamiento de la cavidad; si continúa este proceso la caries se extiende a la pulpa y destruye la vitalidad del diente pudiéndose producir por vía hemática infecciones a distancia.

Para explicar el mecanismo de la caries se han propuesto varias teorías; ciertos investigadores sostienen que la caries surge en el interior del diente; otros, que tiene su origen fuera de él. Otros autores relacionan las caries con defectos estructurales ó bioquímicos en el diente ó a un ambiente local propicio. Algunos más, piensan que la matriz orgánica es el punto inicial del ataque, ó consideran que los prismas del esmalte es donde principia la caries. Las teorías consideradas como principales son:

- = Teoría Químico-parasítica
- = Teoría Proteolítica
- = Teoría Proteolisis-quelación.

Estas teorías son las que han tenido una amplia aceptación pero, existen teorías que han quedado relegadas a sus autores. El común denominador de estas teorías es explicar el mecanismo de acción de la caries, basándose en las propiedades químicas y físicas del esmalte y la dentina. Pero di-

fieren principalmente en haber el tipo ó tipos de bacterias que causan la disolución del diente o los diferentes mecanismos mediante los cuales son retirados las sales minerales

Teoría Químico-parasítica.- Miller fue quien la enunció a finales de 1890, : "la desintegración dental es una enfermedad químico-parasítica constituida por dos etapas - netamente marcadas: descalcificación o ablandamiento del tejido y la disolución del residuo reblandecido. Sin embargo en el caso del esmalte, falta la segunda etapa pues la descalcificación del mismo no significa su total destrucción ". La causa era interpretada como sigue: todos los microorganismos de la boca humana que poseen el poder de fermentación ácida de los alimentos pueden tomar parte y de hecho la toman en la producción de la primera etapa de la caries dental y todos los que poseen una acción peptonizante y digestiva sobre sustancias albuminosas pueden tomar parte en la segunda etapa.

Fosdik y Hulchinson pusieron de actualidad la teoría - de que la iniciación y el progreso de una lesión de caries, requieren de la fermentación de azúcares en el sarro dental ( tártaro dental ), o debajo de él, la producción insitu de ácido láctico y de otros ácidos débiles.

La naturaleza semipermeable del esmalte en dientes vivos propicia la penetración de la caries, al igual que los cambios físicos y químicos del mismo esmalte durante la vida del diente, por lo tanto, se identifica a la caries con una serie específica de reacciones que se basan en la difusión de sustancias por el esmalte. Esta difusión tiene una dirección y velocidad de migración y parece estar influida por su misma presión dependiendo principalmente del tamaño de la mólécula y de su diferente concentración; las líneas de concentración de la caries son principalmente por las vainas de —barras y sustancias interbarras formadas por cristales de —apatita con relativamente poca materia orgánica.

La superficie del esmalte adquiere maduración cuando —esta el diente expuesto al ambiente bucal, esta maduración trae como consiguiente sales para el esmalte que lo vuelve mas resistente a los ácidos, si esta capa de maduración —posteruptiva no es demasiado densa o impermeable, los ácidos tendrán que penetrar a una profundidad considerable para emcontrar cristales de apatita susceptibles de disolverse; así la superficie podría mantenerse intacta mientras las capas —mas profundas se vuelve acuo-solubles y producen la minera—lización característica de la caries inicial.

**Teoría Proteolítica.**- Gottlieb es el que propone esta teoría que tiene varias modificaciones y observa a la matriz orgánica del esmalte como la llave para la iniciación y penetración de la caries dental. El mecanismo de acción es semejante a la anterior teoría (Químico-parasítica), los microorganismos responsables en lugar de ser acidogénicos serían proteolíticos y se les atribuye la descomposición de proteínas, al degradarlas hay una cierta producción de ácido el cual ayuda a la desintegración del esmalte puesto que invade y destruye los elementos orgánicos del mismo y también los de la dentina.

La pigmentación amarilla, con formación de ácidos o sin ellos, denota verdadera caries y la acción de los ácidos solo produce esmalte cetáceo y no verdadera caries: antes bien los ácidos forman una barrera contra la extensión de la caries contribuyendo así al desarrollo del esmalte transparente que es el resultado del desplazamiento interno de sales de calcio. Estas sales por la acción de los ácidos se disuelven y una parte va a la superficie mientras que la otra parte de las sales penetra en las capas más profundas en donde son precipitadas con la formación del esmalte transparente hipercalcificado; quedando así impedidas las vías de invasión microbiana por la obstrucción producida por el aumento de calcificación.

Friehie interpretó la fase microscópica de caries -- como un proceso que entraña una alteración progresiva de -- la matriz orgánica y una proyección de microorganismos en la sustancia del diente, todo esto ocurre antes de la ruptura -- visible en la continuidad de la superficie del esmalte. La -- despolimerización de la matriz orgánica del esmalte y dentina causada por enzimas liberadas por bacterias proteolíticas se identifica con el mecanismo del diente y los ácidos formados durante la hidrólisis de proteínas dentales además del traumatismo mecánico, contribuyendo a la pérdida del componente calcificado y por ende, al agrandamiento de la cavidad

Pincus relacionó la actividad de caries por la acción de bacterias productoras de sulfatasa sobre las microproteínas contienen grupos de ester-sulfatos; después de la liberación hidrolítica de los polizacáridos, la sulfatasa libera el sulfato enlazado en forma de ácido sulfúrico, éste ácido -- disuelve el esmalte y luego se combina con calcio para formar el sulfato cálcico. En este concepto los propios dientes con tiene las sustancias para la producción de ácidos por las -- bacterias, no se necesita una fuente externa de carbohidratos, los cambios que ocurran en la estructura orgánica son -- primarios y los que ocurren en la fase mineral son secundarios.

Los cortes histopatológicos de algunas regiones del esmalte son relativamente ricas en proteínas y pueden servir como conductos para la extensión de la caries, esto es el principal apoyo para la teoría proteolítica, sin embargo, esta no explica ciertas características clínicas de la caries dental como son: su localización en lugares del diente, específicamente su relación con hábitos de alimentación y la prevención dietética de la caries. Tampoco explica la producción de caries en animales.

**Teoría Protéólisis-Quelación .-** Schatz y sus colaboradores ampliaron la teoría proteolítica a fin de incluir la quelación como una explicación de la destrucción concomitante del mineral y la matriz del esmalte.

