

Universidad Nacional Autónoma de México

Escuela
Nacional
de
Estudios
Profesionales
Tlaxcala



Odontología

Simplificación en la técnica de topicación con fluor

Tesis Profesional
que para obtener el título de
Cirujano Dentista
presentan

Beatriz Pérez Alonso
Efrén Olvera Haro



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E .

INTRODUCCION.....	1
FUNDAMENTACION DE LA ELECCION DEL TEMA.....	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
OBJETIVOS.....	7
HIPOTESIS.....	8
MATERIAL Y METODO.....	8
PROLOGO.....	15
CAPITULO I	
FLUOR CONSIDERACIONES BIOLOGICAS	
A) ASPECTOS GENERALES.....	16
B) MECANISMO DE ACCION DEL FLUORURO TOPICO.....	25
CAPITULO II	
FLUOR CONSIDERACIONES EPIDEMIOLOGICAS	
A) NIVELES DE PREVENCION.....	35
B) APLICACIONES TOPICAS DE FLUOR.....	39
C) SOLUCIONES DE FLUOR PARA USO TOPICO.....	42
D) GELES DE APF	49
E) PASTAS PARA PROFILAXIS CON FLUOR.....	50

CAPITULO III

SELLADORES DE FOSAS Y FISURAS CONSIDERACIONES BIOLÓGICAS

A) SUSCEPTIBILIDAD A LA CARIES Y PROFUNDIDAD DE LAS FISURAS.....	54
B) DESARROLLO DENTAL.....	56
C) ESMALTE DE SUPERFICIE EXTERNA.....	62
D) FORMACION DE FOSAS Y FISURAS.....	63

CAPITULO IV

SELLADORES DE FOSAS Y FISURAS CONSIDERACIONES EPIDEMIOLÓGICAS

A) DIFERENTES TIPOS DE COMPUESTOS SELLANTES.....	77
B) ESTUDIOS REALIZADOS SOBRE SELLADORES DE FOSAS Y FISURAS.....	84
C) TÉCNICA DEL GRABADO DEL ESMALTE.....	93
D) TÉCNICA DE APLICACION CLINICA DE SELLADORAS DE FISURAS Y RAYOS DE LUZ ULTRAVIOLETA.....	94
E) REQUERIMIENTOS PARA LAS RESINAS SELLADORAS EN RESTAURACIONES IDEALES.....	95
F) ALTERNATIVA DE LOS SELLADORES.....	97

CAPITULO V.

COMBINACION DE LAS TECNICAS DE APLICACION TOPICA DE FLUOR Y SELLADORES DE FOSAS Y FISURAS (ESTUDIOS)

A) EFECTO DE UN SELLADOR USADO EN COMBINACION CON APLICACIONES TOPICAS DE FLUOR (SOBRE CONCENTRACIONES FLUORADAS EN ESMALTE DE DIENTES HUMANOS.....	101
B) PREVENCION DE CARIES EN FOSAS Y FISURAS CON UNA SOLUCION DE FLUORURO DIAMINO DE PLATA, EN COMBINACION CON SELLADORES DE FOSAS Y FISURAS.....	113
C) APLICACION DE SELLADORES DE FOSAS Y FISURAS EN COMBINACION CON EL ESMALTE FLUORADO.....	121
RESULTADOS.....	123
DISCUSION.....	125
CONCLUSIONES.....	126
PROPUESTAS Y/O RECOMENDACIONES.....	129
BIBLIOGRAFIA.....	130

INTRODUCCION

Desde tiempos pasados se ha considerado la necesidad de proporcionar medidas para proteger contra la caries a los órganos dentales -- del ser humano, por lo que se ha buscado desarrollar nuevos métodos de tipo preventivo para impedir la incidencia de esta enfermedad.

Sin duda que el avance más significativo ha sido el descubrimiento de las relaciones entre los fluoruros y la caries dental.

Descubrimiento que ha abierto la posibilidad de prevenir la producción de esta enfermedad que es tan frecuente en la patología humana. Este avance y otros, como es la utilización de selladores de fosas y fisuras ha establecido firmemente las bases de la Odontología Preventiva, tratando de modificar el curso de una profesión que hasta este momento se había mantenido como una actividad individual y curativa.

La Odontología se ha desarrollado igual que la medicina en el pasado como un servicio personal ofrecido al individuo como una alteración dentaria, su propósito principal ha sido curativo y restaurador.

Sabemos que se han obtenido buenos resultados en algunos países que están fomentando las técnicas preventivas. En México nuestro conocimiento es aún limitado por lo que el Odontólogo deberá mejorar los métodos y las técnicas que lleguen a proporcionar efectividad en la protección del ser humano en virtud de que las investigaciones que se realizan en el extranjero llegan a nuestro país algunos años después.

Tomando en consideración estos aspectos, así como técnicas y materiales preventivos que actualmente se están empleando y con el fin de lograr una disminución en la incidencia de caries, se pone en manifiesto el empleo epidemiológico de fluoruros aplicados topicamente mostrando las características e indicaciones de las diferentes técnicas y soluciones empleadas. Se pone de manifiesto también la aplicación de sella-

dores de fosas y fisuras ya que estas son las áreas más susceptibles a la caries dental. Mostraremos en ambos casos (fluoruros y selladores) algunos resultados de estudios realizados por diferentes investigadores - respecto al empleo de estos materiales preventivos, su eficacia y su índice de prevención, en cuanto a que si son capaces por si mismos de bajar el índice de caries.

La finalidad de la revisión de ambos materiales preventivos y sus técnicas de aplicación respectiva se realiza con el objeto de valorar una técnica muy poco usual en la Odontología preventiva.

La técnica a la que se hace referencia es el sellado de fosas en combinación con el esmalte fluorado. Técnica que ha sido investigada en algunos países con resultados positivos.

Es así que se trata de manifestar que la utilización de fluoruros tópicos y selladores de fosas y fisuras aplicados conjuntamente con la combinación y efectividad de otros métodos preventivos usados contra la caries dental nos abrirá nuevos caminos para el mejor control de la caries dental en los seres humanos.

FUNDAMENTACION DE LA ELECCION DEL TEMA:

CRITERIO PERSONAL:

La caries dental como entidad patológica tiene un alto índice de morbilidad que ataca a casi toda la población.

Al realizar nuestro servicio social en una zona popular obtuvimos la experiencia de observar el fenómeno caries en casi toda su extensión y manifestación.

La población que se atendió fueron principalmente individuos que presentaban entre cuatro y veinte años de edad. Al correspondernos levantar índices CPO en una escuela primaria perteneciente a la delegación de Iztapalapa nos percatamos de la cantidad de dientes destruidos por dicha enfermedad. Al tomar conciencia sobre esta problemática pensamos en los niños y comentamos la forma de como están tan expuestos a esta enfermedad. Debido a estos problemas nosotros buscamos dentro de las medidas preventivas cual podría ayudar a estos niños. Creemos que el flúor como agente preventivo puede ser el factor que brinda esa protección la cual aunque mínima sería de gran ayuda.

Es por eso que queremos dejar planteado que el empleo de una técnica preventiva con el uso del flúor y selladores de fosas y fisuras aplicados conjuntamente sería benéfico en nuestra atención profesional.

CRITERIO SOCIAL:

La caries dental ataca a cualquier tipo de población sin menospreciar raza, sexo, ocupación etc.

Ningún estrato socio-económico dentro del modo de producción recibe prevención sistemática. Debido en parte a la poca informa-

ción que el profesional tiene de las técnicas que existen sobre prevención en caries dental. Por otra parte no se ha puesto atención a lo que es la prevención, ya que en México dicha atención sigue siendo puramente curativa y rehabilitadora.

CRITERIO ECONOMICO:

La prevención es un factor que por su costo está al alcance de los sectores de menos recursos.

Lo que pretendemos es reducir el número de aplicaciones que se aplican por año y por lo tanto el costo en tiempo y dinero.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

OBJETO DE ESTUDIO:

La prevención como una alternativa superadora que debe llegar a todos los núcleos poblacionales, obteniéndose grandes coberturas a costos bajos, mediante el análisis de las técnicas de aplicación tópica con fluoruros y aplicación de selladores de fosas y fisuras.

GENESIS, DESARROLLO Y ESTADO ACTUAL:

El uso de flúor administrado tópicamente como agente preventivo de caries dental en Odontología ha sido difundido a través de los años como una técnica eficaz.

Se ha observado que el grado de eficacia del flúor depende del tiempo efectivo en que éste está en contacto con la estructura dental.

Actualmente a nivel de consultorio particular existen muchas deficiencias en las técnicas de aplicación tópica de flúor. Debido a la rapidez con que el profesional quiere realizar el tratamiento olvida que puede haber factores que pueden influir a que el flúor no esté en contacto un tiempo adecuado con la estructura dental. Estos factores pueden ser: exceso de salivación, tipo de solución tópica, concentración de la solución o que el paciente se enjuague o ingiera alimentos inmediatamente después de la aplicación.

Por otro lado sabemos que el flúor es eficaz en superficies lisas de la estructura dental, pero no posee la misma eficacia en zonas rugosas como son: surcos, fosas y fisuras, ya que estas son muy susceptibles al ataque de caries por su poder retentivo de alimentos.

En todo programa preventivo con el uso del flúor es conveniente buscar una técnica que nos asegure un tiempo óptimo de contacto entre el flúor y la estructura dental. Un complemento para solucionar los problemas de las zonas rugosas del órgano dentario y así simplificar la técnica de topicación con flúor.

CONTRADICCIONES:

La prevención es posible fomentarla dentro de un consultorio dental, pero existen factores que hacen que este tipo de tratamiento sean relegados por los de tipo curativo y rehabilitador. Dentro de los factores contradictorios más comunes en nuestro medio se encuentran los siguientes:

- El niño y el adolescente son mandados a consulta únicamente cuando el dolor aparece.
- Los resultados con tratamientos preventivos son a largo y mediano plazo.
- El tratamiento preventivo no reditúa tantas ganancias para el Odontólogo como un tratamiento curativo y rehabilitador.

PLANTEAMIENTO SUPERADOR:

El uso y difusión de los tratamientos preventivos está siendo ampliamente difundido a nivel mundial. Esto debe repercutir en México si se empieza a trabajar con la población infantil la cual a esta edad (4-13 años) no está todavía muy condicionada a tratamientos curativos y restauradores.

El análisis de las técnicas de aplicación tópica de flúor y selladores de fosas y fisuras así como su aplicación conjunta, pueden

ser técnicas preventivas que nos aseguren un tiempo de contacto real al entre el flúor y la estructura dental y así brindar una protección efectiva contra la caries a niños y preescolares y escolares.

La escasa importancia que se le da la prevención podría ser superada si se lograra reducir el número de aplicaciones tópicas - por año. De esta manera sería menos fastidioso para el paciente, además de incorporar la técnica a las citas periódicas y tratamiento integral.

- OBJETIVOS:

· OBJETIVO GENERAL:

IMPLEMENTAR LA PREVENCION EN LOS TRATAMIENTOS ODONTOLOGICOS MEDIANTE EL USO CONJUNTO DE FLUOR Y SELLADORES DE FOSAS Y FISURAS.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Señalar la importancia de los tratamientos preventivos.
- Determinar la importancia del flúor como agente preventivo.
- Señalar la importancia de los niveles de prevención de los selladores de fosas y fisuras.
- Valorar la aplicación de selladores de fosas y fisuras en combinación con la aplicación tópica de flúor.

HIPOTESIS:

La actividad del Odontólogo dentro de los tratamientos preventivos, así como el conocimiento y manejo de las técnicas usadas para este fin (flúor y selladores y fosas y fisuras) son factores fundamentales en la detención del proceso caries en niños preescolares y escolares.

MATERIAL Y METODOS.

MATERIAL:

Tratando de realizar esta investigación documental de una manera organizada abordaremos los tres aspectos básicos sobre los cuales girará éste trabajo, tratando de establecer los diferentes recursos que podremos ocupar para recopilar información.

A). Recursos Fisicos

a.- Fluor y sus aspectos biológicos

Biblioteca E.N.E.
P. Zaragoza.
Biblioteca Fac.-
Odontología.
Biblioteca A.D.M.

b.- Fluor y sus aspectos epidemiológicos

Biblioteca A.D.M.
C.E.N.I.D.S.(Centro Nacional de Información y Documentación en Salud.
Biblioteca Centro Medico Nac.
ISSSTE (oficinas generales).

- c.- Selladores de fosas y fisuras y sus aspectos biológicos. Biblioteca E.N.E.P. Zaragoza. C.E.N.I.D.S. Facultad de Odontología. (U.N.A.M.)
- d.- Selladores de fosas y fisuras y sus aspectos epidemiológicos. Biblioteca A.D.M. C.E.N.I.D.S. I.S.S.S.T.E. (oficinas generales).

B).- Recursos Financieros.

Definitivamente para realizar esta investigación los recursos económicos que podríamos ocupar, estarían enfocados al costo que tendrá que realizarse al ir recopilando información gastos tales como;

- a.- Fotocopiado.
- b.- Uso de computadora del C.E.N.I.D.S.
- c.- Costo de la información en el C.E.N.I.D.S. (por artículo nacional o extranjero.
- d.- Compra de libros indispensables del tema.
- e.- Hojas y lapiceros para registrar la información.
- f.- Costo de impresión y empastado para la presentación del trabajo.

C).- Recursos Humanos.

- a.- Asesor del trabajo
- b.- Alumnos que realizan el trabajo
- c.- Personal que controla las bibliotecas y centros de información que se consultarán

METODO:

A).- Criterios de Selección

- a.- Se tratará de una investigación documental explicativa experimental, sería explicativa porque tratará de marcar las causas posibles del porque, flúor y selladores de fosas y fisuras pueden ser los agentes que reduzcan la incidencia de caries en niños escolares y preescolares.
Sería experimental porque las fuentes de información serán tomadas de aspectos puramente científicos, con estudios realizados a base de la experimentación.
- b.- La investigación girará en aspectos puramente preventivos porque consideramos que el verdadero problema odontológico en nuestro país surge debido a los escasos programas preventivos que se realizan.
- c.- Selección de las fuentes de información
 - 1.- Primarias.
 - I.M.S.S.
 - I.S.S.S.T.E.
 - S.S.A. y S.P.
 - 2.- Secundarias.
 - Index en Español
 - Dental Abstracts.
 - Dental Index.
 - Index por computadora (C.E.N.I.D.S.)
 - Libros Odontológicos.

INDICADORES (que se investiga)	Las características biológicas del flúor, como actúa en la estructura dentaria.
METODO (con que)	Síntesis bibliográfica.
TECNICA (a traves de que)	Sistematización bibliografica.
INSTRUMENTOS (con que)	Ficha de trabajo bibliográfica de dos fuentes secundarias de información. a) Libros Odontológicos. b) Artículos de revistas odontológicas.
INDICADORES (que se investiga)	El campo de acción del flúor como agente preventivo, su epidemiología y los diferentes agentes fluorados.
METODO (con que)	Síntesis bibliográfica. Muestreo selectivo de información clave.
TECNICA (a traves de que)	Sistematización bibliográfica Entrevista dirigida.
INSTRUMENTOS (con que)	Ficha de trabajo bibliográfica de dos fuentes secundarias de información. a) Libros odontológicos b) Revistas odontológicas Guía de entrevista (captar la información en una libreta)

INDICADORES
(que se investiga)

Como se forman las partes retentivas de alimento en la estructura dentaria (fosas y fisuras) y los problemas que tiene como consecuencia esta característica anatómica.

METODO
(con que)

Síntesis bibliográfica.

TECNICA
(a través de que)

Sistematización bibliográfica.

INSTRUMENTOS
(con que)

Ficha de trabajo bibliográfica de dos fuentes secundarias de información.

- a) Revistas odontológicas.
- b) Libros odontológicos.

INDICADORES
(que se investiga)

Campo de acción de los selladores de fosas y fisuras y los diferentes agentes sellantes.

METODO
(con que)

Síntesis bibliográfica.

TECNICA
(a través de que)

Sistematización bibliográfica.
Entrevista dirigida.

INSTRUMENTOS

Ficha de trabajo bibliográfica de dos fuentes secundarias de información.

- a) Libros odontológicos.
- b) Artículos de revistas odontológicas.

Guía de entrevista (captar la información en una libreta)

INDICADORES

Como se realiza la aplicación conjunta de ambos agentes (fluor y selladores) en la odontología preventiva de algunos países.

METODO
(con que)

Síntesis bibliográfica.

TECNICA
(a través de que)

Sistematización bibliográfica

INSTRUMENTOS
(con que)

Ficha de trabajo bibliográfica de dos fuentes secundarias.

- a) Libros Odontológicos
- b) Artículos de revistas odontológicas.

CRITERIOS DE ORGANIZACION

- 1.- Investigar los aspectos biológicos del flúor como son:
 - a) La Química del flúor
 - b) Mecanismo de acción
 - c) Flúor aplicado tópicamente.

- 2.- Analizar los aspectos epidemiológicos, los cuales tienen importancia de uso:
 - a) Niveles de prevención.
 - b) Soluciones de flúor
 - c) Geles de flúor
 - d) Pastas

- 3.- Investigar los aspectos biológicos de los selladores de fosas y fisuras.
 - a) Amelogénesis.
 - b) Desarrollo o formación de fosas y fisuras.

- 4.- Analizar los aspectos epidemiológicos.
 - a) Tipos de selladores
 - b) Diferentes técnicas de aplicación.

- 5.- Analizar los resultados que tiene la aplicación de flúor y selladores de fosas y fisuras en forma conjunta.
 - a) Diferentes estudios.

PROLOGO

Una definición demasiado restringida de la Odontología preventiva ha sido probablemente la causa que ha dificultado su adopción por parte del público y por parte de los sectores de la profesión.

Si la prevención se considera que solamente añade algunos aspectos de la práctica (como la profilaxis oral o las aplicaciones tópicas de fluoruros) podría parecer como una faceta opcional, electiva e incluso lujosa en la práctica dental.

Lo que se necesita es la convicción de que la Odontología preventiva es una filosofía básica en la práctica que abarca todos los aspectos de la salud oral.

Los procedimientos preventivos pueden clasificarse según el momento evolutivo de la enfermedad en que se aplican. La gama de servicios puede enfocarse en tal caso en términos de niveles de prevención primario, secundario y terciario, que abarcaría desde el período prepatogénico, antes de que se produjeran enfermedades, hasta el de rehabilitación.

La prevención primaria se refiere al período que precede a la aparición de una enfermedad manifiesta y tiene por misión el mejoramiento del nivel general de salud o la prevención de alguna enfermedad específica.

Los procedimientos utilizados en la prevención primaria se clasifican según el mecanismo de acción: 1. Los que afectan al medio ambiente oral (por ejemplo la fisioterapia oral, especialmente la relacionada con la enfermedad periodontal; 2. Los que implican la protección local del diente (acción tópica de las soluciones de fluoruro y prevención con selladores de fosas y fisuras) y 3. Los que actúan por medio del torrente circulatorio o afectan al medio orgánico (protección de las estructuras bucales durante el período de desarrollo mediante dieta controlada).

Es en este nivel de prevención (primaria), donde se desarrolla nuestro trabajo y específicamente en los procedimientos que implican la protección local del diente.

CAPITULO I

FLUOR CONSIDERACIONES BIOLOGICAS.

- ASPECTOS GENERALES. _

¿ Qué es el flúor ?

El flúor es un gas diatómico de Formula F_2 y simbolo F, es el primer elemento de la familia de los halógenos, es un gas de color amarillo verdoso.

El flúor se combina directamente con todos los elementos con excepción del oxígeno y los gases nobles más libianos. También reacciona con numerosos compuestos, particularmente con los orgánicos transformándolo en fluoruro. Sus principales propiedades son las siguientes; masa atómica 19, densidad 1.60, punto de ebullición y de fusión $188^{\circ}C$ y $223^{\circ}C$ respectivamente y número atómico 9.

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

Estado en que se encuentra en la naturaleza.-

El flúor ocupa el decimoséptimo lugar en orden de abundancia entre los principales elementos de la corteza terrestre. Por la gran cantidad existente no nos podemos extrañar que se encuentren grandes cantidades de fluoruros en el agua de mar, en fuentes de agua potable y en yacimientos de espato-flúor, criolita y flúorapatita.

El flúor por su caracter de electronegatividad lo vamos a encontrar en la naturaleza siempre combinado en forma de fluoruros.

Compuestos más importantes de uso industrial.-

El flúor tiene un uso importante en la producción de refrigeradores modernos. Los freones, compuestos de carbono, cloro y flúor tal como el dicloro flúorometano son excelentes refrigerantes.

El plástico conocido como teflón es un compuesto de moléculas gigantes de flúor y carbonato muy resistentes a la acción de muchos productos químicos y ampliamente utilizados como aislantes eléctricos, la formula del teflón es CF_2 .

CF2.

El flúoroformo se emplea en soluciones al 2.8% en agua para el tratamiento de la tuberculosis y la tosferina.

Compuestos fluorados de uso dental.-

Flúoruro estannoso: compuesto de uso tópico.