Esta teoría atribuye la etiología de la caries a dos reacciones que además de ocurrir simultáneamente están relacionadas; se trata de la destrucción microbiana de la matriz orgánica mayormente proteinada y la pérdida de apatita por disolución, que por la acción de agentes de quelación orgánica se convierten en productos de descomposición de la matriz. Los microorganismos queratolíticos son los que inician el ataque bacteriano descomponiendo proteínas y otras sustancias orgánicas en el esmalte, degradando enzimáticamente los ele-

mentos proteínicos y carbohidratados de sustancias que forman quelatos con calcio y disolviendo el fosfato de calcio insoluble. La quelación puede causar a veces solubilización y transporte de material mineral de ordinario insoluble, esta se efectúa por la formación de enlaces covalentes coordinados e interacciones electrostáticas entre el metal y el agente de quelación .

Los agentes de quelación de calcio en los que figuran aniones, ácidos, aminas, péptidos, polifosfatos y carbohidratos se encuentran presentes en los alimentos, la saliva y en el material de sarro y por ello se piensa que pueden contribuir al proceso de caries.

La teoría sostiene que la destrucción del diente puede ocurrir a un pH neutro o alcalino puesto que los microorganismos proteolíticos por lo general son más activos -- en un ambiente alcalino que en uno ácido. Por esta razón la micro flora dental bucal productora de ácidos, en vez de causar caries, protege en realidad los dientes e inhibe y domina las formas proteolíticas.

Teoría Endógena .- Esta teoría, expuesta por Cserney manifestaba que la caries se debe al trastorno bioquímico

que se observa clínicamente en el esmalte y la dentina, teniendo su inicio en la pulpa. El proceso, se supone, comienza por influencia localizada en el sistema nervioso central en relación al metabolismo de magnesio y fluor de dientes - a nivel individual, ésta explicaría que la caries ataque a unos dientes y respete a otros. La perturbación del balance fisiológico entre activadores de fosfato ( magnesio ), e - inhibidores de fosfatasa ( fluor ), en la pulpa, provoca que la fosfatasa de ésta estimula la formación de ácido fosfórico el cual disuelve los tejidos calcificados; cuando el proceso fisiológico está en equilibrio la fosfatasa de la pulpa actúa sobre los glicofosfatos y los hexofosfatos formando - fosfatos de calcio. En el proceso carioso no se encuentra - ácido láctico y sí, en cambio, casi siempre se encuentra ácido fosfórico. Cserny interpreta todo esto y afirma que el ácido láctico no tiene ninguna relación para el proceso carioso, que la solubilización de las sales inorgánicas del esmalte se debe a la acción de la fosfatasa que produce sales de calcio soluble y ácido fosfórico libre.

La teoría Eggers-Lura atribuye la caries a la acción desmineralizante de la fosfatasas contenidas en la saliva - y flora bucal, es decir, que el investigador está de acuerdo con Cserny sobre la causa principal de la caries , pero

difiere en que el origen de la enzima proviene del exterior del diente y no del interior de la pulpa . La fosfatasa disuelve el esmalte del diente por desdoblamiento de las sales de fosfato y no por descalcificación ácida. Según esta hipótesis de la fosfatasa se explica la individualidad del ataque carioso y el efecto inhibitorio de la caries, de los fluoruros y de los fosfatos, pero cabe aclarar, que la reacción entre la fosfatasa y la caries no ha sido confirmada plenamente.

Las teorías que a continuación se mencionan son poco fundamentadas con hechos científicos y entre ellas se encuentra la teoría del glucógeno que sostiene que en el periodo de desarrollo del diente la alta ingestión de carbohidratos provoca un exceso, en el depósito, de glucógeno y de gluco-proteínas en la estructura del diente, quedando estas sustancias dentro de la apatita del esmalte y la dentina en el periodo de maduración de la matriz y esto aumenta la vulnerabilidad de los dientes al ataque bacteriano pues, los ácidos del sarro convierten en glucógeno y la gluco-proteína en glucosa y glucosamina, estos son degradados en ácidos desmineralizantes.

La teoría Organotrófica sostiene que la caries no es una destrucción de los tejidos dentales sino que es una en-

fermedad de todo el órgano dental, según esta teoría, el diente es parte de un sistema biológico compuesto de pulpa, tejidos duros y saliva; los tejidos duros actúan como una membrana entre la sangre y la saliva; la relación de intercambio entre ambas dependerá de las propiedades bioquímicas y biofísicas de los medios y del papel activo ó pasivo de la membrana. La saliva contiene un factor de maduración que une la proteína submicroscópica y los componentes minerales al diente, manteniendo un estado de equilibrio biodinámico.

El mineral, la matriz, del esmalte y la dentina estarán en equilibrio unidos por enlaces de valencia homopolar, todo agente capaz de romper este equilibrio causará caries. Las pruebas de apoyo a esta teoría son extremadamente escasas.

La teoría Biofísica postula que las altas capas de la masticación producen un efecto esclerosante sobre los dientes, independientemente de la acción de atricción o detergente; los cambios escleróticos se efectúan por medio de una pérdida continua del contenido de agua de los dientes conectado posiblemente con un despliegue de cadenas de polipéptidos ó un empaquetamiento de cristalitos; la compresión produce cambios estructurales aumentando así la resistencia del

diente a los agentes destructivos de la boca. Las dificultades técnicas para probar el concepto de esclerosis por compresión en el esmalte, deja en entredicho la validez de esta teoría.

- o -

## C A P I T U L O   I V

Fluor como Medio Preventivo

No existe duda sobre la eficacia anticaries de los fluoruros, ya sea que se tomen por vía sistémica durante el periodo de formación y mineralización del diente ó aplicados tópicamente después que el diente ha sido formado.

El mecanismo por el cual se incorpora el fluor en la estructura dentaria, por vía sistémica consiste en el cambio de un ion hidroxil por un ion fluor cuando los dientes están en formación en la etapa de mineralización. Partiendo de la estructura de la hidroxil-apatita se forma así la fluorapatita que es una sal mucho mas resistente; al operarse este cambio ionico se torna irreversible. En la maduración preeruptiva de los dientes, las coronas parcialmente calcificadas estan expuestas a fluidos circulantes que contienen una concentración relativamente baja de fluoruros, en esta concentración el ión fluoruro reaccionará con el esmalte sustituyendo a algunos de los oxidrilos de la apatita, constituyendo cristales similares a los formados durante el periodo de formación y mineralización. Las circunstancias favorecedoras para esta reacción son que el esmalte no se ha calcificado totalmente, siendo altamente reactivo y relativamente poroso y además, antes de la erupción, el esmalte carece de superficies que pueden impedir su reacción con el ión fluoruro.

Al erupcionar los dientes, cambian totalmente las circunstancias puesto que se incorporan al esmalte elementos químicos de la saliva que provovan la impermeabilidad del tejido dental y lo hace mucho menos reactivo. Además el diente una vez erupcionado es cubierto por películas orgánicas derivadas de la saliva, con otros materiales exógenos todo lo cual forma una especie de barrera que impide la reacción del fluor con el esmalte.

Todo lo anterior da cabida al uso de soluciones de fluor concentrado, para provocar reacción en el esmalte. La consecuencia de este uso es que en lugar de la reacción de sustitución de hidroxapatita por fluorapatita, se produce una reacción en la que el cristal de apatita se descompone y el fluor reacciona con los iones calcio formando básicamente una capa de fluoruro de calcio sobre la superficie del diente tratado. Este tipo de reacción se presenta en todas las aplicaciones tópicas, ya sea que se use fluoruro de sodio, fluoruro de estaño, soluciones aciduladas de fluorofosfato, monofluorofosfato de sodio.

Algunos autores han sugerido que parte del fluoruro de calcio formado, reacciona a su vez muy lentamente con los cristales de apatita circulantes, lo cual resultaría la sustitución de oxidrilo por fluoruro (formación de fluorapa

tita ).

Los mecanismos de reducción de caries a base de fluoruros que enseguida se enunciarán son hipotéticos ya que no todos se pueden explicar a nivel molecular, algunos están basados en pruebas de laboratorio, otros en casos clínicos y algunos son meramente especulativos. Para su explicación se mencionarán en tres grandes grupos:

I) Acción sobre los cristales de hidroxiapatita - del esmalte:

- = Disminuye la solubilidad
- = Mejora la cristalinidad
- = Provoca la remineralización

II) Acción sobre la superficie del esmalte:

- = Baja la energía superficial libre

III) Acción sobre la estructura dental

- = Reduce el tamaño de cúspides y profundidad de fisuras.

Acción sobre los cristales de hidroxiapatita del esmalte: Disminuye la solubilidad.- Los cristales de hidroxiapatita por estar formados biológicamente presentan sustituciones, intercambios e imperfecciones, siendo químicamente heterogéneas; diferenciaciones incluyendo al fluoruro se han

encontrado en la red de apatita. El esmalte con mayor contenido de fluoruro es menos soluble en soluciones ácidas, lo que explica su resistencia a la caries dental, esta resistencia ha sido demostrada por estudios que comparan el esmalte de gente que vive en comunidades donde existen concentraciones altas, bajas y óptimas de fluoruro en el agua potable.

Al microscopio electrónico se ha encontrado una maduración mayor en el esmalte recién tratado con soluciones de fluoruro.

Mayor cristalinidad.- Los cristales de hidroxiapatita del esmalte dental son típicamente pequeños, contienen varias impurezas y dan patrón de difracción de rayos "x" característico. Los análisis demuestran que la presencia de iones de fluor, aun en concentraciones pequeñas aumenta eficazmente la cristalinidad de la hidroxiapatita.

Provoca remineralización.- Las investigaciones demuestran que vestigios de fluoruros junto con una solución mineralizante meta-estable da como resultado un reendurecimiento mas rápido de la superficie del esmalte en comparación a la solución mineralizante por sí sola.

Acción sobre la superficie del esmalte: Baja la energía

a superficial libre.- Cuando se aplican ciertas soluciones - de fluoruros metálicos ( estano, de plata y de cobalto), - en el esmalte se observa una reducción en la energía superficial libre sin embargo, las sales de fluor ( crómico, cúprico de zinc y de sodio ), no producen este efecto. La explicación que se ha dado es que la plata, el cobalto y el níquel 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 del mismo.

Esta teoría es revatible puesto que es poco probable - que se puedan formar fluorocarbonos a la temperatura corporal y tampoco nos puede explicar la acción anticariogénica del - fluoruro de sodio.

Acción sobre el tamaño de la estructura dental: Reduce el tamaño de cúspides y profundidad de fisuras.- Se han comparado las medidas de los dientes tanto mesiodistalmente como buccolingualmente, así como el tamaño de las cúspides en niños de áreas fluorizadas con los niños de comunidades no - fluorizadas y se ha observado una tendencia de fisuras oclusales menos profundas y cúspides menos altas en los niños de comunidades fluoradas.

Pero hay que tomar en cuenta que estas diferencias no llegan a niveles de importancia ni proporcionan una explicación adecuada del mecanismo de acción de los fluoruros.

La acción del Fluor aplicado tópicamente se produce — en la superficie del esmalte con la formación del fluoruro de calcio que se precipita y produce fluorapatita como reacción secundaria. El fluoruro de calcio no está firmemente incorporado al esmalte y se pierde gradualmente, además de adquirir fluor, la superficie del esmalte, se pueden incorporar otros elementos como el zinc y el plomo y perder bióxido de carbono debido a que no es una hidroxiapatita simple.

El esmalte de los dientes maduros no parece ser afectado por fluor en forma sistémica sino que éste se incorpora al esmalte directamente del fluido oral por grado de concentración; el efecto de absorción de fluor es en mayor grado cuando la corona dental está recién erupcionada ya que el esmalte no está totalmente calcificado y es relativamente poroso.

El fluor se continúa incorporando a la estructura del esmalte pero en mucha menor cantidad a lo largo de la vida. La concentración de fluor en el esmalte de un individuo que ha ingerido agua 1 Ppm F puede llegar a ser de 800 a 900

ppm en las capas externas del esmalte.

El objetivo de la terapia a base de las aplicaciones tópicas profesionales es alcanzar la máxima y mas duradera a dición de fluor al esmalte dental, para lograr ésto se usan soluciones o geles de fluor a altas concentraciones . Las - características necesarias de las aplicaciones tópicas son: difución rápida de los iones de fluor por los espacios inter cristalinos del esmalte, penetración del fluor a través de la película de proteína que cubre los cristales de apatita y - por último fijación de fluor en los cristales de apatita.

Existen estudios a base de radioisotopos usando  $^{18}\text{F}^-$  con los que se ha demostrado que solo pequeñas cantidades de fluor son retenidas ya que el fluor de sodio, que es el que se forma ,y que es insoluble, se deposita en el esmalte en forma de cristales pequeñísimos. Estos cristales tienen una duración limitada y se renuevan por la masticación y el flujo salival.