Fosfato fluorado de sodio acidulado: compuesto de uso tópico.

Fosfato ácido de flúor: compuesto de uso tópico.

Fluoruro de sodio: compuesto de uso tópico, en tabletas y para enjuagues.

Monofluorurofosfato: compuesto de uso tópico, también se le emplea en dentríficos.

Fluoruro de calcio: se encuentra presente en la estructura dental.

Goma de mascar fluorada.

En la bibliografía se encuentran datos sobre el uso de la goma de mascar enriquecida con fluoruros para aprovechar los efectos benéficos de éstos.

Sin embargo las publicaciones en cuestión apenas tratan los aspectos metabólicos, ya que versan esencialmente sobre la compatibilidad de los componentes del excipiente y sobre la fijación del fluoruro en el esmalte dental.

En una serie de estudios con el empleo de flúor en la goma de mascar, Esmalie Vell y Duckworth (1961) llegaron a la conclusión de que el 80 al 90% de fluoruro radiactivo se desprendía de la goma de mascar en 10 o 15 minutos y que a los 10 minutos de mascar un chicle que contenía 100 mg. de flúor, se fijan 20 mg. en un premolar. (8)

Fluoruros en cementos de silicatos.

Se reconoce que la frecuencia de caries es marcadamente menor alrededor de las restauraciones de cemento de silicato que contiene flúor. (6)

También se ha tratado de añadir flúor a una serie de resinas para restauraciones, se ha incorporado flúor en amalgamas, cementos de fosfato de zinc y eugenol, óxido de zinc, selladores de fosas y fisuras y barnices cavitarios.

Flúor en la sal.

Las sales fluoradas también previenen la caries dental. Los resultados a la fecha indican que la sal fluorada puede proteger tanto como el agua fluorada.

No hay información suficiente sobre el consumo de sal en los diferentes grupos de edades, en los grupos étnicos ni en las diferentes áreas geográficas. La fluoración de la sal también posee las desventajas inherentes de ser difícil de ajustar a los diferentes niveles subóptimos de fluoruro natural presentes en los suplementos de agua.

Sin embargo en un estudio realizado en Hungría en una área donde la sal de casa había sido fluorada con 250 mg. de flúor por cada kilogramo por un período de 10 años, se encontraron resultados alagadores.

En dicho estudio se formaron grupos de sujetos por edades: grupo 1º, individuos de 1 a 4 años de edad; grupo 2º individuos de 7 a 11 años de edad y grupo 3º individuos de 12 a 14 años de edad. Los índices de prevalencia de caries disminuyeron notablemente, el porcentaje de niños libres de caries ascendió de 8.0 a 47.4% en el primer grupo; de 1.43 a 46.75% en el segundo grupo y 7.92 a 43.90% en el tercer grupo.

Se formaron otros tres puntos de individuos con la misma edad promedio que los anteriores, los cuales se encontraban en contacto con una área de agua fluorada, del mismo modo se midió la incidencia en un período de 10 años y se comparé con el grupo anterior.

En los grupos que estaban en contacto con la sal fluorada hubo 47.4%, 46.75% y 43.98% respectivamente de niños libres de caries.

Contra 13,0%, 17.0% y 0.8% en niños que estuvieron en contacto con agua fluorada. De esto antes expuesto concluimos que la sal fluorada puede ser tan eficaz o más que el agua fluorada. (1) (9)

Fluoruro de sodio en combinación con clorhexidina.

Haremos incapié en el uso conjunto de estos dos elementos ya que es un conocimiento nuevo en la terapéutica oral.

La caries de radiación es un tipo de policaries sumamente destructiva que se presenta en pacientes con cánceres de cabeza y cuello trata-

dos con dosis tumoricidas de radioterapia.

Estas lesiones se desarrollan con rapidez fulminante, ningún paciente cualquiera que halla sido su historia de caries anterior escapa al ataque de caries por radiación.

La caries de radiación afecta con frecuencia superficies dentarias generalmente inmunes, como por ejemplo, los bordes incisales de incisivos y las cúspides de caninos, premolares y molares. Las lesiones se extienden desde el tercio cervical donde se proyectan primero en superficie y luego en profundidad alrededor de los cuellos dentarios hasta que la pieza termina por ser amputada.

La causa directa del ataque de caries por radiación es la supresión de la salivación que ocurre como consecuencia de la atrofia fibrosa de los acinos salivales producida por la radiación ionizante. Esta alteración produce un cambio muy marcado de la flora microbiana oral, cambio - característico por presentar un marcado aumento de los microorganismos - cariógenos en detrimento de los no cariógenos. Porejemplo los estreptococos mutans (el microorganismo más frecuentemente asociado con la iniciación del proceso caries) aumenta en la placa del 0.2 al 24 por cien de la población estreptococica total antes de la terapéutica y más del 25% a los tres meses de su comienzo, también aumentan los lactobacilos y cándidas. Los cambios ocurren antes de que se perciban las lesiones cariosas, lo que induce a pensar que tales lesiones son consecuencia del cambio microbiano mencionado. (3)

Si ello es así, el control de la caries de radiación deberá - ser posible mediante el uso de clorhexidiana, un agente antimicrobiano muy efectivo contra el estreptococo mutans, acompañado de un agente capaz de - dar protección local al diente como lo es el flúor.

En los Estados Unidos el uso de la clorhexidina no está permi-

tido, debido a las pigmentaciones dentarias producidas por este compuesto. En España donde el uso de la clorhexidina sí está permitido se condujo un estudio para verificar la hipótesis antes mencionada.

Un número de 71 pacientes que tenían distinto tipo de tumores de cabeza y cuello fueron divididos en tres grupos como sigue.

Grupo 1. A estos pacientes se les hicieron cuatro aplicaciones tópicas de cuatro minutos de duración cada una con una solución de 1.0% de digluconato de clorhexidina y 1.0% de fluoruro de sodio. Estas aplicaciones fueron hechas una vez por semana, además los pacientes tenían enjuagarse sus dientes todas las noches antes de ir a dormir con una solución de clorhexidina y 0.05% de fluoruro de sodio la que debían mantener en sus dientes por un minuto.

Grupo 2. Estos pacientes usaron los mismos enjuagatorios que los del grupo 1, pero no se les hicieron aplicaciones tópicas.

Grupo 3. A los pacientes de este grupo se les hicieron cuatro aplicaciones tópicas de cuatro minutos de duración con un gel de fluoruro fosfato acidulado, y se les instruyó a que se enjuagara la boca todas las noches por un minuto exacto con una solución de fluoruro de sodio al 0.5%.

En todos los casos la radioterapia se administró a través de dos campos laterales y uno supraclavicular, de modo tal que todas las glándulas salivales fueran irradiadas.

Contrariamente a la práctica corriente en la mayoría de los centros radioterápicos, a estos pacientes no se les practicó limpieza ni detartraje dentarios antes de la iniciación del tratamiento.

Los resultados obtenidos muestran que los pacientes radiados obtuvieron valores promedio de 1.34 ml/min. de flujo salival antes de la

terapia y 0.10 ml/min. a la cuarta semana de su comienzo.

Algunos pacientes expresaron una mejoría de la sensación de la boca seca después de seis meses. La condición de salud oral de los pacientes era pésima existiendo una gran cantidad de dientes extraídos y la ausencia casi total de piezas obturadas. Los incrementos de caries a través del período fueron los siguientes: los pacientes del grupo uno tenía un incremento negativo de caries de 1.4% a 1.91%, los del grupo dos no tenían ningún diente cariado y solo 0.12% de superficies dentarias afectadas durante el período de estudio. Los incrementos del grupo tres fueron positivos y alcanzaron de 1.44% a 1.91%, este estudio tuvo las siguientes conclusiones:

1.- Se previnieron completamente las caries de radiación con un régimen consistente en cuatro aplicaciones tópicas con una solución de 1.0% de digluconato de clorhexidina y 1.0% de fluoruro de sodio y enjuagues diarios con una solución de 0.05% de fluoruro de sodio y 0.2% de clorhexidina. Este régimen también promovió la remineralización de caries incipiente preexistente.

2.- El uso de enjuagues con la solución de flúor y clorhexidina solamente frenó la caries de radiación pero no dio lugar a la remineralización mencionada.

3.- El uso de cuatro aplicaciones con un gel de fluorurofosfato acidulado, más enjuagues diarios con una solución de fluoruro de sodio al 0.05% no fue suficiente para frenar la caries de radiación.

4.- No se observaron pigmentaciones clorhexidínicas.

La finalidad del uso del flúor en este estudio fue que se ha comprobado que el flúor puede disminuir las pigmentaciones causadas por el uso de clorhexidina hasta en un 50%, además el flúor fue emplea-

do en este estudio para acelerar el proceso de remineralización haciendo incapié a que el flúor en este estudio nada tuvo que ver con la disminución de la flora bacteriana (3)

Flúor y sus fuentes de obtención.

Como ya mencionamos anteriormente el flúor es el más electrónegativo de todos los elementos químicos y no se encuentra en la naturaleza en forma de flúor elemental, tanto en la industria como en la naturaleza se encuentra en forma de fluoruros.

Las primeras fuentes de obtención de interés en la fisiología humana son:

- 1) El agua;
- 2) Ciertas especies vegetales;
- 3) Animales;
- 4) Polvo de diversas regiones del mundo;
- 5) Ciertos procesos industriales.

La mayor parte de los fluoruros tópicos son elaborados en forma de procesos industriales, según las indicaciones de las investigaciones que se realizan al respecto y de las especificaciones utilizadas por el fabricante.

Breve historia de sus aplicaciones terapéuticas.

Haremos un poco de historia para poder encontrar en que momento había ya relación entre caries dental y fluoruros.

Encontramos que en el siglo XIX cuando Erhardt en 1874 ya prescribía pastillas de fluoruro de potasio a las mujeres embarazadas y a los niños. Mario Ruiz un maestro de Chiapas (1874) ya pregonaba la fluorina - (flúor natural de calcio) era lo que hacía que el tejido dentario adquiriera dureza.

A fines del siglo pasado, Crechton Brown y Michel hicieron re-

ferencias al valor de los fluoruros.

La primera mención de esmalte moteado, hipoplasia anémica proviene de Eager (1901). En 1973 McClendon expresó su creencia de que los dientes sanos contenían más flúor que los dientes cariados.

También a principios de siglo, McCollum de la Universidad de John Hopkins, hizo referencia a los cambios producidos en los dientes de ratas al ser -- administrados fluoruros en dosis masiva, notó que los incisivos eran muy duros y frágiles y que cambiaban 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 ahora llamamos fluorosis.

En 1931 dos investigadores de la Universidad de Arizona y de la Aluminum Co of American, demostraron que la super abundancia de flúor - en las aguas de dos poblaciones Americanas era lo que causaba que las personas que habían nacido o vivido largo tiempo en esas localidades tuvieron esmalte moteado.

Y por casualidad como casi todos los grandes descubrimientos Dean al tratar de estudiar las posibilidades que existían para desfluorar el agua de estos lugares, se encontró con la falta casi total de dientes cariados. (8)

En 1925 apareció en la bibliografía bioquímica un informe que poco fué pregonado y en gran parte desatendido de McCollum y colaboradores sobre el efecto de la adición de fluoruro de sodio a los incisivos de ratas, encontrándose que cantidades de fluoruro ligeramente superiores a las presentes en los alimentos naturales provocan anomalías de color y posición en los dientes.

El conocimiento de la existencia del flúor se remonta desde mediados del siglo XIX hasta nuestros días y las investigaciones no cesan, se sigue estudiando a éste valioso elemento que puede llegar a ser el factor preventivo más importante en la Odontología.

Mecanismos fisiológicos por medio de los cuales el flúor - pasa a formar parte integrante de la estructura dental.

Como existen pruebas de que el fluoruro en el agua potable y en aplicaciones tópicas puede inhibir la caries dental, parece pertinente considerar las vías o mecanismos por medio de los cuales sucede esto.

La vía endógena.

En aquella vía a través de la cual el flúor llega al esmalte dentario cuando éste está en período de formación o ya calcificado es una vía sanguínea de la cuál tenemos dos mecanismos.

Por la matriz del esmalte; el flúor ingerido ya sea por el agua o por cualquier otro medio, es absorbido por la mucosa intestinal antes de que se adhiera a sales cálcicas ya que la adición con estas sales dentro del intestino delgado lo hacen más insoluble. La mayor cantidad de flúor absorbida es eliminada por el riñón, sin embargo se cree que durante la formación del esmalte dentario a través de la matriz de éste y por medio de la circulación sanguínea, el flúor va a formar parte de la estructura adamantina, desalojando los iones hidroxíles y transformando de ésta manera la hidroxiapatita en fluorapatita, compuesto más insoluble a los ácidos.

A través del tejido conjuntivo: después de haberse completado la calcificación previa a la erupción del diente, el flúor es adquirido del tejido conjuntivo que rodea al diente por lo cual existen mayores cantidades de flúor en las capas superficiales del órgano dental.

La vía exógena.

La adición del flúor en las capas superficiales del esmalte no solo se efectúa cuando el diente está en período embrionario, sino que después de la erupción, la superficie del esmalte adquiere iones de flúor en cantidades relativas para tratar de aumentar la resistencia pasiva del diente al ataque de caries.

Esto se podrá aclarar mejor si consideramos brevemente que los conocimientos actuales acerca de la dinámica del esmalte ha cambiado considerablemente. (7)

Hoy ya no es posible pensar que el esmalte dental es un tejido inerte, sin vida, sin las más mínima de las manifestaciones biofisiológicas. Aún cuando sabemos que al el esmalte dental no se puede retirar o adicionar masivamente cantidades de determinados iones, es cierto por el contrario -- que existe plena actividad fisicoquímica (intercambio iónico) en las capas superficiales del esmalte y el medio externo.

La vía exógena manifiesta ésto antes expuesto y es la vía de las aplicaciones tópicas, es el mecanismo en el cual gira este trabajo, es también en el cual se basan las investigaciones epidemiológicas que se tratarán más adelante, para mostrar el valor preventivo del flúor aplicado tópicamente.

- MECANISMO DE ACCION DEL FLUORURO TOPICO

Para poder valorar el nivel de prevención que se logra con el uso del flúor aplicado tópicamente es indispensable que el profesional conozca de manera general el mecanismo bioquímico por medio del cual el flúor es incorporado en los sistemas de formación de apatita, independientemente de cual sea su fuente, haciendo énfasis en el mecanismo de aplicación tópica.

Mencionamos anteriormente los mecanismos o vías por medio de los cuales el flúor pasa a formar parte integrante de la estructura dental, en esta mención tratamos unicamente a los diferentes vehículos por medio de los cuales es transportado hacia las zonas histológicas del órgano dental (vía endógena y vía exógena).

En esta parte trataremos el aspecto básico sobre lo que sucede una vez que el flúor ya se encuentra presente en la zona histológica del órgano dental enfocando este mecanismo hacia las aplicaciones tópicas.

Concentraciones de flúor en el organismo humano.

En experimentos realizados en un sujeto para observar las variaciones en las cantidades existentes de flúor en la saliva, ligado al plasma y ion plasmático libre, se encontró que: en el sujeto humano los niveles de flúor son normalmente 0.014 ppm en la saliva 0.019 ppm iónico y 0.091 ppm ligado al plasma.

Después de tres semanas de ingestión diaria de 5 mg. de flúor la concentración de flúor iónico en la saliva parotídea era 0.11 ppm con contenido en el plasma de 0.12 ppm y 0.073 ppm libre y ligado respectivamente, una hora después de la última ingestión.

Al cabo de tres horas, el nivel en la saliva bajo a 0.045 ppm

De lo antes expuesto las razones para tratar de aumentar la concentración de fluoruro y el tiempo de exposición son evidentes.

Los únicos factores que han de tomarse en cuenta son: la seguridad de que habrá fijación máxima de fluoruro dentro de un período de tiempo que no causará daño a los tejidos circundantes y que el Odontólogo hará uso eficaz de los productos tópicos fluorados.

Mecanismos de acción.

Después de que el flúor es aplicado tópicamente sobre la superficie dental, su difusión va a depender del grado de concentración de la solución o gel empleado.

Las concentraciones elevadas en condiciones normales permiten una difusión rápida del fluoruro hacia los espacios intercristalinos y a través de la película orgánica que rodea los cristalititos de apatita del esmalte.

Un estudio de tratamiento in vivo con aplicaciones durante tres minutos de fluoruro fosfato acidulado (1.2%), indican que la penetración de fluoruro no pasa de 50 micras y que éstas desaparecen casi totalmente al cabo de 24 horas. Por supuesto la repetición de las aplicaciones contrarrestan éste efecto y el empleo de selladores o resinas adhesivas impiden la interacción de los iones superficiales con el medio ambiente oral.

El empleo de una solución de ph bajo ayuda a la velocidad de disolución de los cristalititos de apatita y formación de fluoruro de calcio. Los productos principales formados con soluciones de fluoruro fosfato acidulado (FFA), sobre hidroxiapatita son probablemente pequeñas cantidades de fluorapatita (ecuación 1) grandes cantidades de fluoruro de calcio (ecuación 2) y posiblemente una cantidad reducida de fosfato dicálcico dihidratado.

Finalmente el fluoruro de calcio dicálcico y el fosfato dicálcico se disuelven en la saliva y los iones liberados pueden seguir reaccionando para formar más fluorapatita. (ecuaciones 4 y 5).

Ecuaciones.

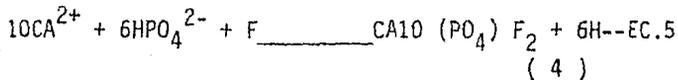




FLUORURO DE CALCIO ! FLUORAPATITA



FOSFATO DICALCICO FLUORAPATITA



Carácter de electronegatividad del flúor.

La presencia de iones flúor en la estructura dental resulta seguramente de una mayor energía de enlace debido a su carácter de electronegatividad más pronunciado. (4)

Si observamos la table periódica encontramos que los elementos que se localizan más hacia el lado derecho y hacia la parte superior son -- electricamente negativos a diferencia de los que se encuentran del lado izquierdo.

El flúor es el elemento que se encuentra más hacia el lado derecho y hacia la parte superior, se encuentra compartiendo este carácter de electronegatividad con el cloro y el oxígeno. Los gases nobles que también se encuentran hacia la derecha en la tabla periódica, son elementos pasivos sin una carga aparente por lo tanto no son considerados elementos negativos.

De esta manera y por la propiedad antes mencionada (electronegatividad), el flúor es capaz de enlazarse y formar parte de la estructura adamantina, haciendo más resistente contra la caries a éste tejido.

Procesos de intercambio del flúor (ión) con la hidroxiapatita.

La incorporación a los dientes de componentes iónicos menores dependen de la disponibilidad de iones (átomo o átomos de un elemento con una carga eléctrica determinada ya sea positiva o negativa), accesibilidad de los cristalitos y de la actividad metabólica de los tejidos que van calcificándose. Esto implica la participación de los procesos siguientes:

Acreción.

El transporte de iones se efectúa con bastante facilidad en el volumen relativamente grande de agua que se halla en las células tisulares en formación. Durante el crecimiento del cristalito de apatita los iones son incorporados por el mecanismo de acreción.

Adsorción.

Es una fijación de un elemento o de un radical primitivamente libre (molécula, átomo o ión) a la superficie de separación de dos componentes por una unión química débil. Esto implica la captación específica sobre la superficie del cristalito de apatita, debido a la presencia de una fuerza electrostática débil entre los iones.

Es un proceso rápido, fácilmente reversible que predomina durante las primeras horas (una o dos) de exposición al fluoruro. Así pues, la incorporación a los cristalitos de fluoruro absorbido será considerable.

Intercambio.

La substitución de especies iónicas idénticas, como ión calcio por ión calcio, sin alterar la red del cristalito es ejemplo de intercambio isoiónico. Sin embargo, un ión estroncio en lugar de un ión calcio o la difusión de iones fluoruro en la red del cristalito llevando a cabo un intercambio con los iones hidroxilo (OH) produciría cambios en la composición y propiedades de los cristalitos y debe ser considerado como un intercambio heteroiónico.

Recristalización.

La disolución de la superficie del cristalito de apatita del esmalte puede ser seguida de reprecipitación de fluorapatita cuando se halla en presencia de fluoruro, como indicamos anteriormente en la ecuación 4 y 5. Este mecanismo se llama recristalización. Es un proceso lento provocado por el gran volumen de fluoruro incorporado en condiciones de pH bajo (5.5.), si comparamos con una incorporación en condiciones neutras. Este hecho podría explicar la mayor retención de fluoruro en el esmalte cuando es aplicado en soluciones ácidas, debido a que en este tipo de soluciones existen más cantidades de ión flúor libre capaz de desplazar a cualquier elemento que esté presente en la reacción.

Precipitación.

La formación de fluorapatita puede ocurrir espontáneamente por precipitación de iones calcio, fosfato o fluoruro.