La hidroxiapatita fluorizada que se forma a partir del fluoruro de calcio es más estable y permanente.

En años recientes se han sugerido varias formas de meu

mejorar la fijación del Fluor tópicamente aplicado y son :

- = incrementar la concentración de Fluor en la solución -
- = disminuir el ph de la solución de Fluor
- = aumentar el tiempo de exposición, ya se incrementando el número de aplicaciones o cubriendo el esmalte con un sellador después de aplicar la solución
- = tratar previamente el esmalte con ácido fosfórico al 0.5%.

Estas sugerencias están basadas en pruebas de laboratorio, casos clínicos y estudios en animales de laboratorio que demuestran resultados mixtos. Hay un límite en la concentración que se puede usar con un margen de seguridad, especialmente en niños. En la práctica clínica sobre todo Odontopediatría, en donde el factor tiempo es esencial, el procedimiento que proporcione la absorción más rápida será el preferido.

Bajar el ph es una medida que se ha reconocido como efectiva para acelerar la incorporación, al mismo tiempo que aumente la cantidad total de Fluor que se absorbe, se han reportado estudios que demuestran que la incorporación de Fluor de sodio que tiene un ph neutro presenta una difusión controlada, mientras que con fluoruro de fosfato acidulado

( APF), se presenta una difusión muy rápida de  $13 F^-$  durante los primeros 4 Min., seguida de una difusión más lenta.

Cuando el Fluor se aplica tópicamente el esmalte superficial va a ser mejor protegido, porque las fisuras oclusales serán las menos beneficiadas, seguirán las superficies proximales en mayor grado y las superficies bucales serán las que mayor protección recibirán. Cabe mencionar que el Fluor penetra ó se incorpora con gran facilidad al esmalte parcialmente desmineralizado o con lesiones cariosas nuevas, estos tipos de esmaltes pueden recoger hasta 10 veces más fluor que el esmalte sano contiguo y así retardar el crecimiento de estas lesiones nuevas.

## CAPÍTULO V

### Técnicas de Aplicación del Fluor

Los beneficios preventivos que se obtienen por medio del Fluor son la llave de la salud dental de individuos que viven en comunidades no fluorizadas, sin perder de vista -- que son también importantes en habitantes de poblaciones -- fluorizadas. En especial para pacientes con una susceptibilidad alta a la caries dental a pesar de la fluoración óptima del agua de consumo.

Existen dos tipos de procedimientos para fortalecer el esmalte de los dientes por medio de fluoruros, los aplicados por vía exógena y los ingeridos ( vía endógena ),- La capacidad del esmalte de absorber determinados elementos, - pese a que su estructura bioquímica es casi totalmente mineralizada, permiten ciertos cambios de iones que modifican la estructura química de este tejido dentario, aunque dichas reacciones iónicas son reversibles pues el esmalte puede -- fijar iones y al mismo tiempo puede ceder éstos mismos u otros.

El Fluor por ser el más electronegativo de los elementos químicos desplaza al ion oxidrilo de la molécula de apatita del esmalte y ocupa su lugar, en esta forma los cristallitos de los prismas resultan formados por fluorapatita la cual es sumamente resistente a la acción desintegradora de -

los ácidos, observándose que el cristal del fluorapatita es de mayor tamaño y contiene menos materia orgánica que los cristales de hidroxapatita.

Tomando en cuenta estos hechos Knuston desarrolló la técnica de aplicación tópica de solución concentrada de fluoruro de sodio en la superficie del esmalte dentario; al evaluar las diferentes soluciones, concentraciones y frecuencias de aplicación del Fluor, obtuvo resultados que indicaban que con un mínimo de 4 aplicaciones seriadas con una solución de fluoruro de sodio al 2% se obtenía una reducción del 40% de caries, el intervalo entre cada una de las aplicaciones debía ser de una semana ya que si este tiempo aumentaba se obtenía una disminución de efectividad del tratamiento ó si se omitía pulir la superficie del esmalte al iniciar el tratamiento se reducirían los beneficios a la mitad.

Los resultados obtenidos de algunos estudios que se han llevado a cabo utilizando esta solución de fluoruro de sodio en dientes temporales han indicado reducciones variables entre 22 y 40 %, aplicándose a adultos no hay resultados concretos, pues investigadores como Rikles y Becks y por otro lado Klinkenberg y Vivie obtuvieron en ambos casos reducciones de caries del 50% aproximadamente, mientras --

Kutler e Ireland, Arnold y otros obtuvieron resultados negativos.

A partir de la técnica de aplicación ideada por Knuston se han venido estudiando diferentes métodos y soluciones tópicas bastante concentradas de fluoruro de sodio, estaño, de fosfato acidulado (incluyendo el gel), teniendo resultados que van del 40 al 60% de reducción de caries. También se han experimentado otros derivados del Fluor como: — fluoruro de magnesio, de silicato y de potasio, pero se han obtenido resultados poco satisfactorios. Los vehículos que se utilizan para disolver estas sales han sido el agua bidestilada, la glicerina anhidra y algunos geles de alto peso molecular, la forma de aplicación puede ser además de tópica con enjuagatorios, dentífricos y pastas para pulir.

En el año de 1942 Vivi utilizó la técnica de aplicación de fluoruro de sodio basándose en los estudios de Knuston. Esta técnica comienza con una cuidadosa profilaxis a base de pasta abrasiva y cepillos o discos de hule que pulen adecuadamente la superficies dentarias. Para tener mayor seguridad de limpieza en zonas inaccesibles para la misma, es recomendable hacer un enjuague con colorante para estar seguros que las superficies están debidamente preparadas.

Una vez realizada la profilaxis se aísla por medio de rollos de algodón, con la ayuda de portarrollos, con el fin de que estén fijos en la boca para que el algodón no esté en contacto con ninguna superficie dentaria evitando así la absorción previa de la solución de Fluor.

También el aislamiento se puede realizar con dique de hule, pero debido a que es difícil y complicado no es tolerado por los niños mas pequeños. Mediante chorro de aire a presión se realiza una deshidratación superficial del esmalte que permitirá la fácil absorción del fluoruro de sodio.