La precipitación conduce al crecimiento de los cristales, y es tan importante como la recristalización en la formación de fluorapatita. Ocurre precipitación cuando existe un precondicionamiento o pretratamiento del esmalte para tratar de aumentar la reactividad del esmalte hacia el fluoruro. Un grabado con ácido débil aumenta la fijación del fluo

ruro. Un grabado con ácido debil aumenta la fijación del fluoruro en el esmalte ligeramente desmineralizado.

El pretratamiento en vivo del esmalte humano durante un minuto con 0.05 M de ácido fosfórico, aumenta considerablemente la captación del fluoruro. Se considera que éste tratamiento forma fluorapatita mediante precipitación, recristalización y por disolución de fosfato dicálcico y de grandes cantidades de fluoruro de calcio formado, como se observa en las ecuaciones 4 y 5 que se mostraron anteriormente.

Los estudios clínicos utilizando tratamientos con 0.05 M de ácido fosfórico y fluorurofosfato acidulado, mostraron una disminución importante de caries en comparación con los casos tratados unicamente con fluorurofosfato acidulado.

En conclusión, la acumulación de la mayor parte de los iones extraños sobre la superficie externa del esmalte maduro se debe a la adsorción y al intercambio heteroiónico. El esmalte interno adquiere iones extraños (flúor) tanto por acreción como por intercambio heteroiónico durante la formación de los cristales y crecimiento del prisma del esmalte.

Es difícil determinar de que proceso, acreción o intercambio depende la adquisición de determinados iones en los dientes. Durante la formación del diente cuando el esmalte se encuentra todavía hipomineralizado ambos procesos son posibles. Se han encontrado grandes cantidades de fluoruro en el esmalte superficial de dientes no erupcionados que por lo general reflejan al nivel iónico de la sangre, el cual depende directamente de la cantidad disponible en el agua y alimentos ingeridos.

El tamaño de los cristales de apatita puede afectar la capacidad de los iones, ya sea que se puedan penetrar en la estructura de su red o puedan permitir interacción con los iones en su superficie.

Al disminuir la capacidad de superficie (espacio disponible para la interacción de los iones), los procesos de acreción y de intercambio iónico también disminuyen.

De los trabajos de Young se desprende que los iones flúor substituyen a los iones hidroxilo y que tienden a ubicarse en los sitios que ocupa en la fluorapatita.

Concentraciones de flúor.

Aunque el primer estudio sobre el efecto de las aplicaciones de fluoruro de sodio se hizo con fluoruro de sodio al 1:100, la mayoría de las investigaciones posteriores han empleado soluciones de una concentración de aproximadamente 2:100. De las experiencias invitro existen -- pruebas de que la concentración de fluoruro de sodio aplicada a las piezas, no es entre amplios límites el factor limitante que determina su efecto de reducción de caries. En condiciones apropiadas una exposición del esmalte a solución de fluoruro de sodio al 0.1 por 100 dará por resultado una reducción de solubilidad en ácido, casi tan elevada como una solución de fluoruro de sodio al 4 por 100. Sin embargo experimentos en animales han indicado que la concentración de fluoruro en ciertas preparaciones puede ser factor importante para reducir la caries.

Pueden prepararse soluciones acuosas bastante concentradas de los compuestos de fluoruro de estaño y varios estudios en gran escala de fluoruro estannoso en soluciones de 8 por 100 y aún más concentradas han demostrado que es un agente tópico eficaz.

Las concentraciones de flúor de uso tópico son importantes, se pueden emplear varios compuestos fluorados a diferentes concentraciones, teniendo cuidado de no llegar a la toxicidad. Las diferentes concentraciones permitidas pueden ser todas eficaces si se toma en cuenta el -- tiempo real en que éstas están en contacto con la estructura dental.

Número de aplicaciones,

La literatura contiene informes de experimentos con fluoruro de sodio en las que el número de aplicaciones en un año variaba de 1 a 15. Al estudiarlas colectivamente apoyan la creencia de que la máxima reducción de caries dental obtenible con una solución neutra de fluoruro de sodio al 200 por 100 se logra con cuatro tratamientos en un período de un año, sin embargo una solución acidulada de fluoruro parece más eficaz y requiere solo una aplicación anual o cada seis meses.

El fluoruro estannoso se ha empleado principalmente como una solución al 8 por 100 aplicada a las piezas una vez al año. Más recientemente, se ha hecho la sugerencia de que el fluoruro estannoso aplicado cada seis meses es más beneficioso. El niño paciente promedio debería ir al Odontólogo cada seis meses para un examen dental en esa ocasión es cuando el Odontólogo estimará conveniente administrar tratamiento de profilaxis y fluoruro. (2)

Es indudable que nosotros podemos indicar cuantas veces debe acudir un paciente al consultorio dental para un tratamiento preventivo con aplicaciones de flúor, pero olvidamos una cosa muy importante, que es el tiempo que el paciente tiene disponible, la conciencia que puede tener este paciente sobre lo que es prevención, factores que si son tomados en cuenta pueden influir a que el paciente entre en negligencia y decida no acudir a realizarse el tratamiento completo. Es por eso que en todo tratamiento preventivo con el uso del flúor se debe buscar la reducción del número de aplicaciones que se realiza por año para cualquier solución o gel fluorado aplicados tópicamente.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Ciancio G.S. Bourgault C.P. Farmacología clínica para adontólogos, editorial el manual moderno, Moderno, México D.F. 130, 1982.
- 2.- Finn B. Sidney. Odontología Pediátrica, Interamericana, Mexico D.F. 442-443, 1976.
- 3.- Katz S. El uso del flúor y la clorhexidina para la prevención de caries por radiación, Revista ADM. Nov.Dic. 349-357, 1981.
- 4.- Lazzari E. Bioquímica dental, Interamericana, 1978, México, D.F. 151-154.
- 5.- Longo R. Química General, Libros Mc Graw Hill, México, D.F. 50-73, 1975.
- 6.- Phillips W.R. La ciencia de los materiales dentales, Interamericana, México, D.F. 424-426, 1976.
- 7.- Prevención y control de caries dental, Revista ADM. Agosto-Sep-27-34, 1979.
- 8.- Rodriguez G. Fluoruros y salud dental, Tesis UNAM. 1-4, 34-52-1973.
- 9.- Toth K. Salt fluoridation in Hungary. Caries Res. 13; 2; 101 1979.

CAPITULO II

FLUOR CONSIDERACIONES EPIDEMIOLOGICAS

_ NIVELES DE PREVENCIÓN.

Los niveles de prevención que en base a fluoruros podemos obtener ha sido investigado abiertamente desde 1931 en algunas comunidades de los E.E.U.U. y en otras partes del mundo.

Se ha demostrado que el método más eficaz para hacer los dientes menos susceptibles (o más resistentes) a la caries dental es incorporando iones flúor a la estructura de hidroxapatita de aquéllos durante su desarrollo, y exponiendo a los que ya han hecho erupción a un ambiente que contenga fluoruro constante.

La mejor fuente de flúor y la más económica, es el agua fluorada de los servicios públicos. Es una responsabilidad que incluye tanto al dentista como a los padres de familia; al dar los pasos necesarios para conseguir la fluoración del agua de suministro de la comunidad. Sin embargo solamente se lograrán los resultados apetecidos si el dentista informa al padre, de los beneficios potenciales del agua fluorada y así ambos buscarán activamente dichos beneficios.

Se calcula que 150 millones de personas en más de 30 países viven actualmente en comunidades que han ajustado su contenido de flúor a niveles óptimos. Se han promulgado leyes haciendo obligatoria la fluoración del agua, en otros casos se están considerando unas acciones legislativas similares. Es así como algunos países han disfrutado de agua fluorada por más de 20 años.

La documentación de la acción anticaries del fluoruro se remonta hasta los años 30 cuando se realizan estudios extensos para determinar la causa de los efectos cosméticos del esmalte dentario en ciertas poblaciones

de los Estados Unidos.

El exceso de flúor en el agua potable fué identificado como causa del esmalte moteado. Las investigaciones confirmaron que los dientes afectados por fluorosis se encontraban exentos de caries, así mismo otro estudio reveló que existe una relación interesante entre caries, fluorosis y concentración de flúor en el agua. Estos descubrimientos condujeron a elaborar hipótesis de que podía reducirse la incidencia de caries mediante el ajuste de la concentración de flúor existente en el agua potable hasta alcanzar niveles óptimos. (7)

A mediados de los años 40 se iniciaron en Norteamérica cuatro -- pruebas clínicas independientes sobre fluoración a 1.0 ppm en Grand Michigan, Newburg, New York, Illinois y Brantford Ontario.

En exámenes realizados aproximadamente 5 años después, los niños de estas comunidades demostraron una reducción de caries de 50 a 65.%

En contradicción se afirma que algunos niños casi no beben agua por lo que no se beneficiarían con un programa de fluoración comunitaria, además existen gran número de comunidades que no cuentan con éste servicio y dentro de éstas se encuentran algunas de las nuestras. Indudablemente y pese a estos inconvenientes, los beneficios dentales derivados del agua fluorada son muy grandes, y beneficia tanto a niños como a adultos.

Para la máxima reducción de caries dental, el agua fluorada deberá ser consumida continuamente principalmente en la infancia. La importancia del consumo continuo de agua fluorada fué acentuada en el estudio realizado en Jntigo Wisconsin. Esta comunidad comenzó a fluorar su agua potable en 1949 aunque descontinuó el procedimiento en 1960.

Un estudio realizado cuatro años después de descontinuar el procedimiento reveló un gran aumento de caries: el C.P.O.D. aumentó en casi 18.3% entre los niños que cursaban el segundo grado escolar. La población antigua

se preocupó tanto para restituir la fluoración al año después de realizado dicho estudio.

En nuestro país la fluoración del agua en algunas zonas críticas de alta incidencia de caries es aún muy remota. La crisis es tan grande que los servicios públicos se concentraran más en proveer de agua potable a todas las zonas posibles, es decir en un momento dado lo que importa es que - haya agua potable para satisfacer las necesidades de este preciado líquido a nuestra población.

Además las instituciones del área médica como son ISSSTE, IMSS, SSA, solo enfocan sus programas odontológicos a lo que concierne curación y rehabilitación.

En el proceso de esta investigación acudimos a solicitar información sobre el tipo de programas preventivos que se están realizando a nivel de institución y encontramos que algunas de las instituciones antes mencionadas parecen no contar con programas preventivos reales que traten de resolver los problemas de la población en cuanto a salud oral se refiera. Además estas instituciones no atienden a los alumnos que llegan a ellas en busca de datos que nos den una realidad institucional.

En conclusión, la fluoración del agua en nuestro país es una realidad tan remota que nos obliga a enfocar nuestros recursos hacia otros aspectos preventivos utilizando el mismo agente (flúor), y asegurar que este agente sea administrado a la mayoría de la población.

Después de comprobar que la fluoración del agua no beneficiaría a la población mundial, se trató de recurrir a la administración de fluoruro prenatal.

Antes del comienzo del siglo ya se había hecho la sugerencia de administrar fluoruro a mujeres embarazadas. Muchos de los datos clínicos relacionados con el fluoruro y la caries dental, parecen indicar que se logra

mayor beneficio al exponer las piezas dentales al fluoruro durante la última etapa de calcificación o durante la maduración preeruptiva del esmalte.

Adicionalmente se ha informado que se proporciona protección casi completa a las superficies lisas de las piezas dentales, si éstas se exponen al fluoruro dos o tres años antes de la erupción, pero las fosas y fisuras deberán ser expuestas al fluoruro durante las primeras etapas de la calcificación.

Estos diversos informes hacen difícil determinar el momento exacto en que deberá iniciarse la terapéutica con fluoruros para recibir protección máxima contra la caries dental. Adicionalmente aún no se ha presentado prueba alguna para demostrar la transferencia del ión flúor por la placenta sea en concentraciones suficientes para permitir absorción significativa por las piezas dentales en desarrollo.

Estudios más recientes en el área del desarrollo dental han mostrado que aunque ocurre cierta calcificación de las piezas dentales primarias y permanentes prenatalmente, la mayor parte de la calcificación en dichas piezas ocurre posnatalmente. De esta manera la cuestión de la transferencia de flúor por la placenta puede ser más teórica que práctica en cuanto a la resistencia de las piezas dentales a la caries.

En 1966 después de revisar muchos estudios que evaluaban los efectos del fluoruro prenatal, la Federación Dental Americana retiró la aprobación de los productos etiquetados con fluoruro prenatal.

La investigación demostró que el fluoruro prenatal solamente podría incorporarse completamente en los incisivos primarios, además se demostró que todos los dientes primarios completaban su etapa de formación hasta el nacimiento y su calcificación completa sucederá solamente después del nacimiento. (3)

A la luz de las pruebas presentes parece que la administración de fluoruro dietético a mujeres embarazadas no puede justificarse basándose en la prevención de caries dental para el feto en desarrollo.

En algunos países la falta de suficientes pruebas para apoyar la eficacia de la terapéutica prenatal ha urgido la prohibición de la venta de estos productos para mujeres embarazadas.

Como se aprecia, ni la fluoración del agua, ni el fluoruro prenatal puede ser factor benéfico en la reducción de la incidencia de caries dental en nuestro país. Los beneficios de la acción de los fluoruros depende de algún otro método de terapéutica general que debe incluir algunas formas de aplicación tópica de fluoruros a nivel institucional o en consultorio particular.

- APLICACIONES TOPICAS DE FLUOR.

Desde 1942 se han acumulado pruebas que apoyan la creencia de que las aplicaciones tópicas de fluoruros a las piezas dentales son eficaces para prevenir la caries dental. Desde esa fecha se ha informado de más de 200 estudios clínicos en los años siguientes que tratan de la eficacia de varios compuestos de fluoruro aplicados tópicamente para prevenir la caries dental.

En un resumen de 1952 sobre la literatura, se observó que se habían realizado más de 20 pruebas en más de 7000 pacientes en las que se habían empleado diferentes procedimientos para hacer aplicaciones tópicas de fluoruros. Aunque existen informes sobre hallazgos negativos, los resultados de la gran mayoría de los experimentos controlados están en concordancia general.

Aunque es muy difícil interpretar las diversas variables que intervienen en las aplicaciones tópicas, deben considerarse ciertas observaciones pertinentes:

- La naturaleza del fluoruro.
- La concentración.
- El número de aplicaciones.
- Los procedimientos para el tratamiento. (14)

¿ Qué son las aplicaciones tópicas de flúor ?.

Como mencionamos anteriormente existen dos tipos de procedimientos para fortalecer el esmalte de los dientes por medio de fluoruros.

Los locales (tópicos) y los sistématicos (ingeridos). Entre los locales se cuentan las aplicaciones tópicas de fluoruros que deben ejecutarse por profesionales, la utilización constante por parte del paciente de alguna pasta dental que contenga algún tipo de fluoruro, la ejecución por parte del paciente de enjuagatorios con alguna solución que contenga fluoruro y algunos otros que están en etapa de experimentación.

Entre los procedimientos que se utilizan por vía digestiva para tratar de transformar la hidroxapatita en fluorapatita, se encuentra la utilización de pastillas y gotas que contengan fluoruros a los que generalmente se les añaden vitaminas. Así mismo uno de los medios más efectivos para prevenir la caries consiste en fluorar el agua de consumo en proporciones de una parte de flúor por cada millón de partes de agua (a ppm). Analizaremos únicamente el procedimiento tópico por razones antes expuestas.

La aplicación tópica es el efecto protector que depende tanto del método de aplicación como de los factores siguientes: el tiempo transcurrido desde que se realiza la aplicación, la limpieza y el secado de los dientes - antes de la aplicación, el aporte de flúor procedente de otras fuentes etc. (14).

Los procedimientos ensayados son muy numerosos, los diferentes autores manifiestan de manera general que por medio de éstos la incidencia de caries disminuye entre 40 y 60 %.

El procedimiento tópico consiste en aplicar en todas las superficies dentarias por medio de una torunda de algodón previa desecación y obturación de las cavidades cariosas una solución de fluoruro dejándola actuar el tiempo que indiquen las especificaciones de cada solución fluorada.

Dentro de los aspectos que se deben indicar al paciente están: Que no trague la solución porque es tóxica, se le ayuda en éste aspecto colocando rollos de algodón en su boca y colocando un eyector de saliva. Los dientes deben ser barnizados en sus superficies con una torunda bien enbebida de solución, en las superficies que se encuentran obturadas no se debe aplicar solución.

El barnizado de las superficies deberá hacerse en forma repetida durante el tiempo que se especifica en el tipo de solución empleada. Se recomienda hacer este procedimiento cada año.

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 fluoradas. Además no debemos perder de vista que son también importantes para los habitantes de poblaciones fluoradas; en especial 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 estas aplicaciones. Al mismo tiempo estas investigaciones han conducido al desarrollo de los procedimientos ya existentes para aplicaciones tópicas de flúor. Es importante revisar los diferentes fluoruros aplicados en forma tópica usados en forma de solución y geles.

- SOLUCIONES DE FLUOR PARA USO TOPICO.

Fluoruro de sodio.

El tratamiento recomendado para la técnica de aplicación incluye el pulido de las coronas clínicas de los dientes, por medio de una pasta abrasiva para profilaxis usando una copa de hule en una pieza de mano de baja velocidad.

Una vez realizada la profilaxis, se aísla por medio de rollos de algodón y portarrollos los cuadrantes superior e inferior 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 lograrse que las superficies aisladas estén empapadas en la solución, se deja secar en un período de 3 a 4 minutos se deben realizar tres aplicaciones más sin previo pulido, a intervalos de una semana cada una.

Como sucede con todos los agentes de flúor aplicados tópicamente la inhibición cariogénica empieza en cuanto el flúor se pone en contacto con la estructura dental, y más en contacto lo podemos mantener si se completa adecuadamente el tratamiento. La serie de tratamientos se recomienda a las edades de 3, 7, 11 y 13 años de edad.

Estas edades fueron seleccionadas para que el flúor se aplique poco después de erupcionados los grupos de dientes, logrando así una disminución del tiempo en que las piezas están expuestas a la caries dental antes del tratamiento. Se deben variar las edades, de ser posible de acuerdo al patrón de erupción individual de cada niño.

La técnica de aplicación tópica del fluoruro de sodio fué desarrollada por Kuntson y sus colaboradores (10), quienes evaluaron diferentes soluciones, concentraciones y frecuencia de aplicaciones de una serie de es-

dios 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, dando una reducción de 40% en la incidencia de caries; si se aumenta el tiempo entre las aplicaciones de una serie (de 3 a 6 meses por aplicación), disminuyendo la efectividad del tratamiento; 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 la aplicación tópica de fluoruro de sodio. Es necesario llevar a cabo investigaciones más exhaustivas sobre ciertos aspectos benéficos potenciales del fluoruro de sodio aplicado tópicamente. Son necesarios estudios de mayor duración para determinar precisamente cuanto tiempo continua ejerciendo el efecto preventivo del fluoruro de sodio después de aplicado al tratamiento. Los resultados de investigaciones realizados sugieren que puede haber una disminución de la efectividad antes de transcurridos dos o tres años, pero hay pocas evidencias que indiquen que pueden obtenerse mayores beneficios si se realiza la serie de aplicaciones anualmente en vez de a las edades específicas (3)

Los resultados obtenidos de algunas investigaciones que se llevaron a cabo usando soluciones de fluoruro de sodio al 2% en dientes temporales han indicado una reducción de caries que varía entre 22 y 40%. Por otro lado los estudios realizados para evaluar la efectividad del fluoruro de sodio al 2% aplicado a poblaciones adultas proporcionan resultados contradictorios.

En las investigaciones en adultos, llevadas a cabo por Rikles y Becks, Klinkenberg y Bibby se obtuvieron en ambos casos reducciones de caries del 50% aproximadamente, mientras que Kuller, Ireland Armol y otros

obtuvieron resultados negativos. (9)

Existen desventajas y ventajas 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 por cada paciente. El sabor es aceptable. La solución no es irritante al tejido gingival y no produce cambios de color en las restauraciones. La mayor desventaja del fluoruro de sodio y para nosotros una desventaja muy considerable en nuestro trabajo es que el paciente tiene que hacer cuatro visitas al consultorio en un período relativamente corto.

Fluoruro estanooso.

El promedio recomendado para la aplicación tópica de fluoruro estanooso empieza con una profilaxis.

Cada superficie dental debe pulirse cuidadosamente con una pasta abrasiva por 10 segundos. Las áreas proximales deben pulirse también por medio de hilo seda. 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 estanooso 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 o 30 segundos. (7)

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

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 agente preventivo han sido llevadas a cabo por Mülher y sus asociados en la Universidad de Indiana. Este grupo ha reportado muchas veces que aplicaciones anuales o semianuales de fluoruro estanoso al 8% producen una disminución estadísticamente significativa de la caries dental. Los resultados de éstos estudios indican una variación que va desde un 47 a 78 % de reducción de caries, lo cual supera al 30 % reportado del fluoruro de Sodio.(12)

Otros investigadores también han obtenido resultados efectivos del uso de este elemento, aunque los beneficios reportados son menos atractivos que los obtenidos por Mülher y su grupo. Peterson y Williams reportaron disminuciones del 26% de caries dental en niños, los cuales recibieron los 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% obtenía una disminución en la incidencia de caries de 17% (8).

Harris reportó una disminución de 23% de caries usando este elemento anualmente al 8% (3). Los resultados obtenidos de investigaciones realizadas en adultos y en niños, también demuestran que este agente es efectivo.

Sin embargo, en conflicto con los muchos estudios realizados que comprueban su efectividad, se han realizado estudios que demuestran que el Fluoruro estanoso no posee propiedades carísticas.

Wellock y otros demostraron que el fluoruro estanooso aplicado a los dientes de niños que produce ninguna reducción de caries en un lapso de un año. (17)

Resultados negativos también fueron obtenidos por Torell y Enricsson en Suecia; en un estudio que duró 2 años y que se realizó para evaluar el efecto anticariogénico de varios tipos de Fluoruro no hubo reducción de caries en un grupo de niños que recibieron dos aplicaciones anuales de Fluoruro estanooso al 10%.

Horowitz y Lucye condujeron un estudio que también obtuvo resultados negativos después de la primera aplicación anual durante dos años.(5)

Existen algunas ventajas referentes al uso de Fluoruro estanooso, 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 de un 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 sesión puesto que es sumamente difícil lle-
var a cabo un programa de citas múltiples como sucede con el Fluoruro de So-
dio.

El Fluoruro Estanooso presenta muchas desventajas, no es estable en solución acuosa; puesto que se hidroliza y oxigeniza rápidamente y forma Hidróxido de Estaño o ión estánico, esta solución reduce la efectividad del agente. Como consecuencia es necesario preparar una solución nueva para cada paciente, la solución tiene un sabor desagradable y desafortunadamente está contraindicado el adicionar saborizantes artificiales. Ocasionalmente esta solución causa irritación reversible al tejido gingival lo cual se manifiesta por un blanqueamiento de éste. La reducción se presenta generalmente en pacientes con mala salud gingival. (12) (3) (5)

Se han reportado muchas veces pigmentaciones en dientes después de realizada una aplicación tópica de Fluoruro Estanoso, 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. Mualer sostiene que una lesión cariosa que 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 estanoso, ya que es posible que existan lesiones 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. (12)

Estos fenómenos pueden ser una explicación a los resultados tan diversos reportados en los diferentes estudios llevados a cabo usando este elemento.

Fluoruro Fosfato Acidulado (APF)

El procedimiento preferido para la aplicación de Fluoruro Fosfato Acidulado es el mismo que se usa para el Fluoruro estanoso, con la diferencia que el APF si es estable cuando se almacena en un recipiente de plástico y no es necesario preparar una nueva solución para cada paciente. El -- APF es un compuesto relativamente nuevo que contiene 1,23% de Fluor.

Los estudios iniciales que se realizaron para evaluar el APF indican que este agente puede tener propiedades anticariogénicas que sobrepasan a los de los compuestos que ya están en uso. Al término de un estudio con duración de 2 años que se realizó en niños en edad escolar se observó una gran disminución en dientes cariados, perdidos y obturados (CPO) de -70%. (15). En otras investigaciones 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 de lesiones cariosas nuevas en la

mitad de la boca tratadas 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. Wellocks y otros reportaron que a los niños que se les aplicaba anualmente una solución de APF durante 2 años, presentaban en su CPO del 40%. Cartwright y sus colaboradores obtuvieron una disminución de caries de 49% en niños que se les trató con cuatro aplicaciones al año de APF. (17)

Horowitz ha hecho reportes anuales de un estudio con duración de 3 años que se llevó a cabo para comprobar el efecto inhibitor de caries del APF, tanto en solución como en gel. Al cabo de tres 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 caries de 41%. Al grupo de niños que se les aplicó APF en forma de gel se demostró una disminución cariogénica de 24%. La conclusión de estos resultados es que el APF tanto en solución como en forma de gel es un agente cariostático efectivo. (6)

Ingraham y Williams también han estudiado el efecto cariostático del APF en solución y en gel. Realizaron un estudio que duró dos años al término de los cuales a los niños que se les aplicó APF en forma de gel por medio de cucharillas de plástico, demostraron una reducción de 41% de caries. Sin embargo en los niños que se les aplicó este agente en solución en la forma tradicional sólo encontró una disminución del 11%.

Zwejdá y otros en un estudio realizado usando APF en gel no encontraron diferencias después de un año. En una investigación con duración de un año Bryan y Williams encontraron una disminución del 28% de lesiones cariosas en niños de 8 a 12 años que recibieron una solución aplicación de fluoruro de fosfato acidulado en gel por medio de cucharillas de plástico. (1)

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, no produce cambios de coloración de los dientes ni en la restauración, no es irritable al tejido gingival, tiene un sabor aceptable. Los resultados son benéficos hasta la fecha del uso del APF aunque presentan variaciones, -- proporcionan amplia evidencia de ser un agente valioso para la prevención de la caries.

- GELES DE APF.

La mayoría de preparaciones de APF existen en forma de gel.

Los geles tienen varias ventajas: son aplicados fácilmente tanto con 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 en las áreas interproximales. El uso del hilo dental para hacer llegar el agente a estas áreas puede ser de gran ayuda.

Los geles de gran viscosidad requieren de más tiempo para incorporarse a la estructura dental, pero son más fáciles de aplicar y tienden a adherirse mejor a las superficies del esmalte.

El uso de cucharillas prefabricadas es muy popular para llevar a cabo la aplicación de estos agentes. (2)

Los investigadores de la Universidad de Indiana han desarrollado un nuevo compuesto, el hexafluorizirconato estano (SnZrF6), el cual ha demostrado ser efectivo en la prevención de caries dental.

Los resultados obtenidos en dos estudios, en los cuales se les aplicó a los niños de edad escolar dos tratamientos anuales con este agente, demostraron una disminución significativa de lesiones cariosas. En uno de estos estudios los resultados fueron de 96% menos CPO, en los niños que recibieron aplicaciones de SnZrF6 al 16% con duración de un minuto a intervalos de seis meses. En el otro estudio los resultados obtenidos fueron de 76% menos CPO usando SnZrF6 al 24%. Aunque los resultados son altamente satisfactorios con el uso de este producto o elemento se han reportado reacciones tóxicas después de su uso y los estudios están suspendidos hasta poder comprobar cual es el porcentaje que no produzca estos efectos y a su vez sea efectivo en cuanto a reducción de caries dental se refiere (1)

- PASTA PARA PROFILAXIS CON FLUOR.

Se puede clasificar las pastas para profilaxis con flúor en dos grupos: las pastas con fluoruro estanoso y las pastas a base de APF.

El agente abrasivo que contengan debe ser compatible con el tipo de flúor de la pasta. El fluoruro estanoso se ha combinado con piedra pómez, sílica o silicato de zirconio. Recientemente se ha demostrado que una combinación de fluoruro estanoso, fosfato monobásico de sodio y silicato de zirconio, es efectivo para pulir y limpiar los dientes. (13)

Las pastas profilacticas que contienen APF utilizan silico metafosfato insoluble y silicato de zirconio como abrasivo. Estas pastas por lo general son de sabor más agradable que las de fluoruro estanoso.

Está contraindicado el uso de piedra pómez, mezclandola en una solución de flúor, ya que ésta aumenta el ph del flúor, lo cual afecta su reacción con el esmalte. (13 11)

Las pastas vienen en diferentes niveles abrasivos, fino, mediano y grueso. Se debe escoger el nivel conveniente para cada paciente.

Un pulido demasiado vigoroso puede remover la capa de esmalte

durante aproximadamente un minuto, se debe realizar un pulido suave. (11)

BIBLIOGRAFIA

1. Bryan R.M. Williams C.W. A new aproach to the topical aplication of fluorides for the reduction of dental caries in children. Dent Res 36, 784: Oct. 1971.
2. Finn B. Sidney. Odontología Pediática, Interamericana, México D.F. 442-443, 1976.
3. Frankyl S.N. Diodati R.R. The topical enticaries effect of EPF. JADA. 85: 886; Oct. 1975.
4. Harris R. Observation on the effects of topical sodium fluorides on caries incidence in children. Aug Dent 5: 257, 1959.
5. Hawat R.E. Rice F.B. Control of dental caries by tropical sodium -- fluoride aplication. JADA 70: 703, Nov. 1980.
6. Horowitz H.S. The current status of topical fluorides in preventive Dentistry fluorides and dental caries. Springfield 111: 34-1950.
7. Horowitz H.S. Doyle J. Retained anticaries protection from topically applied APF. IADR Program and Abstracta 642: March, 1971.
8. Houwink B. Jagg B. Effect of fluoride en enamel mothing. Dental Abatracts 25: 3; 145, March 1980
9. Jan F.E. Jefferies M.H. Topical aplication of fluoride solutions in -- dental caries control. Public Health Rep 25: 287, April 1961.
10. Klinkenberg E. Bibby B.G. Effects of an acid and neutral solutions of sodium fluoride on the incidence of dental caries in youn adults. J. Dent Res. 29: 4; Feb. 1950.
11. Kuntson J.W. Sodium fluoride solutions technique for aplication to the teeth. JADA 70: 32-36, Feb. 1979.
12. Muhler J.C. Technical evaluation of a SNFZr (SO)₄ prophylaxis pasta in children, results after one year in the Virgen Islanda JADA 81:142, -- July 1970.
13. Muhler J.C. Topical tratement of the teeth with stanous fluoride. Dent Child 29: 4; Feb. 1978.
14. Peterson J.E. Mellberg J.R. Three year evaluation of stanous fluoride prophylaxis paste. IADR Program on Abstracta 70; March 1971.

15. Shannon L.S. Edmonds E. Concentration of fluoride in duration the tratament. Dental Abstracta 25: 2: 9, Feb. 1980.
16. Stochey G.E. Eats S. Chaireid procedures for using fluorides for preventing dental caries. Dent. Clin. Nort. A. 16; 681, 1976.
17. Wellock. Prevention in the dental office. Ala J. Med. Sci. 5; 470, July 1974.

CAPITULO III.

SELLADORES DE FOSAS Y FISURAS CONSIDERACIONES BIOLOGICAS.

_ SUSCEPTIBILIDAD A LA CARIES Y PROFUNDIDAD DE LAS FISURAS.

Dentro de la Odontología preventiva se destaca la recomendación del empleo de selladores de fosas y fisuras, y principalmente en Odontopedriatria ya que las fosas y fisuras, de los molares caducos, premolares y molares permanentes son de características anatómicas diferentes a los demás tejidos dentarios, y por su alta susceptibilidad a la caries que sufren las superficies oclusales.

Una de las investigaciones que relacionan este hecho es la susceptibilidad de caries dental con la profundidad de las fisuras que llevo a cabo Bossert. (5) Este investigador examinó un grupo de 300 niños de -- dos a ocho años de edad y estudió la relación entre la altura del molar y la profundidad de la fisura.

Este estudio realizado le permitió colocar las piezas dentales en grupos diferentes según el tipo de fisura que presentaban los cuales fueron: 1. grupo de fisuras profundas, 2. grupo de fisuras poco profundas y 3. algunos otros grupos intermedios.

Observó la susceptibilidad a la caries de los molares con fisuras profundas y poco profundas, predominando la caries en los grupos de - fisuras profundas las cuales estaban propensas a la destrucción.

Algunos de los resultados que obtuvo sobre el primer molar superior se describen a continuación en la siguiente tabla.

		Nº DE PIEZAS ESTUDIADAS	PORCENTAJE EN CARIES %	SIN CARIES %
Fisuras poco profundas		25	20	80
Fisuras medianamente profundas.		25	26	74
Fisuras profundas.		25	46	54
Fisuras muy profundas.		25	60	40

RELACION DE LA PROFUNDIDAD DE LAS FISURAS CENTRALES DEL PRIMER MOLAR SUPERIOR CON LAS SUSCEPTIBILIDAD A LA CARIES (BOSSERT). LA PROFUNDIDAD DE LA FOSETA CENTRAL ESTA REPRESENTADA POR LAS LINEAS VERTICALES, TODOS LOS PACIENTES TENIAN ENTRE 7 y 12 AÑOS DE EDAD. (5)

Los estudios realizados por Hennon (6) han demostrado estadísticamente que los dientes primarios con mayor incidencia de caries son los segundos molares, en segundo lugar los primeros molares, tercer lugar canino y por ultimo los dientes anteriores.

Con respecto a la incidencia de caries permanente Backes Dirks (1) en su estudio, estadísticamente muestra que el primer molar es el que tiene mayor incidencia y en segundo lugar los segundos molares.

Evaluando cuales son las áreas de mayor susceptibilidad a la caries, sobresalen las superficies oclusales por sus partes retentivas como son las fosas y fisuras, aunque algunos investigadores han tratado de obtener buenos resultados al modificar estas zonas retentivas técnicas que

ayuden a evitar la caries en el órgano dental no han alcanzado buenos logros.

Tanto la Odontotomía profiláctica de Hyatt como la erradicación de fisuras de esmalte usando fresas redondas propuestas por Bodecker (2) - los cuales no fueron satisfactorias y por tanto desechadas, así como el uso de nitrato de plata recomendado por Miller (8) para prevenir la caries de fisuras son técnicas que no han proporcionado resultados positivos.

En base a lo antes expuesto es necesario que el Odontólogo conozca las características del esmalte dental así como los sitios anatómicos donde deben actuar los selladores de fosas y fisuras y conocer además en que momento del desarrollo dental se forman estos defectos que - tantos problemas causan a la cavidad oral.

- DESARROLLO DENTAL.

- COMPONENTES ESTRUCTURALES.

La corona anatómica de un diente está compuesta por una substancia calcificada acelular conocida como esmalte. El esmalte es el tejido más duro del cuerpo. Cuando la matriz es secretada por los ameloblastos, es completamente orgánica y se relaciona con la queratina.

Cuando se mineralizan los cristales de hidroxapatita crecen más y más invadiendo paulatinamente la matriz hasta que la composición final del esmalte es aproximadamente en 0.5% orgánica, 4% agua y 96.5% mineral (valores aproximados). El esmalte es translucido y ésta translucidez aumenta con la mineralización, es muy quebradizo, sino fuera por el acojinamiento que proporciona la dentina que queda por debajo de él, éste tejido no - podría sobrevivir a las fuerzas de aplastamiento y de trituración a las - que está sometido. El esmalte es blanquecino con matices de amarillo a gris.

Grosor.

El grosor del esmalte varía con la forma del diente y su localización en la corona. Por ejemplo, el esmalte más grueso se encuentra siempre en la cresta de las cúspides o en bordes incisivos (más de 2.5 mm).

Se adelgaza sobre las vertientes llegando a su grosor mínimo en los cuellos y a lo largo de las fisuras y depresiones en el caso de dientes multicúspides. El esmalte de las cúspides es más grueso que el del borde incisal, además el esmalte de las cúspides dientes multicúspides es -- más grueso que el diente buccispides.

Unión de esmalte y cemento.

El esmalte y el cemento pueden tener una de tres posibilidades relaciones. 1. El cemento puede cubrir el esmalte. 2. Los extremos de cemento y esmalte pueden simplemente encontrarse y 3. Dichos extremos pueden no hacer contacto.

Componentes estructurales.

Debido a que el esmalte es tan altamente mineralizado, se utilizan solo cortes de dientes no descalcificados para estudio microscópico. Tales cortes se hacen con disco de diamante, se adelgazan hasta un grosor menor a 50 micras y se pulen para quitar asperezas. El esmalte consta de dos componentes: prismas y substancia interprismática cementosa.

Prismas del esmalte.

Los prismas del esmalte tienen su origen en la unión de esmalte y dentina y se extienden a lo ancho del esmalte hasta la superficie.

Puede haber más de ocho millones de prismas en la corona de un incisivo y más de 12.25 millones en la de un molar. El prisma es más angosto

en su punto de origen. Su anchura aumenta gradualmente a medida que se acerca a la superficie. Aquí es la anchura del prisma de esmalte aproximadamente el doble que en la unión de esmalte y dentina. El diámetro promedio de un prisma de esmalte y dentina. El diámetro promedio de un prisma de esmalte es de aproximadamente 4 micras.

En el proceso de mineralización de la matriz de esmalte los cristales de apatita son depositados sobre la matriz. Los cristales tienen primero forma de aguja y pronto crecen hasta formar estructuras hexagonales. Estas están incrustadas una en otra formando largas bandas. El examen con microscopio electrónico muestra que existen microespacios entre los cristales. En los prismas que están más calcificados, los espacios entre los cristales son más pequeños y menos numerosos.

Los cristales no están ordenados al azar en los prismas del esmalte, más bien están orientados en forma definida. En la mayor parte de los casos bandas de cristales son paralelas a la longitud del prisma. En otros, las bandas se ensanchan en forma de abanico a partir del centro del prisma y con los prismas adyacentes producen un diseño de espina pez o -- punto espigado. (7)

Se ha dicho que la mineralización del esmalte sucede en dos etapas: la primera etapa primaria, y la segunda o etapa de maduración, el esmalte de la unión con la dentina es el primero que se calcifica y el primero que llega a tener el contenido completo de mineral. La mineralización empieza en el extremo incisivo o cuspídeo.

La calcificación inicial (primaria) ocurre muy rápidamente y va haciéndose después más lenta. El periodo mediante el cual disminuye la calcificación se conoce como etapa secundaria o de maduración. La maduración sigue un curso paralelo al establecido originalmente durante la amelogenesis.

El esmalte obtiene el contenido total del mineral aproximadamente cuando la corona surge en la cavidad bucal. Los prismas del esmalte están compuestos de estrías o vainas que a continuación describiremos.

Estrias.

Los prismas del esmalte están compuestos por numerosas unidades que representan la disposición diaria de la matriz del esmalte, una línea o estría marca el área separando segmentos adyacentes de 4 micras del prisma del esmalte. Las estrías de los segmentos menos mineralizados son más notables.

Vainas.

Hay vainas que rodea cada prisma de esmalte completa o parcialmente. Los cristales de apatita en la vaina son menos numerosos que los que están en la substancia del prisma. El contenido orgánico es por tanto correspondientemente más alto.

La vaina es tan delgada que se observa mejor con el microscopio electrónico. Además como las estrías y la vaina están menos mineralizadas que el prisma so menos afectadas por ácidos.

Substancia interprismática.

Mientras que los prismas en forma de arco o clave se fusionan directamente con sus vecinos, los redondos y poligonales están unidos unos con otros por substancia interprismática. La anchura de esta substancia no es nunca mayor de una micra y en el esmalte humano es a menudo mucho menor. No se nota ninguna diferencia entre el esmalte interprismático y el prismático estudiados con el microscopio electrónico.

Por otra parte, los científicos que estudian estas áreas con rayos X y microscopio de luz polarizada han observado diferencias en sus características. Por ejemplo la substancia interprismática parece ser más suave y

más plástica que el prisma.

Ordenamiento de los prismas de esmalte.

Ya que las áreas interprismáticas y de las vainas están menos calcificadas, el esmalte se quiebra a lo largo de estas líneas. En las operaciones restauradoras se extirpa el esmalte descalcificado por las bacterias, parte de esmalte sano no afectado se quita también. Al cortar a través del esmalte sano debe tomarse en cuenta el curso de los prismas del esmalte a partir de la unión de esmalte y dentina y la disposición de los prismas de esmalte.

Curso de los prismas de esmalte a partir de la unión de esmalte y dentina.

El curso de los prismas a partir de la unión de esmalte y dentina es al principio recto, pero muchos cambian su curso poco después de haber dejado la línea de unión. Algunos pueden desviarse a la derecha y otros a la izquierda. Más tarde todos los prismas desviados regresan a su curso original y lo siguen en forma recta hasta la superficie.

En algunos sitios, particularmente las superficies de oclusión de molares y premolares, los prismas de esmalte toman un curso retorcido, estos prismas constituyen el esmalte nudoso. Se cree que las diferencias en los cursos de los prismas de esmalte proporcionan resistencias y estabilidad al esmalte bajo las fuerzas aplastamiento y trituración de la masticación.

Disposición de los prismas de esmalte.

Los prismas del esmalte están dispuestos en planos para resistir en forma más eficaz a las fuerzas de masticación. Al describir su orientación se emplean las superficies internas (frente a la dentina) la externa o ambas.

Todos los prismas excepto los del esmalte cervical de dientes permanentes están orientados en ángulo recto a la unión de esmalte y dentina. Los prismas cervicales de dientes permanentes se inclinan hacia la encía.

La referencia más exacta es la superficie libre a la que los prismas son perpendiculares. Por lo tanto los prismas de bordes incisivos, cúspides, rebordes y otras regiones de la corona forman ángulos rectos con líneas tangentes a la superficie del diente como se indica en la figura 1, pero los prismas del esmalte cervical de dientes deciduos tienen una orientación paralela a la superficie incisiva o de oclusión.

Estructuras producidas por el ordjnamiento de los prismas.