Con torundas de algodón se impregnarán todas las superficies dentarias, se dejarán secar por un período de tres a cuatro minutos sin permitir la contaminación por la saliva, transcurrido ese tiempo se retirarán los algodones recomendándole al paciente no enjuagarse, ni comer, ni tomar líquidos durante por lo menos 30 Min. Se deben realizar tres aplicaciones mas, sin pulido previo y a intervalos de tres a cuatro días entre cada una, como sucede con todos los agentes de Fluor aplicados tópicamente; la inhibición cariogénica empieza en cuanto se termina el tratamiento. Esta serie de tratamientos se recomiendan en las edades de 3, 7, 11 y 13 años con el objeto de que el Fluor se aplique poco después

de erupcionados grupos de dientes, lográndose una disminución del tiempo que las piezas dentales están expuestas a la caries antes del tratamiento y aprovechando la cualidad del esmalte poroso recién erupcionado. Se debe tomar en cuenta - lo más posible el patrón de erupción individual en cada niño

**FLUORURO DE SODIO.**- Debe contener el 54% de sodio y el 45 % de ion Fluor en una solución formada por cristales altamente solubles en agua e insolubles en alcohol, como reacciona con cualquier impureza del agua, se debe utilizar exclusivamente con agua bidestilada.

La concentración requerida para aplicaciones tópicas es del 2% debiendo tener cuidado con el manejo de esta solución ya que es venenosa y puede producir fenómenos de toxicidad con solo ingerir 0.25 gr.

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 aceptable y no irrita el tejido gingival, no produce cambios de coloración de restauraciones. Su mayor desventaja es que el paciente tiene que hacer 4 visitas al dentista en un pe-

riodo corto, ya que el efecto protector se ve reducido considerablemente si solo se efectúan una o dos aplicaciones, - razón por la cual no se utiliza esta técnica tónica de Fluoruro de sodio en prevención masiva a grupos escolares.

FLUORURO ESTANOSO.- La técnica de aplicación recomendada es básicamente igual a la anterior. La solución se preparará en el momento de su utilización con un porcentaje de 75% de estaño y un 25% de ion fluor.

Se aplicará a la superficie dentaria en una solución de agua bidestilada del 8 al 20% con el objeto de evitar la combinación del fluoruro de estaño con las sales del agua - porque provocaría su precipitación. La preparación debe llevarse a cabo en un recipiente de vidrio ó plástico y agitarla con instrumento de madera o cristal, pues el contacto con cualquier metal altera la solución.

Ya realizada la profilaxis, el aislado de los dientes con rollos de algodón y el secado de los mismos con aire comprimido, se aplica de inmediato la solución de fluoruro estanoso en la superficie dental con isopos de madera, cuidando de mantener continuamente húmedos los dientes durante - 4 min. lo cual significa que hay que estar aplicando la so-

lución a cada superficie dental cada 15 ó 30 seg.

Se debe advertir al paciente que no trague la solución por que es venenosa. 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 se realizará cada 6 meses si el caso es de una persona con una susceptibilidad normal las aplicaciones podrían realizarse con intervalo de un año.

Mercer y Muhler demostraron que una segunda aplicación de fluoruro estanoso uno o dos días después de la primera aplicación no proporcionaba 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 4 aplicaciones anuales de 30 a 40 seg cada una, que aquellos obtenidos con aplicaciones tradicionales al 8%.

Los porcentajes de reducción de caries que Muhler y asociados han obtenido en múltiples pruebas van desde 47 al 78%, lo cual supera al 40% reportado del fluoruro de sodio. Otros investigadores también han obtenido resultados efectivos del uso de este elemento, aunque los beneficios reportados son menos atractivos que los obtenidos por Muhler y su -

grupo. Peterson y Willianson reportaron disminuciones del 26% de caries dental en niños que habían recibido 2 tratamientos anuales de fluoruro estanoso al 8%; Jan, Jefferies y Sheary encontraron que con la técnica de una aplicación anual de fluoruro estanoso al 8% resultaron con 17% menos caries.

Harris reportó una disminución de 23% de caries, usando al 8% en aplicaciones anuales. Los resultados obtenidos en investigaciones realizadas en los adultos y niños con dentición temporal demuestran también su efectividad. Sin embargo, en contra de los muchos estudios efectuados que comprueban su efectividad, se han realizado otros que demuestran que el fluoruro estanoso no posee propiedades carioestáticas. Welock y otros demostraron que el fluoruro estanoso aplicado en dientes de niños no produjo ninguna reducción de caries en el lapso de un año. Torall y Ericson realizaron un estudio que duró 2 años donde se evaluaba el efecto anticariogénico de varios tipos de fluoruros, encontrando que el grupo de niños que recibió 2 aplicaciones anuales de fluoruro estanoso al 10% no había tenido ninguna reducción de caries, así mismo, Horowitz y Lucye obtuvieron resultados negativos en sus estudios después de la primera aplicación anual durante dos años.

Los pacientes que reciben soluciones de fluoruro estanoso como parte de un régimen múltiple de fluoruro demuestran tener niveles más altos de protección contra la caries.

Los estudios realizados por el ejército de EUA demuestran que la solución es eficaz cuando es utilizada en un programa que incluye: una pasta de profilaxis con fluoruro estanoso al 9% que contenga silicato de circonio ó un agente abrasivo como la piedra pómes, una solución al 10% de fluoruro estanoso aplicado a dientes, secados con aire de 15 a 30 seg. ; el uso de un dentífrico en el hogar que contenga -- fluoruro de estaño al 0.4% con un abrasivo de pirofosfato -- de calcio. Existen algunas ventajas en el uso de fluoruro estanoso, como son: que la frecuencia de aplicación de 6 a 12 meses es aceptable para el paciente y coincide con las revisiones periódicas en consultorio dental. En programas de Salud Pública se aprovecha el beneficio de una sola sesión, - puesto que es sumamente difícil llevar a cabo citas múltipls como sucede con el fluoruro de sodio, además de que las aplicaciones de solución al 10% son de 30 seg. También detiene - la lesión de caries incipiente con aplicaciones en esas pequeñas áreas; la solución de fluoruro estañoso es terapéutica porque los iones de fluoruro y de estaño remineralizan - y son capaces de penetran rápidamente al área hipocalcificad

da. Y por último otra ventaja más, es su compatibilidad con piedra pómez.