Bandas de Hunter Scheger. Si se observan cortes no descalcificados con reflexión de luz, las áreas de esmalte que muestran diferencias en el curso de los prismas presentan un fenómeno óptico. Tales cortes muestran bandas claras (parazonas) y oscuras (diazonas) que se corresponden con los cursos desviados de los prismas del tercio interno del esmalte. Las zonas claras y oscuras se conocen en forma colectiva como bandas de Hunter Scheger.

Se cree que las parazonas son prismas seleccionados en forma transversal y los diazonas, prismas seleccionados en forma longitudinal. Las causas precisas no se han determinado. Entre las que se han sugerido están: 1. Fenómeno óptico, que resulta según el plano en que se corten los prismas; 2. Diferencias en el contenido orgánico y 3. Diferencias en permeabilidad.

Estrías de Retzius.

Los cortes longitudinales y transversales pueden mostrar líneas color castaño (estrías) de anchura e intensidad de colorido diverso, se llaman estrías de Retzius. En cortes longitudinales forman arcos concéntricos sobre las cúspides y los bordes incisivos.

Los arcos que no están contenidos completamente en el esmalte están dispuestos en la superficie de la corona en forma escalonada.

Estos extremos sobrepuestos de haces de prismas se llaman líneas de imbricación de picherill.

En los cortes transversales se ven las estrías de Retzius como anillos concéntricos alrededor del esmalte de cúspides, bordes incisivos, - cuerpos y cuellos de dientes.

Hay muchas interpretaciones respecto a la naturaleza de las estrías de Retzius. Algunas de las más ampliamente aceptadas comprenden: 1). Diferencias en la proporción de substancia orgánica e inorgánica; 2). Trastornos en el sitio de mineralización; 3). Cambios notables en el curso de los prismas y 4). Retraso en la producción de la matriz.

Línea neonatal.

El esmalte producido durante el desarrollo embrionario contiene solamente unas cuantas estrías de Terzius. Por esto se piensa que es de calidad superior al producido después del nacimiento.

El esmalte embrionario contiene menos estrías debido a que el feto se encuentra en el medio ambiente uterino. Al nacer cuando el recién nacido debe asumir una existencia más libre, el cambio se registra en el esmalte por medio de la formación de una estría exagerada de Retzius llamada línea neonatal. Una vez que el lactante se ajusta a su nuevo medio ambiente cesa de aumentar la anchura de la línea neonatal.

- ESMALTE DE SUPERFICIE EXTERNA.

La superficie y el segmento externo de esmalte pueden mostrar estructuras como: cutículas primarias y secundarias, periquimatas, laminitas, depresiones y fisuras.

Cutícula.

La última función secretoria del ameloblasto es la de producir una capa orgánica (no calificada) de una micra de anchura. Esta estructura es llamada cutícula del esmalte, cutícula primaria o membrana de Nasmyth. La cutícula del esmalte envuelve toda la corona.

Ya que es una estructura orgánica, las fuerzas de masticación hacen que se desgaste pronto después de la erupción del diente. Las áreas más protegidas, como el cuello del diente, puede conservar la cutícula durante un tiempo más largo.

Por encima de la cutícula primaria esta otra llamada cutícula secundaria. Esta como en el caso de la cutícula primaria es resistente a la acción de los ácidos pero es diferente, porque se cree que es queratinosa, es más gruesa (más de 10 micras) y puede encontrarse tanto en el cemento como sobre el esmalte.

Periquimatas y líneas de imbricación de Picherill.

Las superficies de los dientes, particularmente las que no han sido expuestas a las fuerzas abrasivas de la masticación durante largos períodos, se ven corrugadas, ésto provoca elevaciones llamadas Periquimatas. Se piensa que son los extremos de los grupos de prismas que constituyen las estrías de Retzius. Fig 2.

Algunos dientes pueden no tener Periquimatas, en los dientes deciduos faltan solo en las áreas de la corona formada antes del nacimiento.

- FORMACION DE FOSAS Y FISURAS.

El desarrollo del esmalte empieza en las futuras cúspides en la zona de sus puntas y avanza hacia las bases de las mismas. Las cúspides adyacentes se encuentran en sus bases (fig 4). Las áreas de fusión forman

las líneas de desarrollo o segmentarias (surcos). Los surcos o líneas segmentarias se encuentran en localizaciones muy definidas de la superficie bucal, lingual y de oclusión de los dientes posteriores (fig 3, A,B,C,).

Son nombrados según las porciones de la corona con las que conectan. Para identificar la localización de las líneas de desarrollo deben establecerse ciertos puntos de referencia sobre la superficie de oclusión de la corona de los dientes premolares y molares (fig 3)

(A,B,C). Esta localización puede definirse como sigue:

Surcos de desarrollo del premolar. (fig 3-a)

- Central (CDG).
- Bucal Distal (DBDG).
- Lingual Distal (DLG.)
- Bucal Mesial (MBDG).
- Lingual Mesial (MLG).

Surcos de desarrollo del molar superior. (fig 3-8)

- Bucal (BDG).
- Central (CDG).
- Lingual Distal (DLG).

Surcos de desarrollo del molar inferior. (fig 3-C).

- Central (CDG).
- Bucal Distal (DBDG).
- Lingual (LDG).
- Bucal Mesial (MBDG).

Fisuras.

Las fisuras son cisuras profundas en dientes con varias cúspides en asociación con las líneas de desarrollo (surcos). Representan esos defectos

longitudinales que resultan de la angulación aguda de los declives de los segmentos del órgano del esmalte que forman las cúspides (fig 3-CD). Los ameloblastos de los declives acentuados crecen uno hacia el otro, de manera que en las bases se llegan a comprimir de tal modo que no es posible que sigan creciendo.

No solo se producen fisuras por falta de fusión, sino que el esmalte es mucho más delgado en estos sitios. Las fisuras que cursan en dirección mesial a distal se encuentran más a menudo a lo largo de surcos segmentarios centrales de los dientes posteriores (fig 3 AC), con excepción de los que tienen un reborde transversal. Se presentan las fisuras con frecuencia a lo largo de la línea de desarrollo bucal (BDG) y lingual distal de los molares superiores (fig 3 B).

En los molares inferiores están asociados con los surcos segmentarios bucal mesial (MBDG), bucal distal (DBDG) y lingual (LDG).

Depresiones.

Las depresiones son pequeños hundimientos que pueden ser tan diminutos que escapan al descubrimiento por medio de la exploración clínica. Pueden encontrarse en los extremos de las líneas de desarrollo o en puntos en los que se cruzan uno o más surcos segmentarios.

Se ven asociadas con más frecuencia a surcos de desarrollo de dientes posteriores. Se les identifica también como: depresiones mesial, distal del premolar (fig 3-A), y depresiones mesial, distal y central de los molares superiores e inferiores (fig 3-BC).

Existen también más estructuras del esmalte que están asociadas con los surcos de desarrollo, estas estructuras son llamadas laminillas de esmalte.

Los autores han clasificado a estas laminillas como laminillas del tipo B y C, son grietas longitudinales que contienen probablemente desechos del órgano del esmalte. Las laminillas del tipo C se producen después de que el diente ha surgido a la cavidad oral. El proceso de calcificación de estas laminillas es semejante al de la amelogenesis. El relleno natural de estas grietas con substancia calcificada no ocurre siempre, en esos casos las laminillas pueden constituir vías para invasión por caries.

Otras anomalías comunes en la superficie del esmalte son las causadas por las hipoplasias lineal o circunferencial del esmalte.

La hipoplasia se define como la disminución de la actividad formadora de los tejidos o del desarrollo insuficiente de un tejido o de un órgano (4).

La hipoplasia del esmalte es causada generalmente por severas infecciones como la fiebre escarlatina. Estas infecciones provocan un cese en la formación de la matriz del esmalte por medio de los odontoblastos la cual no es recuperable. La superficie del esmalte se vuelve profunda con grietas en forma lineal o circunferencial.

Por último existen en la superficie del esmalte unas malformaciones caracterizadas por la ausencia de este tejido en ciertas zonas llamadas brocha, los cuales forman cavidades aisladas muy profundas. (3)

Debido a que el grosor del esmalte varía con la forma y localización del diente existen zonas más delgadas de esmalte como son los cuellos y las fosas y fisuras.

A pesar de que los prismas del esmalte tienen su origen en la unión esmalte y dentina y se extienden a lo ancho hacia la superficie hasta tener un grosor del doble que en la unión de esmalte y dentina.

Además en las superficies de oclusión de molares y premolares los prismas del esmalte toman un curso retorcido constituyendo el esmalte nudoso el cual proporciona resistencia y estabilidad a dicho tejido, con toda esa protección quedan zonas completamente desprotegidas como son surcos, fosas y fisuras y los defectos del esmalte antes mencionados.

Procedimiento mediante el cual se desarrollan las fosas y fisuras.

El desarrollo del esmalte empieza en las puntas de las futuras-- cúspides y avanza hacia la base. Las áreas que se van a fusionar forman las líneas segmentarias (surcos). Es en este momento cuando ocurre el problema, los centros de crecimiento a este nivel están localizados de manera opuesta, cuando los centros de crecimiento están localizados uno cerca del otro la inclinación de la cúspide es ligera y forma una pequeña depresión superficial con fusión de la cúspide opuesta. En este caso el grosor del esmalte en sitios de fusión bajo no es drásticamente más delgado. Cuando los centros de crecimiento están más separados y la inclinación de las cúspides es más acentuada de modo que las cúspides son más altas y las depresiones más profundas, provocan que los ameloblastos se estrangulen o se regresen hacia la unión de esmalte y dentina evitando por lo tanto el desarrollo de estas células y su eficaz trabajo en la mineralización del esmalte. Es por eso que el esmalte es más delgado en estas zonas anatómicas de la corona (10).

Cuando las vertientes de las cúspides forman ángulos más agudos la duración del desarrollo del esmalte se detiene bruscamente, lo cual produce depresiones o fisuras muy profundas que pueden llegar muy cerca de la unión de esmalte y dentina. (fig 4- A,B,C,D,) (10).

Como se aprecia en lo antes expuesto existe la necesidad de hacer algo en beneficio de estas zonas (fosas y fisuras) que por el mecanismo del desarrollo dental quedan expuestas al ataque de caries.

Beneficio que nos pueden brindar el flúor en combinación con la

aplicación de selladores de fosas y fisuras.

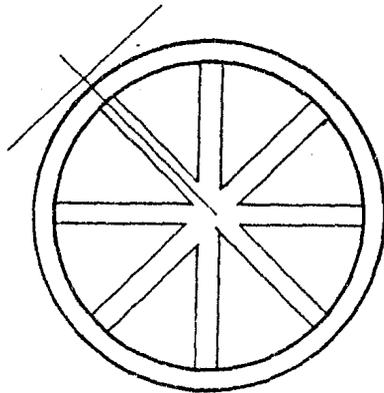
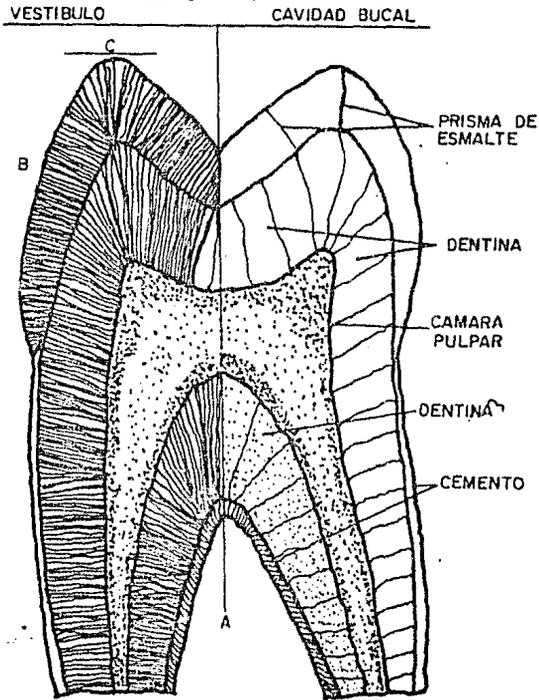
FIGURA 1

Corte sagital de molar permanente que muestra el curso de los prismas del esmalte y de los túbulos de la dentina. El lado derecho muestra la orientación de los prismas de esmalte. Los prismas cervicales muestran inclinación gingival. El lado izquierdo muestra que los prismas son perpendiculares a la tangente nótese la orientación de los túbulos de dentina.

(Diagrama por Henry J. Bianco Jr. cirujano dentista).
B. rueda que muestra que el rayo está en ángulo recto con la tangente.....(10)

Fig. I

CURSO DE LOS PRISMAS DEL ESMALTE.



B

FIGURA 2

Diagrama que muestra dos periquimitias (P) formadas en los extremos de 2 líneas de Retzius (entre las flechas). Nótese que el grosor de los segmentos de prismas de esmalte en la unión de esmalte y dentina (DEJ) es aproximadamente el mismo. A medida que los prismas se aproximan a la superficie del esmalte disminuye su grosor, de modo que las líneas de Retzius son mucho más angostas en la superficie que en la base(10)

Fig. 2

PERIQUIMATIAS.

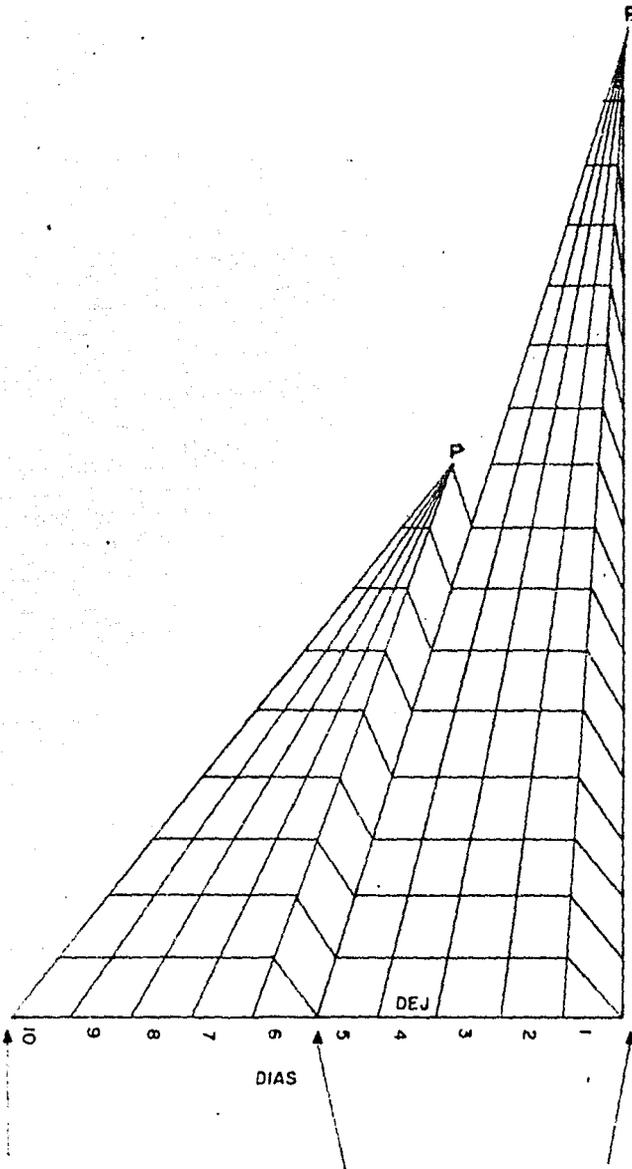


FIGURA 3

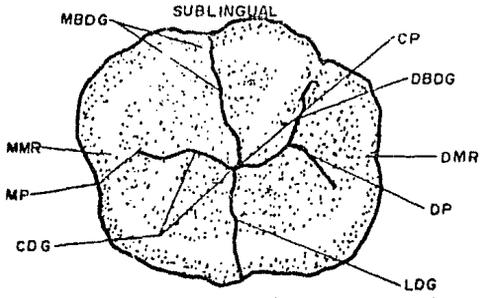
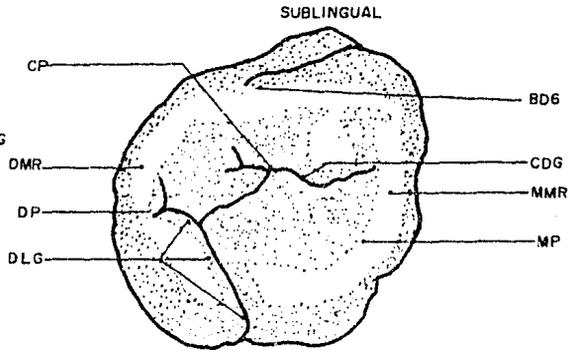
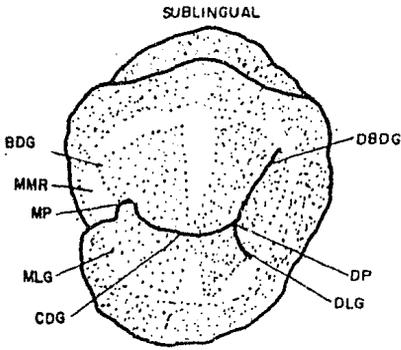
Puntos de referencia anatómicos de superficies de oclusión. A premolar superior iz --
quierdo. B primer molar superior derecho C pr
mer molar inferior derecho. Surcos de desarro-
llo: surco de desarrollo bucal (BDG), surco de desarrollo central (CDG), surco de desarrollo bucal distal (DBDG), surco lingual distal (DLG), surco de desarrollo lingual (LDG), surco de desarrollo lingual (LDG), surco de desarrollo bucal mesial (MBDG), surco lingual mesial (MLG).

Depresiones: depresión central (CP), - depresión distal (DP), depresión mesial (MP.) --
Arista marginal distal (DMR) y arista marginal mesial (MMR).....(10)

A

Fig. 3

B



C

SURCOS DE DESARROLLO.

FIGURA 4

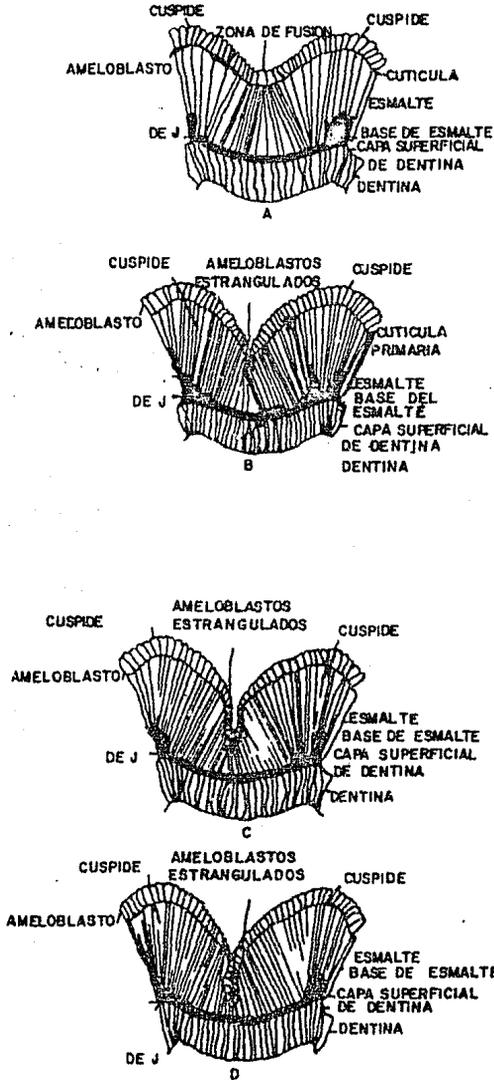
Diagramas del desarrollo de surcos o depresiones que muestran la relación con los centros de crecimiento adyacentes (C-C').

El diagrama A muestra los centros de crecimiento localizados cerca uno del otro, Nótese que la inclinación es ligera y forma una depresión superficial con función de su opuesta. El grosor del esmalte en sitios de fusión bajo éstas condiciones, no es drásticamente más delgado que el de áreas adyacentes de la cúspide. (ejemplo: surcos intermamelonares localizados en el lado labial de dientes anteriores).

B, Los centros de crecimiento están más separados y la inclinación es más acentuada de modo que las cúspides son más altas y las depresiones más profundas. A medida que los ameloblastos se regresan, sus bases se encuentran evitando seguir desarrollándose. Y el esmalte es más delgado bajo estas condiciones (CyD). Las vertientes forman ángulos más agudos y la duración del desarrollo del esmalte se detiene bruscamente, y produce depresiones o fisuras con prismas de esmalte cortos. Unión de esmalte y dentina (DEJ)-
------(10).

Fig. 4

DESARROLLO DE SURCOS O DEPRESIONES.



BIBLIOGRAFIA.

1. Becker D.O. Longitudinal dental caries study in children, 9-15 years of age. *Archs Oral Biol.* 6: 94-108, 1961.
2. Bodecker C.F. Dental caries immunization without filling. *N.Y. Dent J.* 30; 337-339, 1964.
3. Cohen B. Kramer R.H. Scientific foundation of dentistry. *Year Book Medical Public Shers Inc.* 35; 350-351, 1976.
4. Delamare V. Garnier M. *Diccionario de los términos técnicos de medicina*, Interamericana, España 1981.
5. Finn B. Sidney. *Odontología Pediátrica*, Interamericana, México, D.F. 442-443, 1976.
6. Hennon D.K. Stookey G.K. Prevalence and distribution of dental caries in preschool-children. *Journal American Dental Assoc.* 79; 1405-1414, 1969.
7. J. Orban B. *Histología y Embriología bucodental*. Fournier, México, D.F. 77-90, 1969.
8. Miller J. Clinical investigation in preventive dentistry. *Brit Dent J.* 91: 93-95, 1951.
9. MJOR I.A. *Histología del diente humano*, Labor, España, 160-180 1974.
10. Provenza D.V. *Histología y Embriología dental*, Interamericana, México D.F. 104-120, 1979.

CAPITULO IV.

SELLADORES DE FOSAS Y FISURAS CONSIDERACIONES
EPIDEMIOLOGICAS.

- DIFERENTES TIPOS DE COMPUESTOS SELLANTES.

Aunque hoy en día existen una gran variedad de resinas selladoras (4) en diferentes presentaciones, podemos seleccionar la resina selladora que proporcione mayores ventajas con el fin de obtener los resultados más óptimos en la prevención de caries de fosas y fisuras de molares de la primera dentición y premolares y molares de la segunda dentición.

De acuerdo a su composición química, se pueden agrupar a las resinas selladoras en: (14) (11).

- Cianoacrilatos.
- Poliuretanos.
- Policarboxilatos.
- - La reacción de un bisfenol A Glicidil Metacrilato y Metacrilato y Metil Metacrilato.
- Otros.

Cianoacrilatos.

Son polímeros de bajo peso molecular, este tipo de resinas han sido usadas y reportadas por Cueto y Buonocore, (3) este tipo de sellador tiene una aceptable unión al esmalte. El sellador en sí consiste en un líquido adhesivo, metil cianoacrilato y se mezcla con un polvo conteniendo un polímero de metil metacrilato. Pero debe tener material orgánico para que pueda realizar su polimerización.

Además como desventaja de los cianoacrilatos es que se descomponen por hidrólisis al exponerse al medio ambiente bucal., se dice que la descomposición parece estar dada por la diferencia existente en el peso

molecular, pues entre mayor peso molecular presente un cianoacrilato, más lentamente sufre el factor de la descomposición (14).

Poliuretanos.

Son polímeros, los cuales en los estudios realizados (9) no se encontró alguna diferencia apreciable en cuestión a la reducción de caries en la superficie oclusal.

A los polímeros se les quiso reforzar para ser aplicados como un sellador efectivo, y se les adicionó un monofluoruro fosfato disódico, para que este producto se adhiriera al esmalte y diera mayor protección química a las superficies oclusales, pero no se encontraron diferencias significativas en los estudios realizados por Rock (9) después de un año de estudios.

Policarboxilatos.

Son polímeros del ácido acrílico de relativo peso molecular que en la reacción de entre los grupos carboxilos libres y el calcio se unen al esmalte y la dentina; por su estructura quelante que forman son recomendados como agentes obturantes (14).

La reacción del bisfeno A glicidil metacrilato y metil metacrilato.

Es un éster metil benzofco, este material sellador fue desarrollado por Ray Bowen (14) y posteriormente modificado por Buenocore, quien cambió el sistema catalizador en combinación con la grabación ácida; es uno de los selladores que por los estudios realizados por diferentes investigadores presenta mayores ventajas, tanto en tiempo de permanencia al ser expuesto al medio ambiente bucal, como los apreciables resultados en la prevención de caries dental.

Los reportes de los diversos investigadores en los últimos doce años han proporcionado bases firmes para proponer técnicas y materiales preventivos muy prometedores para la erradicación de la caries dental en las fisuras de molares infantiles y molares y premolares permanentes. Aunque ya

desde 1917 Percy Howe y sus colaboradores intentaron la inmunización de fisuras con una substancia amoniacal de nitrato de plata.

Micael G. Buonocore y Eriberto I Cueto en 1967 (3) inicialmente en sus investigaciones con selladores de fosas y fisuras, intentaron con un adhesivo, compuesto por la mezcla de un monómero líquido claro, metil-2 cianoacrilato, y un poderoso polvo sellador, consistiendo en una combinación de ingredientes silicios reducir la incidencia de caries.

Obtuvieron en sus pruebas clínicas de 601 dientes de control y 601 dientes tratados, de los cuales 300 pares de dientes fueron en hombres y 301 pares de dientes en mujeres.

Las edades en que fluctuaban los grupos eran de 5-8 años de -- edad, de 9-13 años y de 14-17 años de edad. En el grupo de niños de 5-8 años de edad solo se tomo en cuenta el primer molar. La tabla 1 muestra los resultados del sellador adhesivo en un 91.5% de reducción de caries después de seis meses, y 86.3% de reducción despues de doce meses. Esta diferencia estadística efectiva fue satisfactoria y significativa, a pesar de que en un total de 128 ó 21.3% de dientes de control apareció caries después de 6 meses comparados con 11 ó 1.8% de los dientes tratados. Después de los 12 meses, 233 ó 38.8% de los dientes de control se cariaron comparado con 32 ó 5.3% de los dientes tratados.

TABLA 1

	6 MESES		12 MESES	
DIENTES. CONTROLADOS	128	DIENTES CARIADOS% 21.3	DIENTES CONTROL.	DIENTES CARIADOS. 38.8%
DIENTES TRATADOS	11	-----	-----	32
DESCUBIERTOS	3	-----	-----	16
PARCIALMENTE DESCUBIERTOS	8	-----	-----	16

De los estudios realizados por el Dr. Takeuchi (13) se menciona que el sellador a base de un cianoacrilato con metacrilato es eficaz ya que con su aplicación se obtuvo en 9 meses de estudio un 46% de dientes que permanecieron sellados, encontrándose en el grupo de dientes de control un 15 % de caries y en los dientes tratados no se presentó caries.

Posteriormente el Dr. Royhouse en el año de 1968 (8) (14) aplicando una mezcla de un metil-metacrilato, catalizado por peróxido acrilato benzofco con reacción exotérmica. Inicialmente solo aplicó el sellador a los primeros molares y reportó una disminución de caries oclusal de 29% promedio, con una sola aplicación después de tres años.

En el año 1970, Louis W. Ripa y William W Cole (8) utilizando un metil-2- cianoacrilato como monómero y una cantidad igual de polvo empastador, los cuales deberían de mezclarse con anterioridad a la aplicación. Los 278 dientes número de que constó el estudio inicial fueron pulidos, se les aplicó un ácido fosfórico al 50% durante treinta

a sesenta segundos para grabar la superficie del diente y fueron acondicionados para la aplicación del adhesivo en la superficie oclusal con un pincel suave. Después de 5 minutos de la aplicación se retiró el material sobrante, los dientes fueron examinados a los 3, 6 y 12 meses después de la aplicación inicial. La retención fue gradual. La table (2) muestra los resultados obtenidos en el estudio.

Observamos que en ésta table se pone de manifiesto la adherencia del sellador por medio del uso de la grabación y la permanencia del mismo en la estructura dental. Los resultados son satisfactorios y tenemos una diferenciación entre los:

- Completamente cubiertos en todas sus fosas y fisuras.
- Parcialmente cubiertos.
- Descubiertos.

Al término de la examinación, aproximadamente una tercera parte parcialmente cubiertos, y el resto fueron completamente cubiertos por el sellador.

Los dientes tratados sin caries oclusal fueron evaluados contra el desarrollo de caries. Después de doce meses 85 primeros molares permanentes tuvieron 84.3% menos de caries oclusal comparado con un igual número de control. (8)

Con el uso de los primeros cianoacrilatos (14, 3, 2. 8) se demostró una reducción de caries en un 86%, en los distintos estudios antes mencionados después de aplicado el sellador, pero en el transcurso del tiempo se observó que su cobertura adhesiva se desprendía, y se recomendaban aplicaciones periódicas cada 6 meses, lo cual no es muy conveniente. Pero con las modificaciones tanto en sus componentes base como con la aplicación de la grabación ácida, se han obtenido buenos y satisfactorios resultados, pero uno de los objetivos principales es encontrar el

sellador adhesivo más eficaz o un grupo de resinas selladoras las cuales en base a los estudios realizados y mostrando su verdadera aplicación, se han recomendado para su aplicación preventiva.

Tabla 2

RESULTADOS ACUMULADOS						
	N°	3 meses (%)	N°	6 meses (%)	N°	12 meses (%)
<u>Primer molar decidido (54)</u>						
Completamente cubiertos.	51	94.4	38	71.7	15	36.6
Parcialmente cubierto.	2	3.7	4	7.5	8	19.5
Descubiertos.	1	1.9	11	20.8	18	43.9
Total.	54		53		41	
<u>Segundo molar decidido (91)</u>						
Completamente cubiertos.	80	88.8	49	59.0	15	23.7
Parcialmente cubiertos.	10	11.2	26	31.3	8	34.2
Descubiertos.	0	0	8	9.7	18	42.1
Total.	90		83		41	
<u>Primer molar permanente (133)</u>						
Completamente cubiertos.	122	91.7	96	72.2	46	36.2
Parcialmente cubiertos.	11	8.3	29	21.8	48	37.8
Descubiertos.	0	0	8	6.0	33	26.0
Total.	133		133		127	
<u>Total de dientes (278)</u>						
Completamente cubiertos.	253	91.3	183	68.0	79	32.4
Parcialmente cubiertos.	23	8.3	59	21.9	82	33.6
Descubiertos.	1	0.4	27	10.1	83	34.0
Total.	278		269		244	

.....(8)

Sellados de fosas y fisuras con resina adhesiva a base de la reacción bisfenol A glicidil metacrilato que polimeriza por medio de rayos de luz ultravioleta.

En el año de 1970, el Dr. Buonocore presentó un estudio (I) en el cual utilizaba dos tipos de selladores consistentes en tres partes por peso de la reacción del producto del bisfenol A glicidil metacrilato y una parte del peso del monómero metil metacrilato, al cual se le agregaba justo antes de utilizarse un catalizador al 2% de ether metil benzoino para formar junto con un líquido adhesivo una mezcla (5) (I) susceptible a los rayos ultravioleta de 3600 A° de longitud de onda.

Además uno de los selladores aparte de tener una composición semejante a la antes mencionada, se utilizaba con un contenido de 5% de hidroxipatita de calcio sintética y un 25% de fluoruro de calcio. (14) (I).

Los resultados obtenidos a un año de estudio se observó un 99% de sellador retenido, para dentición temporal como para permanente sin presencia de nuevas caries.

Las pruebas de este material adhesivo, el cual necesita de los rayos de luz ultravioleta para realizar su polimerización mostrón un 100% de protección cariosa en los 12 meses antes citados en los 200 dientes deciduos y permanentes que se emplearon, comparándolos con 42% en igual número de dientes de control que desarrollaron caries.

En la tabla (3) se muestran otros resultados reportados por varios investigadores (II) con el uso de los selladores de fisuras después de varios períodos de tiempo.

Tabla 3

ESTUDIOS CLINICOS SOBRE SELLADORES DE FISURAS
(BISFENOL "A" Y GLICIDIL METACRILATO).

Investigador	Referencia	tiempo en meses	% de sellador retenido	% de reducción de caries
Buencore	Jada 1970	12	99.4	100
Buencore	Jada 1971	24	87	99
M.c.Line	CVAR I ADR 1971	9	90	88
Mc.Line	CVAR Jada 1973	12	91.1	100
Rock	Brit Dent J. 1973	6	58.6	94
Wilson	I ADR 1973	6	73.5	78

.....(1)

- ESTUDIOS REALIZADOS SOBRE SELLADORES DE FOSAS Y FISURAS.

Otro estudio realizado en 1974 por J. Risagen y S Poulsen (7) utilizando la reacción del bisfenol "A" glicidil y metacrilato (nueva seal) - aplicado en 148 primeros molares permanentes y en 12 meses de observación, mostraron una retención del sellador en un 70% en todos los dientes sellados. Resultados que son encontrados por otros autores; Schroder Holst -- (1972) y McCune (1974) detectaron una retención en primeros molares permanentes en un 70% y 74% respectivamente, y Cons. Pollard Leske (1974) reportó un 76.8 % de retención después de un año de observación. Aunque Buonocore (1970 - 1971) y Ulvestad (1973) encontraron una mejor retención en primeros molares permanentes después de un año de estudio.

Sin embargo D.M. Roder y P Sundrum (10) en un estudio de 1975 utilizando el sellador Nuva Seal, de la casa L.D. Caulk Co, en dos regiones del sur de Australia; en las cuales una región tenía antecedente de fluoración y otra no la tenía. Encontrando resultados de baja adherencia de este tipo de sellador en 522 pareja de dientes, y reexaminados un año después de iniciado el estudio, 128 pareja de dientes (24.5%) tuvieron semiretenido el sellador, y por otra parte un porcentaje menor tuvieron el sellador retenido claramente. La retención apreciada podría ser de 30.5% (159 en 522 pareja). Con una reducción de caries de 24% aunque influyeron algunos factores esenciales en la aplicación, el porcentaje fue bajo. Los posibles factores fueron: mal técnica utilizada, contaminación del sellador con la saliva al momento de la aplicación y por último un factor muy importante en nuestra investigación y que éste estudio menciona al respecto, es que el bajo porcentaje de la retención del sellador fue por culpa de las áreas fluoradas, aspecto que se discutirá más adelante.

En 1975 en Alemania Von W. Piliz en su estudio (6) realiza una comparación de dos tipos de selladores; el epoxilite 9075 (Lee Pharmaceuticals, Calif.) y Nuva seal (Caulk Co Milford, Del). Encontrando una importante apreciación entre las dos resinas, en las cuales muestra el aspecto que presentan las dos resinas en la superficie oclusal ya aplicadas (fig.5) aspecto en que la viscosidad y líquidos son importantes después de polimerizar las resinas.

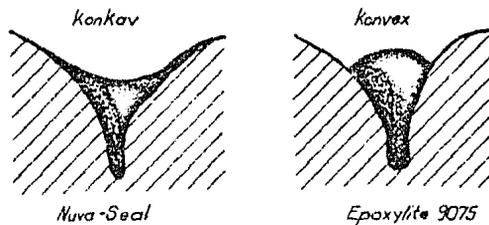


Fig. 5

El estudio realizado por Harald Ulvestad en 1976 (15) propone la aplicación del sistema concise para el sellado de fosas y fisuras; argumentando que aunque la aplicación del bisfenol "A" glicidil metacrilato polimerizado por luz ultravioleta (nuve seal) es de las resinas que han tenido prometedores resultados, tiene algunas desventajas; porque el sellador es aplicado en una capa delgada y está sujeta al desgaste y deslizamiento durante la masticación, además ofrece dificultad para determinar la posible pérdida del sellador.

La mezcla de materiales del sistema concise de manufactura 3 M Company, (15) manifiesta que la composición es a base de la dilución de pasta universal con igual volumen de resina universal, diluida por pasta catalizadora con un igual volumen de resina catalizadora. La que es aplicada bien mezclada después de realizar la grabación ácida del esmalte con ácido fosfórico a una concentración del 37% en superficie seca.

En su estudio, también dientes libres de caries clínica y radiográficamente de 69 niños, en fisuras con extensión hacia la superficie bucal de los molares permanentes mandibulares fueron también sellados.

El objetivo principal de Ulvestad fué evaluar en vivo la retención del material diluido compuesto, usado en el sellado de fosas y fisuras en premolares y molares de niños con edades entre los 6 y 12 años, los dientes que fueron sellados están representados en la tabla 4.

Tabla 4.

NUMERO DE DIENTES PERMANENTES SELLADOS EN LOS DOS POR INTERVALO DE
EQAD.

Edad de los grupos en años.	6-9	9-12
Número de niños.	5-4	15
Primeros premolares maxilares sellados		22
Primeros premolares mandibulares sellados		18
Segundos premolares maxilares sellados		26
Segundos premolares mandibulares sellados		18
Primeros molares maxilares sellados		18
Primeros molares mandibulares sellados		18

.....(15.)

Dentro de los resultados obtenidos en 24 meses de observación con éste sellador son representados en la siguiente tabla.

Tabla 5.

RETENCION DEL SELLADOR A BASE DEL MATERIAL DILUIDO COMPUESTO CONCISE
RNSMRL BOND SYSTEM.

Número de dientes	108	116	84
Tiempo de observación en meses	24	24	24
Retención en superficies oclusales, en %	100	100	
Retención en fosa central, en %	97		
Retención en fisuras distales, en %	95		
Retención en fisuras distolingual, en %	93		
Retención en fisuras bucales, en %	91		

.....(15)

En los primeros molares de la maxila con una fosa distal sin extensión a lingual, y en 68 molares de la misma arcada, teniendo una fisura distolingual el sellador fué perdido durante los 3 primeros meses. En 23 primeros molares mandibulares, teniendo dos fisuras distales solo se observaron dos casos de pérdida del sellador durante los primeros doce meses. En los primeros molares mandibulares la resistencia del sellador al desgaste es bajo en comparación a las otras superficies de otros dientes.

También hubo pérdida del sellador en tres fosas centrales de los primeros molares maxilares entre los 21 y 24 meses de observación y estos primeros molares solamente desarrollaron caries en la fisura distolingual, entre el 15 y 18 mes de observación.

El comentario del autor de éste estudio dice que la retención de los componentes del material usado como selladores de fosas y fisuras está en la línea con la retención encontrada con el sellador polimerizado por luz ultravioleta (Buonocore 1971, Helle 1975, Neurman 1975).

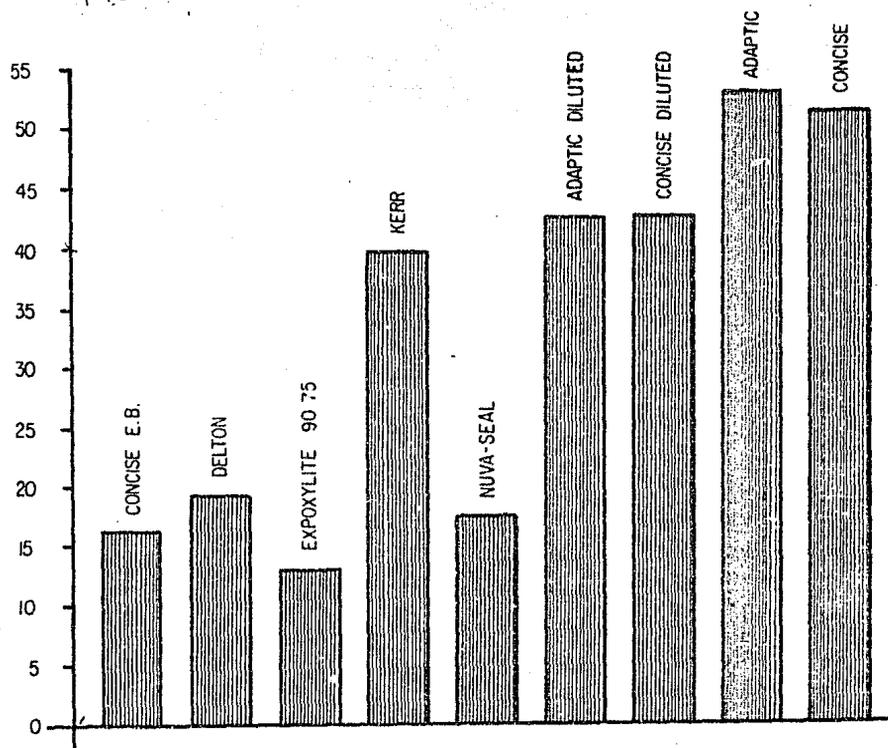
En 1977 se realizó el estudio en el cual se pone a prueba la resistencia de algunas resinas para sellar fisuras y resinas para restauraciones. El estudio fué realizado por H. Ulvestad (16), algunas resinas tenían partículas orgánicas como relleno y un factor complementario para la total polimerización.

Las resinas puestas a prueba fueron: Concise Enamel Bond y System (Concise E.B. 3 M Company), Delton (Johnson y Johnson), Exopixilite 9075 - (Lee Pharmaceuticals), Kerr Pit and Fissure sealante (Kerr Co.), y Nuva Seal (L.D. Caulk Co.). Además se agruparon a los selladores hechos por diluyente universal y pasta catalizadora con igual volumen universal de resina catalizadora de Adaptic (Diluted, Johnson y Johnson) y Concise (Concise Diluted, 3 M Company).

La concise E.B. Delton, epoxilite 9075 y nuva seal, consisten de resina unicamente y forman un sellador cristalino. Adaptic diluido, concise diluido y kerr, contienen partículas orgánicas de relleno y forman un sellador opaco.

Dentro de los resultados encontrados con la prueba de resistencia, los valores numéricos y la desviación estandar de cada una de las resinas puesta a prueba, se muestra en la tabla 6. Y encontrándose que los materiales compuestos adaptic y concise tenían la mayor significancia de dureza que cualquier otro sellador.

Tabla 6.