El fluoruro de estaño presenta muchas desventajas: no es estable en solución acuosa pues se hidroliza y oxigena rápidamente, formando hidróxido de estaño que reduce la efectividad del agente, como consecuencia es necesario preparar una solución nueva para cada paciente. La solución tiene un sabor desagradable, que puede causar vómito en los niños y está contraindicado adicionar saborizantes artificiales para disfrazar su mal sabor. Ocasionalmente y debido a una mala salud oral se presenta irritación en mucosa gingival, manifestada por un blanqueamiento de características reversibles. Pero la principal desventaja del fluoruro de estaño es la pigmentación presentada en lesiones cariosas y en los márgenes de ciertas obturaciones. Muhler sostiene que cuando la lesión cariosa se pigmenta ya no aumentará su tamaño; al pigmentarse estas lesiones cariosas los controles de caries previos se ven invalidados: pues quizá los pacientes tenían anteriormente al tratamiento, zonas cariosas sin que se les detectará clínicamente, además el estaño contenido en la solución altera radiográficamente las lesiones cariosas, este fenómeno pudiera ser la explicación a los resultados tan diversos en los estudios llevados a cabo usando este elemento.

to en prevención de caries.

SOLUCION DE FLUORURO DE FOSFATO ACIDULADO( APF). El APF es un compuesto relativamente nuevo que contiene 1.23% de ion Fluor. es estable cuando se almacena en un recipiente plástico y no es necesario preparar una solución nueva con cada paciente .

Los estudios preliminares realizados para evaluar el APF fueron muy alentadores e indicaron que este agente tenía a cualidades anticariogénicas superiores a las de los compuestos que estaban en uso pero posteriormente se reportaron porcentajes que variaban de 30 a 40% de reducción de caries, cuando su aplicación era a pacientes que habitaban comunidades no fluoradas y en comunidades fluoradas la tasa de reducción venía a ser de 20 a 30%.

Para obtener mejores beneficios con soluciones de APF se practica una profilaxis completa con una pasta que contenga fluoruro, enseguida se utiliza seda dental interproximalmente, se seca con aire comprimido y se colocan rollos de algodón para aislar, puede tratarse la mitad de la boca y enseguida la otra mitad. La solución se aplica con isopo de algodón manteniendo húmedos los dientes por 4 Min., después -

permitiremos que las superficies sequen por sí solas.

El esmalte aumenta su absorción debido a la acides extra en la solución de APF causada por el ácido fosfórico.- Después del tratamiento el paciente puede expectorar y generalmente se le sugiere que no coma ni se enjuague la boca — por lo menos en 30 min., ésto quizá aumenta la penetración de fluoruro y se retenga más. Generalmente dos aplicaciones al año, coincidiendo con la revisión de cada 6 meses se consideran adecuadas ó también cada vez que un diente erupciona, así se logrará una mejor protección. En pacientes con alta susceptibilidad a caries se aconseja 3 ó 4 veces al año.

GELES DE APF.- La mayoría de las preparaciones de APF se presentan en forma de gel teniendo ésto varias ventajas: su aplicación es mas fácil con torundas de algodón y se visualiza mas rapidamente al estarlo aplicando, los encontramos disponibles en varios sabores mas ó menos agradables, sin embargo, algunos no son bien aceptados por los niños.

Los geles varían en viscosidad y esto puede afectar la capacidad de penetración en áreas interproximales, el uso de seda dental para hacerlos llegar interproximalmente es una buena ayuda. Los geles mas viscosos requieren de mayor tiempo para ser aplicados en las áreas interproximales, por lo tanto es necesario utilizar seda dental para hacerlos llegar a estas áreas.

po en la superficie dental para su absorción, pero se aplican más fácilmente y se adieren, permaneciendo más en la superficie del esmalte.

Su aplicación es semejante al fluoruro de estaño, con el uso adicional de cucharillas prefabricadas que mantienen en contacto directo el gel en la superficie dental.

Se han venido utilizando ultimamente los enjuagatorios bucales con soluciones de fluoruro de estaño y de sodio en mayores concentraciones que las que se utilizan en las aplicaciones tópicas. Por ejemplo, las soluciones de fluoruro de sodio al 10 % debe utilizarse en enjuagues diarios para poder tener algún efecto beneficioso; no son muy recomendables en niños ya que podrían deglutir cierta cantidad de fluoruro que les causarían síntomas de intoxicación, por lo tanto, esta medida debe ser usada solamente bajo control escolar ó bajo responsabilidad de los padres, en niños de entre 7 ú 8 años en adelante. Los porcentajes de beneficio han sido cuando mucho iguales a los de aplicaciones tópicas.

Las pastas para profilaxis con fluor, están clasificadas en dos grupos, que son: pasta con fluoruro estanoso y pastas a base de APF, las dos contienen un abrasivo que debe

rá ser compatible con el Fluor de la pasta. El fluoruro estanoso se combina con silicato de circonio, piedra pómes osilica,ultimamente se ha demostrado que una combinación de fluoruro estanoso, fosfato monobásico de sodio y silicato de — circonio es efectivo para pulir y limpiar los dientes.

Los abrasivos apropiados para las pastas profilácticas de APF son metafosfato insoluble, silicato de circonio y sílica; estas pastas por lo general tienen un sabor mas agr—dable que las de fluoruro estanoso. Las mezclas de solucio—nes de fluoruro y piedra pómes estan contra indicadas para —profilaxis, pues la piedra pómes puede inactivar al fluoruro debido a que eleva el ph de la solución y esto afecta la ab—sorción del esmalte.

Las pastas se presentan en diferentes niveles de abra—sión; fino, mediano, grueso y extra grueso. Se debe de es—coger el nivel más adecuado para cada paciente, pues un pulido exagerado removerá algunas de las capas de esmalte más ricas en Fluor. Para lograr que el Fluor de la pasta reempla—ce al Fluor removido por el pulido, se debe permitir que éste permanezca en el esmalte por un tiempo suficiente. Se de—be tener cuidado en minimizar la abrasión de las superfie—cies radiculares expuestas de los dientes.

rá ser compatible con el Fluor de la pasta. El fluoruro estano-  
so se combina con silicato de circonio, piedra pómes osili-  
ca, ultimamente se ha demostrado que una combinación de flu-  
oruro estano-oso, fosfato monobásico de sodio y silicato de --  
circonio es efectivo para pulir y limpiar los dientes.

Los abrasivos apropiados para las pastas profilácticas  
de APF son metafosfato insoluble, silicato de circonio y sí-  
lica; estas pastas por lo general tienen un sabor mas agra-  
dable que las de fluoruro estano-oso. Las mezclas de solucio-  
nes de fluoruro y piedra pómes estan contra indicadas para -  
profilaxis, pues la piedra pómes puede inactivar al fluoruro  
debido a que eleva el ph de la solución y esto afecta la ab-  
sorción del esmalte.