Así mismo K.W. Stephen et. al. (1978) (12), utilizando la reacción del bisfenol "A" glicidil metil metacrilato, realizan el sellado de 241 primeros molares permanentes, y en su re-examinación llevada a cabo desde el primer mes de aplicación, hasta los doce meses de que costo el estudio, encontraron un 93.3% de sitios sellados que exhibieron una total retención al año; y de un 3-6% con una retención parcial. Solamente el -- 1.3% del sellador estaba perdido completamente.

Algunas de las evidencias reportadas en el estudio mencionado anteriormente, se muestra en la tabla (7), con el fin de proporcionar una -- idea más clara de como se han realizado y obtenido los porcentajes mencionados.

En la bibliografía publicada hasta 1979 con respecto a las resinas que están utilizando hoy en día, y que no están incluidas en la clasificación anteriormente citada, se encuentran las siguientes .

a).- Componente P ácidobenzoyloxyethyl metacrilato, y un monómero solvente, más 2-hydroxyethyl metacrilato, el cual es irradiado por luz ultravioleta.

b).- Solución de 3% 2 hidroxi-3-B naphthoxypropyl metacrilato en methyl metacrilato (MMA), poly-mma polvo. Y un óxido tri-n-butylborane como indicador de la polimerización.

Las investigaciones realizadas con el uso de éste tipo de resinas, han sido principalmente evaluadas con respecto a su resistencia al grado de atrición y fuerza de adhesión el esmalte, después de realizar el grabado ácido del esmalte.

Tabla 7.

RETENCION DEL SELLADOR NUVA-SEAL EN LOS PRIMEROS MOLARES PERMANENTES SOBRE LAS SUPERFICIES OCLUSALES EN EXAMINACIONES DE TIEMPO INDICADO.

Retención.	1 mes.	2 meses	4 meses
Dientes examinados	241	240	219
Completa	241(100%)	238(99.2%)	215(98.2%)
Parcial	-	2(0.8%)	4(1.8%)
Perdido	-	-	-
Retención	6 meses	9 meses	12 meses
Dientes examinados	215	196	194
Completa	210(97.7%)	186(94.9%)	181(93.3%)
Parcial	4(1.8%)	7(3.6%)	7(3.6%)
Perdido	1(0.5%)	3(1.5%)	6(3.1%)

Tabla 8.

RETENCION DEL SELLADOR NUVA-SEAL EN MESIAL Y DISTAL Y SUPERFICIES OCLUSALES EN PRIMEROS MOLARES PERMANENTES EN EXAMINACIONES DE TIEMPO INDICADO.

	1mes C P L	2 meses C P L	4 meses C P L	6 meses C P L
Distal	75 - -	73 I -	66 I -	64 I -
Oclusal	88 - -	87 I +	79 2 -	78 3 -
Mesial	78 - -	78 - -	70 I -	68 - I

.....(12)

Cont. Tabla 8.

	9 meses			12 meses		
	C	P	L	C	P	L
Distal	57	I	I	54	2	3
Oclusal	69	5	-	68	4	-
Mesial	60	I	2	59	I	3

C-Retención completa; P-Retención parcial; L-Pérdida del sellador (total)

.....(12)

Tabla 9.

NUMERO DE PRIMEROS MOLARES PERMANENTES MOSTRANDO DIFERENTES VALORES DE RETENCION AL SELLADOR EN VARIOS GRUPOS DE EDADES EXAMINADOS EN UN DETERMINADO TIEMPO.

EDAD	1 mes			2 meses			4 meses			6 meses		
	C	P	L	C	P	L	C	P	L	C	P	L
6	48	-	-	47	I	-	39	2	-	40	2	-
7	45	-	-	45	-	-	37	2	-	37	I	I
8	53	-	-	52	I	-	47	-	-	47	-	-
9	46	-	-	46	-	-	43	-	-	39	-	-
10	49	-	-	48	-	-	48	-	-	47	I	-
11°												
más	241	-	-	238	2	-	215	4	-	210	4	I
EDAD	9 meses			12 meses								
	C	P	L	C	P	L						
6	33	3	-	31	4	I						

7	35	I	3	34	I	4
8	41	-	-	41	-	-
9	31	I	-	32	-	-
10	46	2	-	43	2	I
11° mas	186	7	3	181	7	6

.....(12)

TECNICA DEL GRABADO DEL ESMALTE

- 1.- Profilaxis de la superficie por grabar.
- 2.- Aislamiento de las piezas a tratar.
(dique de hule goma)
- 3.- Aplicación del ácido grabador con una torunda de algodón en la superficie destinada al grabado ácido.
- 4.- Lavar perfectamente con rociador de agua a presión durante uno o dos minutos.
- 5.- Secar perfectamente las piezas con superficie grabada, esto se logra con aire a presión sin contaminar, hasta que adquiera un aspecto -- blanco sin brillo.

La acción que ejerce al ácido fosfórico en la superficie del esmalte es la desmineralización disolviendo en parte los cristales del esmalte. Esta disolución del esmalte por medio del ácido fosfórico se realiza bajo la técnica anteriormente mencionada, la desmineralización del esmalte se realiza a una profundidad de 10 a 30 micrones más o menos, por lo cual se considera que el daño a la pulpa es mínima en un mínimo de posibilidades.

Aunque no todos los esmaltes se graban igual todos tienen la particularidad de que después de ser sometidos al ácido tienen mayor posibilidad de retención para las resinas en las fosetas y fisuras, así como en las restauraciones de ángulos incisales fracturados, y otro tipo de cavidades como

clases IV y V.

Principales ventajas del grabado del esmalte.

- A.- Menor índice de percolación marginal con la aplicación de resinas después del grabado ácido del esmalte.
- B.- Eliminación del esmalte viejo, dejando una superficie más adecuada para la obturación con resina.
- C.- Aumento de la humedad del esmalte para la resina.

Desventajas de la grabación ácida.

- A).- Mala técnica de grabación del esmalte ocasiona falta de adhesividad de las resinas.
- B).- Daño pulpar por filtración en cavidades profundas sin bases protectoras.
- C).- Preparación ácida mayor de 50% de concentración.
- D).- Lesión de tejidos blandos.

TECNICA DE APLICACION CLINICA DE SELLADORES DE FISURAS Y RAYOS DE LUZ ULTRAVIOLETA.

- I.- Se selecciona el diente o dientes a sellar, se limpia la superficie a tratar con pasta acuosa de piedra pómez utilizando un cepillo común de pulido.
- 2.- Se limpia la pieza con un chorro de agua, se aísla con cilindros de algodón o dique de hule y se seca completamente con corriente de aire comprimido.
- 3.- Se "acondiciona" la superficie oclusal aplicando suavemente la solución de ácido fosfórico al 37% al que se adiciona una cantidad de 7% por peso de óxido de zinc, y se coloca con una torunda de algodón aproximadamente 60 segundos. El grabado del ácido da al esmalte tratado, aspecto opaco, sin brillo y provoca rugosidades en el esmalte.

- 4.- Se limpia cuidadosamente la pieza con pulverización de agua, se aísla y se seca con aire comprimido.
- 5.- Se mezclan los dos componentes líquidos del sistema sellador y se pasan sobre la superficie preparada con un pincel de pelo de camello. El pincel permite el desplazamiento del material sobre las fosetas y fisuras.
- 6.- Se dirige la luz ultravioleta provenientes de fuentes adecuadas de luz ultravioleta, hacia las superficies oclusales a tratar durante 30 segundos aproximadamente, para permitir que el material se endurezca.
- 7.- Después de endurecerse, deberá examinarse la superficie del sellador para comprobar si existen vacíos: esto se hace utilizando la punta de un explorador afilado. Si existieran vacíos, deberán obturarse volviendo a exponer la pieza a las piezas a la luz ultravioleta (12).

- REQUERIMIENTOS PARA LAS RESINAS SELLADORAS EN RESTAURACIONES IDEALES.
(4) (I)

Estado incurable (no polimerizado)

- 1.- Este monómero deberá ser líquido pero susceptible a polimerizar con algún reactivo a una temperatura de 37° C.
- 2.- Deberá endurecer de 3 a 8 minutos a 37° de presión atmosférica.
- 3.- La toxicidad de irritación deben ser bajas.
- 4.- Deberá tener baja reacción exotérmica.

Estado curable (polimerizado)

- 1.- Debe ser resistente a la abrasión y tener buen pulido.
- 2.- Buena resistencia a la tensión y compresión
- 3.- Que tenga buena estabilidad dimensional.

- 4.- Resistencia al agua y productos químicos.
- 5.- Que tenga estabilidad en el color.
- 6.- Resistencia a fluidos bucales (saliva, bacterias y alimentos).
- 7.- Adhesión permanente a la dentina y esmalte.
- 8.- Bajo coeficiente de expansión térmica.
- 9.- No tóxico.
- 10.- Económico.

Otros factores que influyen para realizar un buen sellado son:

- Presencia de detritus alimenticios.
- Aire atrapado.
- Viscosidad del material obturante.
- Humedad de la superficie a sellar.

Las condiciones para realizar el sellado de fisuras dependerá de:

- Morfología oclusal.
- Susceptibilidad cariosa de cada superficie oclusal.
- Actividad cariosa general de la boca.
- El tiempo en que ha permanecido en la boca un molar libre de caries.
- Programa preventivo general para el paciente.

Indicaciones y contraindicaciones.

No sellar:

- Si en la morfología oclusal no existen surcos y fisuras profundas y angostas.
- Si la susceptibilidad cariosa en general para cada diente.
- Si existen muchas lesiones proximales y oclusales profundas.
- Si los molares y premolares han permanecido en la boca libres de caries por 4 años o más.

- Si no se llevan a cabo otras medidas preventivas (técnicas de cepillado, uso de hilo dental, control dietético etc.)

Sellar.

- Si en la morfología oclusal existen fisuras angostas y profundas (con lesiones cariosas incipientes).
- Si existen lesiones moderadas en superficies oclusales y pocas y moderadas lesiones proximales (incipientes).
- Si los molares temporales y/o molares, premolares permanentes están recientes y totalmente erupcionados.
- Si el paciente coopera en un programa general de prevención de caries y se llevan a cabo otras medidas preventivas.

ALTERNATIVAS DE LOS SELLADORES.

Dentro de los resultados expuestos, como producto de los distintos estudios realizados en varias partes del mundo sin que el propósito sea destacar las marcas comerciales y a juicio propio se pone de manifiesto las distintas resinas selladoras de fosas y fisuras.

Destacan las que a base de su resistencia, composición, forma de polimerización y porcentaje en prevención de caries dental en dientes posteriores ya sea en dientes deciduos o permanentes.

Son propuestas para el sellado de fosas y fisuras en todos los niveles socio-económicos como una medida complementaria dentro de la odontología preventiva con excelentes resultados.

En base a lo anterior es así como se toma un criterio y según los objetivos delimitantes en este trabajo se exponen las resinas selladoras que se consideran las ideales para realizar el sellado y disminuir en un porcentaje real la caries dental, siendo estas resinas las siguientes:

- a).- La reacción del bisfenol "A" glicidil metil metacrilato polimerizado por una fuente de luz ultravioleta.
- b).- La resina universal con sus componentes químicos que actúan polimerizando al ser mediados (concise).

Aunque no se descarta la probabilidad de que exista otro tipo de resina selladora de fosetas y fisuras que lleguen a proporcionar mejores resultados para el control de la incidencia de caries dental, si se puede decir con una acertada evidencia que las resinas propuestas son las que en base a los diferentes estudios han aportado beneficios satisfactorios a quienes han intentado encontrar los métodos y materiales ideales para disminuir la prevalencia de caries en las zonas de mayor incidencia o susceptibilidad a esta enfermedad, que está presente en un porcentaje superior al 90% en los seres humanos.

De igual manera las resinas propuestas pueden ser los agentes de fijación que el flúor necesita para estar en contacto un tiempo real con la estructura dentaria.

Sin duda en el transcurso de tiempo las resinas existentes sufriran modificaciones y por consiguiente saldrán al mercado y al medio científico nuevos compuestos que persigan el mismo fin y quizá la solución para combatir esta enfermedad, no solo en fosas y fisuras sino la prevención de todos los dientes del ser humano sea cual fuere la edad, no sin olvidar que es limitada ésta prevención a otras alteraciones que implique y comprometa a los órganos dentarios.

BIBLIOGRAFIA.

1. Buenocore G.M. Adhesive sealing of pita and fissures for caries prevention with use ultraviolet light. JADA 45; 30-48, 1973.
2. Concise enamel bond system dental products. 3M Company, 1980.
3. Cueto I.E. Buonocore G.M. Sealing of pita and fissures with an adhesive resing ita use in caries prevention. JADA 75; 121-128- 1967,
4. Lee H. Advances in the synthesis of epoxy resins for adhesion to dry and wet tooth structure. Adhesive restorative dental materials. NIAR. PHS. PUV. 1494; 232-257, 1966,
5. Montalvo P.O. Prevención de caries oclusal por medio de selladores de fosas y fisuras, Tesis UNAM. 1973.
6. Pilitz V.W. Die adhasiy-versie gelung der fissuren una grubehen zur - karies prevention. Biomedical Center for health scences estomat dor 25; 239-225, 1975.
7. Risager J. Pousel S. Fissure sealing with nuva seal in a public health program for Danish school children after 12 months observation Scandina vian. Journal of Dental Research Copenhagen 82: 8; 570-573, 1974.
8. Ripe W.L. Fole W.W. Oclusal sealing and caries prevention: results 12 months after a single application of adhesive resing. J. Dent Res 49; 171-173, 1970.
9. Rock W.P. Fissure sealant: Results obtained with two different sealants after one years. British dental Jornal. 133-146, 1972.
10. Roder D.M. Sunarum P. The sealing of fissures in school dental program. Australian Dental Journal 21: 6; 491-494, 1976.
11. Simposio Clínico ADM. Odontopediatría. Revista ADM. Julio-Agosto 58-64, 1976.
12. Stephen K.W. Kirkwood M. Fissure sealing of first permanent molars. Brit Dent S. 1; 7-10, 1978.
13. Takeuchi M. Kizut. Sealing of the pit and fissure with resing adhesive resulta of sealing on extracted teeth. Bull Takyo Dent Coll 7: 1; 7-10, 1978,
14. Trujillo M.F. Los selladores de fosas y fisuras y su aplicación en Odontología preventiva. Tesis UNITEC. 1976.

15. Ulvestad H. A 24 months, evaluation of fissure sealing with a diluted composite material. Scandinavian Journal Dental Research 84; 51-55, 1976.
16. Ulvestad H. Haraness testing of some fissure-sealing materials Scandinavian Journal Dental Research 85; 557-560, 1977.

CAPITULO V

COMBINACION DE LAS TECNICAS DE APLICACION TOPICA DE FLUOR Y SELLADORES DE FOSAS Y FISURAS (ESTUDIOS).

Está demostrado que es posible combinar las técnicas preventivas de aplicación tópica de flúor y selladores de fosas y fisuras para tratar de reducir la incidencia de caries en dientes deciduos y permanentes.

Para tratar de respaldar ésta aseveración mostraremos algunas consideraciones epidemiológicas que han sido investigadas por diferentes autores.

- EFECTO DE UN SELLADOR USADO EN COMBINACION CON APLICACIONES TOPICAS DE FLUOR. (SOBRE CONCENTRACIONES FLUORADAS EN ESMALTES DE DIENTES - HUMANOS). (4)

La acción cariostática de las aplicaciones tópicas de flúor son universalmente aceptadas (Murray y Bennet 1974), y está demostrado que su acción aumenta la captación de flúor por el esmalte.

Algunos métodos usados y recomendados para aumentar la captación en base a aplicaciones tópicas son: 1): limpiar los dientes antes del tratamiento; 2:) prolongar el tiempo de aplicación y 3:) reducir el ph de la solución fluorada. También se ha observado que el pretratamiento de los - dientes con un ácido ligero incrementa significativamente la captación de flúor por el esmalte.

Sin embargo después de la aplicación tópica de flúor, o de las aplicaciones tópicas de flúor si es que se realizan dos o tres en un tiempo determinado, se pierde flúor de la superficie del esmalte después de 24 horas a la aplicación.

Han sido propuestos algunos barnices como sellantes temporales

para prevenir la pérdida de flúor de la superficie del esmalte y permitir la formación rápida de fluoruro de calcio que reacciona dando fluorapatita ; - que es más estable (flúor consideraciones biológicas).

Esencialmente se han usado dos tipos de barnices para tratar de incrementar los niveles de flúor en el esmalte estos son: poliuretanos y barnices con cianoacrilato, ambos han sido usados como selladores siguiendo al tratamiento de aplicaciones tópicas de flúor.

El objeto de esta investigación a la que nos referimos fue para valorar la eficacia de las aplicaciones tópicas de flúor selladas con un barniz (cianoacrilato) sobre dientes pregrabados (desmineralizados) con un ácido. La solución fluorada fue un fluoruro fosfato acidulado y el barniz un: 2, (2, Trifluoroepoxy) - Ethyl 2 Cianoacrilato, compañía ST. - Paul. Minesota 55101.

Sumario.

Fue estudiada una técnica preventiva consistente en el empleo de una solución de fluoruro fosfato acidulado (AFP) aplicado tópicamente en dientes condiciones ácidas, en combinación con una capa de barniz de cianoacrilato.

Fueron tomadas biopsias de esmalte de seis dientes anteriores en ambas arcadas de 23 sujetos cuyas edades fluctuaban entre los 19 y 23 años de edad. Los dientes fueron previamente acidificados y se les aplicó fluoruro fosfato acidulado. Los segmentos superior izquierdo e inferior derecho fueron barnizados con cianoacrilato, mientras que los segmentos restantes fueron dejados como testigos.

A los dientes se les realizó una nueva biopsia en grupos de 1,a, 12, y 52 intervalos semanales.

En todos los intervalos, los niveles de flúor después del tratamiento fueron significativamente más altos en los dientes que fueron barnizados con Cianoacrilato con respecto a aquellos dientes que no fueron barnizados.

Aparentemente en el transcurso de la investigación no se manifiesta una diferencia significativa entre los dientes barnizados con un cianoacrilato y los dientes que no fueron barnizados. Sin embargo cuando todos los datos fueron procesados, se apreció un crecimiento significativo en la retención de flúor por los dientes que fueron fluorados y barnizados.

Materiales y Métodos.

23 estudiantes de Odontología con edades 19 y 23 años fueron divididos en seis grupos, cuatro de ellos con tres estudiantes cada uno, un grupo tenía cinco estudiantes y un último grupo tenía seis.

Se tomaron biopsias de esmalte de los seis dientes anteriores de cada sujeto antes del tratamiento, los dientes fueron lavados con piedra pómes y agua y posteriormente secados.

Sobre la superficie bucal se colocaron discos de plástico adhesivo de 5mm de diámetro externo y 3mm de diámetro interno para aislar una área determinada de esmalte de la que fueron tomadas las biopsias. Se saturó un disco de papel filtro con 10 ml. de ácido perclórico, se colocó en el área aislada como agente desmineralizante durante ocho segundos. Fue usado un segundo disco para quitar el ácido residual, al cual le fue agregado 0.08 ppm de flúor.

Se insertó un papel filtro en una cubeta la cual fue saturada con 0.05 M de ácido fosfórico y aplicado en los dientes por treinta segundos, - los dientes fueron lavados y secados.

Fue aplicada una solución de fluoruro fosfato acidulado en todos los dientes durante dos minutos. Los dientes fueron secados usando aire comprimido. El sellador de cianoacrilato fue aplicado sobre la superficie bucal y lingual de la arcada superior en los dientes anteriores del lado izquierdo de igual manera se realizó en los dientes inferiores del lado derecho. Mientras los dientes de la arcada superior derecha e inferior izquierda no fueron barnizados con el cianoacrilato y sirvieron de testigos.

Los pacientes fueron instruidos para no enjuagarse y no comer en los 30 minutos siguientes el tratamiento y reprimirse de usar hilo dental y de lavarse vigorosamente los dientes durante dos días.

A los grupos se les realizó otra biopsia en determinados intervalos de 1, 2, 4, 12, 24 y 52 semanas respectivamente. La segunda biopsia se realizó tan cerca como fue posible de la primera en una área donde los dientes habían conservado su integridad.

La concentración de flúor del esmalte y la profundidad del grabado fueron determinados. De igual manera el efecto del preacondicionamiento ácido del esmalte fue estudiado usando un microscopio electrónico.

Resultados.

En vista del hecho de que la concentración de flúor en el esmalte varía notablemente con la profundidad de la superficie de los dientes, y el hecho de que la profundidad de las biopsias varió de 4mm a 14mm, las concentraciones de flúor fueron correctamente evaluadas a una profundidad de 10mm (milimicras).

Los promedios de las concentraciones de flúor de cada grupo de dientes que fueron sellados y cada grupo de los dientes que no fueron sellados, antes y después del tratamiento se observan en la tabla (9).