Las pastas se presentan en diferentes niveles de abra-  
sión; fino, mediano, grueso y extra grueso. Se debe de es-  
coger el nivel más adecuado para cada paciente, pues un pu-  
lido exagerado removerá algunas de las capas de esmalte más  
ricas en Fluor. Para lograr que el Fluor de la pasta reempla-  
ce al Fluor removido por el pulido, se debe permitir que és-  
te permanezca en el esmalte por un tiempo suficiente. Se de-  
be tener cuidado en minimizar la abrasión de las superfie-  
cias radiculares expuestas de los dientes.

El tratamiento preventivo de caries por vía sistémica actuará durante los períodos formativos de los dientes (melogénesis), y tópicamente después de la erupción dental, de allí la importancia en establecer una adecuada ingestión de Fluor desde el nacimiento hasta los 5 ó 6 años de vida obteniéndose así los mejores resultados de prevención. Estudios realizados en niños de edad pre-escolar a los que se les administró un suplemento de Fluor se obtuvieron resultados de reducción de caries hasta de 75%; en cambio, comenzando los 6 años la protección se ve reducida al 20 ó 45%.

La absorción de fluoruro del trácto gastro-intestinal hacia el torrente sanguíneo es rápido y según la solubilidad de la sal de Fluor, es mayor la proporción del ion Fluor absorbido, en general se puede decir que el 80% de Fluor absorbido es aprovechado por los tejidos. En presencia de calcio y aluminio esta absorción puede ser reducida.

La manera de administración endógena de Fluor estará dada por preparados que se presentan en forma de tabletas ó gotas y también empleando la sal ó harina como vehículo de administración de Fluor, sin olvidar que el agua de beber fluorada, es la manera más eficaz de adquirir protección anticaries por ingestión óptima de Fluor.

Para lograr una protección anticariogénica óptima es la proyección adecuada a las necesidades de cada paciente, por lo que se tendrá que determinar la dosis específica, la selección apropiada del suplemento y lo mas importante, convencer a los padres de la necesidad de seguir el plan de tratamiento preventivo.

Dosis Adecuada.- Para determinarla en cada paciente se se tomará en cuenta la relación existente entre la cantidad de Fluor que ingiere por medio del agua de consumo y su edad

Se debe mandar a analizar muestras del agua de consumo de la comunidad a la que pertenece el paciente, pues debido a las variaciones diarias en la composición de algunos abastecimientos públicos de agua, las cifras diarias de Fluor tienden a presentar alteraciones.

Los alimentos contienen Fluor en menor o mayor grado, pero no existe un método práctico para medir la ingesta de Fluor a través de la ingesta diaria; por esta razón la concentración en el agua es el factor principal que se considera al prescribir un suplemento.

El siguiente factor a tomarse en cuenta es la edad; a -

continuación se muestran las dosis adecuadas para cada paciente, valorando tanto la edad como la concentración de Fluor en el agua de consumo de la comunidad

EDAD DEL PACIENTE	NIVEL DE FLUOR EN EL AGUA		
	0 -0.3 ppm	0.3-0.7 ppm	0.7 + ppm
0-1	0.25mg	0 mg	0 mg
1-3	0.50mg	0.25 mg	0 mg
3-6	1.00mg	0.50 mg	0.25 mg

Una sobre dosis es el mayor peligro potencial de una terapia a base de suplementos de Fluor pero puede prevenirse si las dosis estan dadas correctamente. Asi tendremos que con dosis crónicas de más de dos mg. de Fluor se observan alteraciones y se considera que una dosis aguda de 2 gr. es letal.

Dosis crónica	2 mg.	Pigmentacion del esmalte
	8 mg.	10% de osteoporosis
	20 mg.	fluorosis deformante
	50 mg.	cambios tiroideos
	100 mg.	retraso del crecimiento
Dosis aguda	125 mg.	cambios renales
	2000 mg.	Letal

Selección del suplemento adecuado.- Los suplementos del Fluor vienen en varias presentaciones: soluciones, tabletas y combinaciones de vitaminas y Fluor, la edad del paciente y su desarrollo serán los factores que se considerará

al elegir el tipo de suplemento que se administrará .

Las soluciones líquidas de fluoruro de sodio que se pueden administrar con un gotero, son un medio efectivo para proporcionar el suplemento en niños lactantes. Se obtienen mejores resultados al colocar la solución sobre la lengua ó en el carrillo; antes se aconsejaba añadir el fluoruro al agua, o en el jugo ó la leche, pero, se redució el potencial de la aplicación tópica.

Una solución líquida de Fluor para tomar será a base de fluoruro de sodio y agua destilada, siendo su fórmula 0. 902 gr. en dos litros de agua, así tendremos una parte por millón en 5 Cm<sup>3</sup> de la solución. Dosificándose una cucharita diaria para todas las edades, teniendo un 60% de prevención.

Las tabletas de Fluor son los suplementos que más comúnmente se prescriben, en el mercado encontramos tabletas de fluoruro de sodio o de fluoruro de fosfato acidulado(APF) No existen estudios que comparen directamente los beneficios de estos tipos de tabletas. Las investigaciones realizadas por separado demuestran efectos anticariosos de cada tipo de tabletas, teniendo resultados exitosos.

Estas tabletas pueden disolverse en agua y administrarse a lactantes, pero solo se recomienda cuando no es posible obtener las soluciones líquidas.

La máxima acción preventiva de las tabletas es cuando son chupadas o masticadas por lo que cuando los niños tienen la edad suficiente para ello se les debe de dar en lugar de las soluciones para lactantes.

Existen medicamentos cuyas fórmulas están compuestas por combinaciones de vitaminas y Fluor. Los estudios clínicos no muestran un efecto preventivo extra por la adición de vitaminas, es decir, las preparaciones que contienen vitaminas y Fluor tienen el mismo efecto anticariogénico que el obtenido con Fluor solo. Estas combinaciones resultan más caras que las tabletas de Fluor solo, pero son convenientes las primeras, porque proporcionan una mayor motivación en los niños.

Las tabletas de Fluor con un contenido de 2.21 Mg. de fluoruro de sodio ( 1 mg  $F^-$  ), se prescribieran desde los 3 años hasta la erupción completa de los dientes. Para que tenga el porcentaje de mayor eficacia preventiva, se ha de administrar desde el nacimiento ( media tableta ), hasta la edad

de 18 a 20 años.

Uno de los suplementos de Fluor, que todavía no está en el mercado, es el adicionado a la sal de mesa que sería de efecto preventivo similar al obtenido con Fluor en agua, siendo además una de las formas más económicas.

Teóricamente 1 Kg. de sal contiene 10mg. de yoduro de potasio y 200 mg. de fluoruro sódico, lo que corresponderá a 90 mg. de fluor en forma de ion fluoruro.

De acuerdo al consumo medio de sal de mesa en la preparación de alimentos y durante las comidas, en México ese consumo es en general de 9 gr. diarios per capita en adultos por lo tanto el suplemento de fluor en sal aporta como máximo 0.81 mg. de fluoruro diarios, sin olvidar que el consumo de sal en niños es menor, particularmente en lactantes. No obstante antes de recomendar la fluoración de sal o de cualquier otro elemento básico ( harina ), serán necesarias encuestas extensas sobre la distribución del fluor en las aguas de cada región para la delimitación de aquellas en que no deba ser vendida la sal fluorada.

La ingesta de agua de consumo fluorada, es una de las medidas más importantes en prevención de caries, que proporciona protección tanto por vía endógena como tópica, pues -

fortalece los dientes que se ponen en contacto con el agua diariamente ( sobre todo los incisivos y caninos) y por la otra manera ingerible, ayuda realmente desde el nacimiento y por toda la vida.

El componente específico para el agua es el sílico - fluoruro de sodio a una concentración de una parte por millón de agua, es decir, un miligramo de fluor por litro, cantidad verdaderamente ridícula e inofensiva para la estética de los dientes y para la salud general del individuo.

Al ser incorporado el fluor al agua de los acueductos de las ciudades, podemos hacer llegar esta medida de protección específica indiscriminadamente a toda la población, cosa que no sucede con los suplementos de fluor antes mencionados.

Para lograr beneficios óptimos al establecer un programa de suplementos de fluor, es necesaria la supervisión directa de los padres a los que se les instruirá en el uso correcto del cepillo de dientes y la seda dental antes de tomar el suplemento. También es importante indicar que no se debe de enjuagar, ni tomar líquidos, ni alimentos por un período de 30 Min. después de la ingestión del fluor y de preferencia se hará ésta antes de acostarse, pues se han reportado mejores beneficios con esta medida.

Al asegurarnos que los padres y paciente entienden perfectamente cada cuando se debe de tomar el suplemento y el mejor modo de ingerirlo, tendremos resultados más concretos y beneficiosos para nuestros pacientes. Preferentemente se darán toda clase de indicaciones de ingestión y dosis por escrito.

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

Después de todo lo expuesto en el presente trabajo, concluimos lo siguiente:

- Para explicar la etiología de la enfermedad caries dental se han postulado diferentes teorías.
- La enfermedad caries dental tiene relación variable con la edad, sexo, raza, lugar de residencia, gestación y el medio ambiente.
- ▼ El Fluor es un elemento que tiene un campo de utilización muy amplio.
- Los fluoruros han resultado ser los agentes mas confiables para la prevención y control de la caries dental, pues aumentan la resistencia del esmalte dental.
- Los fluoruro se encuentran dentro de una gama de presentaciones muy amplia que van desde soluciones, pastas, geles, tabletas, gotas, etc. para que cada Cirujano Dentista elija el tópico adecuado, basado en el buen entendimiento del mecanismo de acción del mismo y en los datos clínicos de su paciente.
- El Fluor no produce inmunidad contra la enfermedad caries dental, ya que su acción no es la que ejerce una vacuna.

## R E C O M E N D A C I O N E S

- A pesar de que estamos terminando el siglo XX y contamos con un agente específico ( Fluor ), para controlar la enfermedad caries dental, nos encontramos a diario con este padecimiento, en el 90 % de los pacientes, padecimiento que no es autocurable pero que se puede PREVENIR; pero vemos que en la mayoría de los consultorios dentales, ésto no se practica ó llega a realizarse - mediocrementemente.
- Si trabajamos más con conciencia preventiva los Cirujanos Dentistas podremos lograr mayores beneficios a mayor número de pacientes, pues disminuirán los padecimientos restaurativos que ahora usamos y que se pueden evitar y disminuir.
- Dentro de los programas de Salud Pública gubernamentales es urgente la incorporación de medidas preventivas en lo que a salud dental se refiere; pues al contar con un agente preventivo, se podrá analizar la relación costo-beneficio de las diferentes formas de

- La enfermedad caries dental puede controlarse:

a) eliminando la ingestión de hidratos de carbono refinado entre comidas.

b) aplicando tópicamente fluor en las superficies dentarias una ó dos veces al año.

c) ingiriendo agua que contenga fluor en propor  
ción adecuada.

d) cepillando adecuadamente los diente después de cada alimento con una pasta no abrasiva, contenien  
do fluor y complementando con la seda dental.

rentes formas de administración y se adaptará el método o métodos mas eficaces a los costos mas bajos, beneficiando masivamente a la población, sobre todo la infantil.

- o -

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

- A. BALINT J. ORBAN  
"HISTOLOGIA Y EMBRIOLOGIA BUCALES"  
Ed. PRENSA MEDICA MEXICANA  
1965 1a. Edición
  
- CHOPIN GREGORY R.  
"QUIMICA"  
PUBLICACIONES CULTURAL  
1967 1a Edición
  
- DIAMON M.  
"ANATOMIA DENTAL"  
ED. INTERAMERICANA  
1962 2a. Edición
  
- ESCOBAR ALFONSO  
"CARIES, ENFERMEDAD INFECTO CONTAGIOSA"  
TEMAS ODONTOLOGICOS  
Vol. X Enero- Marzo 1968
  
- GILMORE H. WILLIAM  
"ODONTOLOGIA OPERATORIA"  
ED. NUEVA EDITORIAL  
1979 2da. Edición

- KATZ, SIMON  
"ODONTOLOGIA PREVENTIVA EN ACCION"  
ED. MEDICA PANAMERICANA  
1975 ARGENTINA
  
- LAZZARI, EUGENE F.  
"BIOQUIMICA DENTAL"  
ED. INTERAMERICANA  
1976 1a. Edición
  
- MC DONALD, A. RALPH  
"ODONTOLOGIA PARA EL NIÑO Y EL ADOLESCENTE"  
ED. MUNDI  
1975 2da. Edición
  
- PARULA, NICOLAS  
"OPERATORIA DENTAL"  
ED. MUNDI  
1972 5a. Edición
  
- RITACO, ARALDO ANGEL  
"OPERATORIA DENTAL, MODERNAS CAVIDADES"  
ED. MUNDI.  
1975 4a. Edición