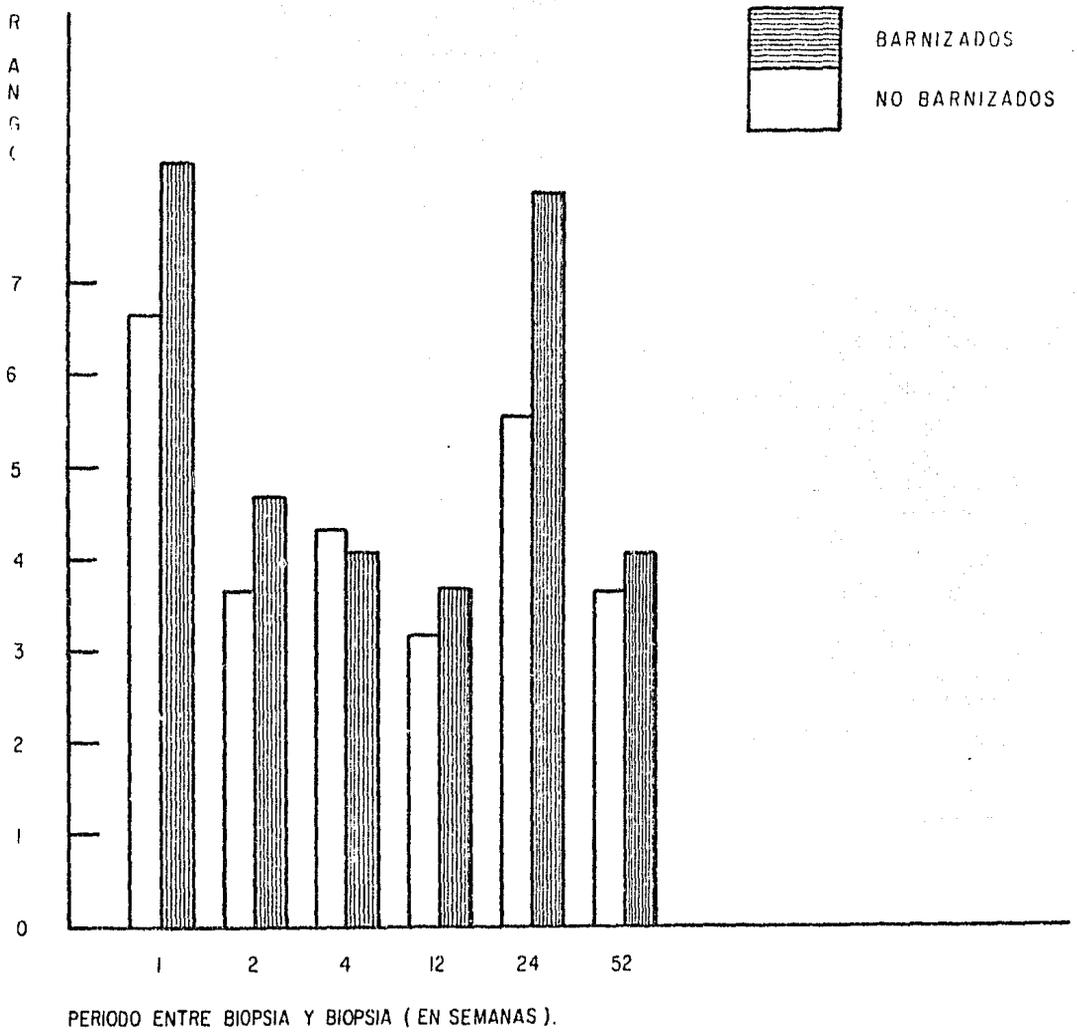
Las diferencias de esas concentraciones promedio de flúor en cada intervalo de tiempo se representan graficamente en la figura (IDC), estas representan la captación de flúor y en consecuencia su retención por el esmalte. En todos los casos, exceptuando el intervalo posterior a la cuarta semana, los dientes sellados retuvieron más flúor que los dientes no sellados. La figura (10a) muestra la magnitud de los incrementos en las concentraciones de flúor de los dientes sellados y no sellados y observamos que los incrementos varían desde un rango de 2.8 para los dientes no sellados, después de un intervalo de 12 semanas a 7.2 para los dientes sellados después de una semana.

La captación de flúor de los seis dientes superiores se compara con la de los seis dientes inferiores en cada período de tiempo en la figura (10b). En todos los casos, los dientes inferiores retuvieron más flúor que los dientes superiores.

En cada intervalo de tiempo y no tomando en cuenta si los dientes fueron sellados o no, los niveles de flúor después del tratamiento fueran significativamente más altos.

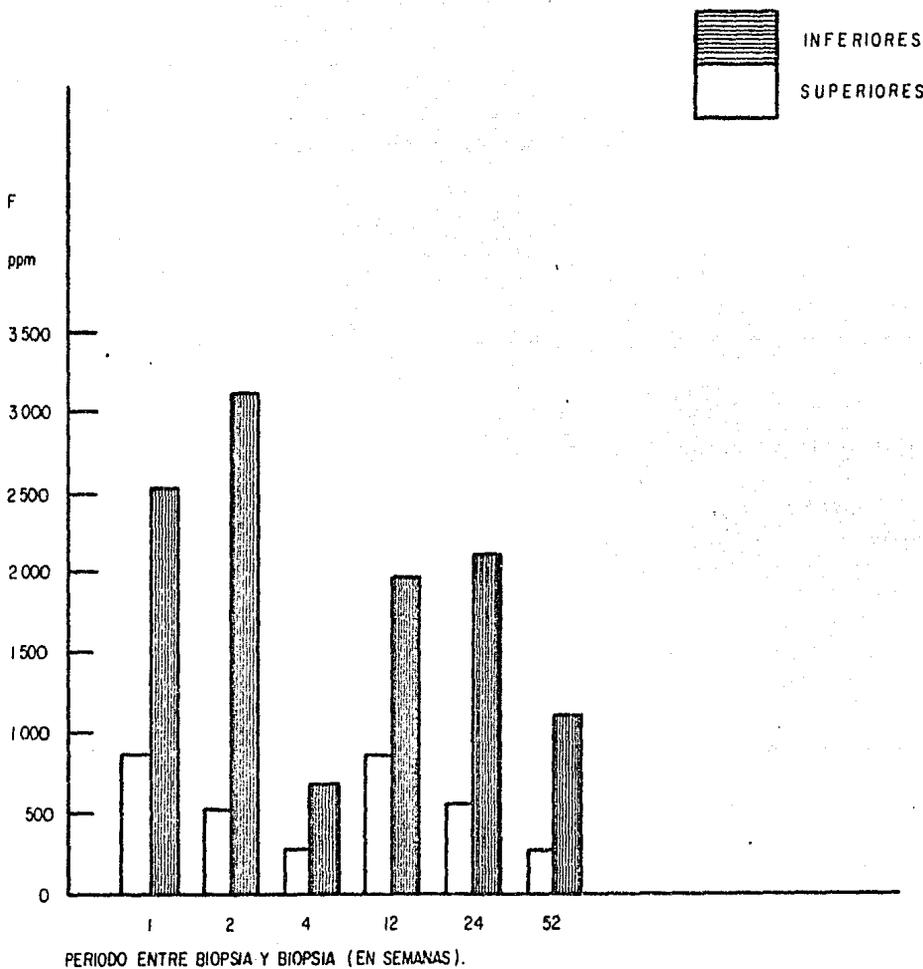
Tomando los datos de los seis grupos juntos, se encontró una diferencia significativa en la retención de flúor entre los dientes sellados y no sellados. En todos excepto en el caso de la cuarta semana, la retención de flúor en los dientes inferiores fué significativamente más alta que en los dientes superiores.

Las micrografías electrónicas exploradas mostraron las características relativas aparentes del esmalte normal. El grabado por ácido fosfórico 0.03 M como agente acondicionante produce solo una apariencia rugosa en el esmalte.



(FIG. 10a)

RANGO DE CONCENTRACION SIGNIFICATIVA DE FLUOR DESPUES DE LA APLICACION TOPICA EN DIENTES SELLADOS O BARNIZADOS Y NO SELLADOS O NO BARNIZADOS EN CADA INTERVALO DE TIEMPO.



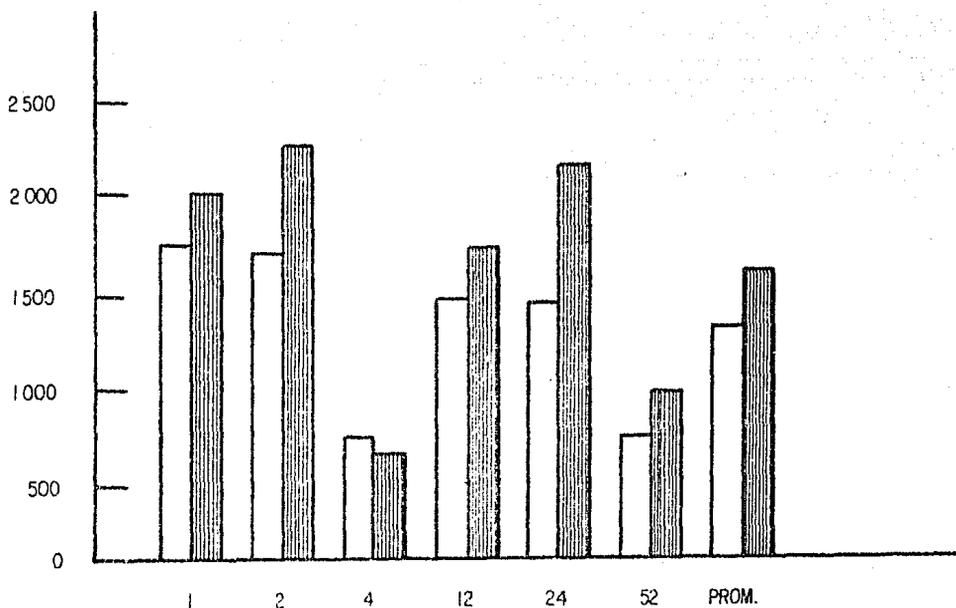
(FIG. 10 b)

LA RETENCION DE FLUOR POR LOS SEIS DIENTES ANTERIORES SUPERIORES, COMPARADA CON LA RETENCION DE FLUOR DE LOS SEIS DIENTES ANTERIORES INFERIORES EN CADA INTERVALO DE TIEMPO.



BARNIZADOS

NO BARNIZADOS



PERIODO ENTRE BIOPSIA Y BIOPSIA (EN SEMANAS).

(FIG. 10c)

DIFERENCIAS EN LAS CONCENTRACIONES DE FLUOR EN CADA INTERVALO DE TIEMPO DESPUES DE LA APLICACION TOPICA.

Critica.

Aasenden Brudevold and McCann (1968) demostraron que ocurre gran retención de flúor después de una aplicación tópica, cuando el esmalte ha sido acondicionado con ácido fosfórico diluido, previamente a la aplicación de la solución fluorada. (1)

Estudios in vivo mostraron aumento en los depositos de flúor cuando el esmalte ha sido tratado con 0.001 M ó 0.05 M de ácido fosfórico, encontrándose que el de 0.05 M fue el ácido más efectivo.

La efectividad del uso del acondicionamiento ácido en las técnicas de topicación con flúor fue confirmada más tarde por De Paola Aasenden y Brudevold (1971), quienes condujeron un año de pruebas clínicas encontrándose diferencias significativas en experimentos de tipo preventivo en favor de sujetos expuestos a los procedimientos del grabado ligero previos a las aplicaciones tópicas de fluoruro fosfato acidulado.

Mellberg y Loersch (1973) compararon la capacitación de fluoruro fosfato acidulado aplicado tópicamente en condiciones normales y aplicado con previo grabado del esmalte humano. Ellos encontraron que el esmalte grabado retuvo cerca de cinco veces más flúor que el esmalte no grabado.

En esta investigación fue usado el preacondicionamiento ácido y como los resultados obtenidos muestran que los niveles de flúor después del tratamiento fueron incrementados significativamente, se apoya el uso de la técnica usado conjuntamente con el fluoruro tópico.

La modificación de la superficie del esmalte por el acondicionamiento ácido es relativa. Se comparó por medio de un registro micrográfico electrónico el esmalte normal con el esmalte acondicionado con 0.05 M de ácido fosfórico y se observó que éste preacondicionamiento ácido altera la superficie del esmalte en un mínimo. La característica de la estructura final

del prisma del esmalte grabado con un ácido débil, no fue alterada.

La reacción entre flúor y esmalte humano es compleja y no está ampliamente aclarada. En general la reacción entre el flúor y la hidroxiapatita da uno o dos productos: fluoruro de calcio y fluorapatita.

Mc Cannit mostró más ampliamente que la fluorapatita es relativamente insoluble cuando se compara con el fluoruro de calcio. Es ésta fluorapatita la que incrementa la resistencia del esmalte a la desmineralización ácida causada por microorganismos. Richard encontró que la prolongada exposición del esmalte a la solución de flúor para aumentar su fijación y formar fluorapatita es posible. (8)

El propuso el uso de varios agentes para sellar el fluoruro en contacto con el esmalte y de ésta manera prolongar el tiempo de exposición.

Algunos agentes ensayados con mayor éxito fueron poliuretanos y silicones en grasa. Otro método usado para prolongar el contacto con el esmalte es la incorporación de fluoruro puro dentro del sellador. Un barniz de poliuretano conteniendo 10% de monofluoruro fosfato de sodio (expoxylyte) a sido usado para provocar un incremento de flúor en el esmalte hasta 30 días después de la aplicación.

También ha sido aplicado un barniz sellante conteniendo 2.6% de fluoruro de sodio y se ha logrado incrementar los niveles de flúor en los dientes.

Las resinas de cianoacrilato también han sido empleadas como selladores temporales para prevenir la pérdida del fluoruro de la superficie del esmalte después de la aplicación tópica.

Dogon (1973) usando la misma técnica y material que se empleo

en esta investigación., encontró altas concentraciones de flúor en las resinas selladoras de dientes dos años después del tratamiento, las concentraciones de flúor más altas en los dientes sellados. (3)

Con esta investigación puede quedar aceptado que los principales selladores de flúor aplicado tópicamente a la superficie del esmalte tiene mérito, ya que existió una gran diferencia en la captación de flúor entre los dientes sellados y los no sellados.

Un resultado que surgió durante la presente investigación fue que los dientes inferiores retuvieron significativamente más flúor que los dientes superiores en ambos grupos (dientes sellados y no sellados).

Una posible razón para esto puede ser: que las superficies labiales de los dientes inferiores fueron protegidas durante períodos prolongados por el sellador. Además las superficies labiales de los dientes superiores son más vulnerables a la abrasión que las caras labiales de los dientes inferiores.

La investigación muestra claramente que la captación de flúor por el esmalte es grandemente aumentada cuando éste ha sido sometido a la técnica del grabado del esmalte previo a la aplicación tópica. Esta retención es aumentada cuando se aplica un sellador temporal inmediatamente después de la aplicación tópica.

Tabla 10.

CONCENTRACIONES SIGNIFICATIVAS DE FLUOR PARA CADA GRUPO ANTES Y DESPUES DEL TRATAMIENTO.

INTERVALO DE TIEMPO ENTRE LAS BIOPSIAS (EN SEMANAS)	BARNIZADOS		CONTROL	
	ANTES	DESPUES	ANTES	DESPUES
	(F ⁻)ppm LOGe	(F ⁻)ppm (F) ± S.D.	(F)ppm LOGe	(F)ppm (F) ± S.D.
1	321.8 5.28 [±] 1.04	2320.2 7.52 [±] 0.73	338.5 5.31 [±] 1.15	2006.7 7.31 [±] 0.8
2	687.3 6.29 [±] 0.78	2889.7 7.70 [±] 0.75	706.6 6.33 [±] 0.71	2318.9 7.50 [±] 0.75
4	195.1 4.95 [±] 0.82	716.7 6.42 [±] 0.57	191.51 4.89 [±] 0.96	756.0 6.45 [±] 0.62
12	733.9 6.50 [±] 0.47	2447.9 7.60 [±] 0.65	783.1 6.56 [±] 0.47	2200.2 7.45 [±] 0.62
24	351.8 5.87 [±] 0.56	2487.1 7.59 [±] 0.68	356.1 5.80 [±] 0.40	1776.5 7.30 [±] 0.56
52	334.3 5.74 [±] 0.42	1241.4 6.89 [±] 0.75	302.4 5.64 [±] 0.41	979.4 6.77 [±] 0.52

PREVENCIÓN DE CARIES EN FOSAS Y FISURAS CON UNA SOLUCIÓN DE FLUORURO DIAMINO DE PLATA EN COMBINACIÓN CON SELLADORES DE FOSAS Y FISURAS. (10)

El potencial para los selladores adhesivos en el programa de prevención contra la caries dental no está bien organizado. Debido a que se cree que la habilidad de estos materiales a sellar fosas y fisuras depende de la microflora oral y del sustrato presente en estas zonas, que son particularmente responsables de su eficacia.

Sin embargo un investigador de nombre Wody y colaboradores en 1972 (11), evaluaron la penetración de cuatro diferentes tipos de selladores de fosas y fisuras, y la micropérdida que estos sufrían, concluyó que: 1) todos los materiales sellantes penetraron a la completa profundidad de la fisura, 2) con excepción del bisfenol A glicedil metacrilato los demás materiales no sufrieron micropérdida.

Además Gwinnett y Buonocore encontraron que casi el efecto del ácido acondicionador está confinado exclusivamente a los planos inclinados de las cúspides, terminando en el orificio de la fosa, y que la presencia común de desecho orgánico y microorganismos en las fosas y fisuras parecen proveer una barrera para el preacondicionamiento ácido en ese lugar. Además la presencia de tales sedimentos indudablemente influyen desfavorablemente a la penetración de la resina en ese sitio (6).

El propósito de este estudio al que nos referimos fue crear fosas y fisuras resistentes a la caries, química y físicamente por medio de la aplicación de la solución de fluoruro diamino de plata fijada por un sellador.

Esta solución ha sido usada para la prevención de caries dental las preparaciones de ésta solución contienen 38% de $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{F}$ en un mililitro de solución.

En este estudio fué investigada la penetración de tres tipos de selladores de fosas y fisuras en molares humanos.

Todos los materiales penetraron en la profundidad de la fisura estrechas y profundas y fué aplicada la solución fluorada antes mencionada debajo del material sellador para tratar de hacer las fosas y fisuras más resistentes al ataque de caries.

También fué considerada la aplicación de la solución fluorada después del precondicionamiento ácido y antes de la aplicación del sellador.

Materiales y métodos.

Experimento No. I.- Fué investigada la penetración de tres tipos de materiales selladores de fosas y fisuras. Los materiales evaluados fueron: a) Bisfenol glicidil metacrilato activado con luz ultravioleta, b) Poliuretano conteniendo 105 de monofluoruro fosfato de sodio, c) Cianoacrilato.

Los materiales fueron aplicados a molares humanos extraídos sin caries de acuerdo a las instrucciones de manufactura. Los dientes fueron cortados en secciones longitudinales una vez que se les aplicó la solución fluorada y el agente sellante (sellador).

Fueron sumergidos en 5% de ácido bucsina durante dos horas y observados al microscopio.

Las fisuras en secciones longitudinales fueron clasificadas en 5 tipos según el método de Nagano'sy fueron examinados, buscando si existia alguna substancia debajo del material sellador.

La clasificación de fosas y fisuras según Nagone's es como sigue:

1. Tipo V, fosas y fisuras anchas en la superficie y gradualmente estrechas hacia la parte baja.

2. Tipo U, fisuras y fosas con el mismo ancho desde la superficie hacia abajo.
3. Tipo I, fosas y fisuras extremadamente estrechas.
4. Tipo I,K, fosas y fisuras extremadamente estrechas asociadas con un espacio largo hacia el fondo (profundas).

Experimento N°. 2.

En este experimento fue estudiado el efecto de la aplicación de la solución de fluoruro diamino de plata sobre la adhesión de los materiales sellantes.

En el caso del bisfenol A glicidil metacrilato y el poliuretano, el esmalte fue tratado con ácido el cual fué aplicado como indican las instrucciones de la técnica del grabado del esmalte.

Después de la aplicación del ácido y previo secado del diente se coloca la solución de fluoruro diamino de plata durante cuatro minutos antes de la aplicación del sellador.

En el caso de la aplicación del cianoacrilato, el esmalte no fue tratado antes del ácido grabador.

La técnica fue la siguiente: los molares humanos sin caries fueron montados en tubos de polivinil y cortados para conseguir nuevas superficies planas de esmalte, las cuales fueron pulidas con papel esmeril. Cada superficie de esmalte pulida fue acondicionada con ácido y tratada con fluoruro diamino de plata, después los dientes se cubrieron con una cinta de celofán, la cual tenía una abertura de 4mm de diámetro, en seguida el material sellador fue vaciado sobre la abertura de celofán.

Se colocaron cintas acrílicas de 4mm de diámetro sobre el sellador con el fin de ejercer presión para que el sellador se desplazara hacia todas las zonas. La presión ejercida fue de 500 gm durante 5 minutos (10 minutos para el poliuretano).

Después de 24 horas de inmersión en agua destilada a una temperatura de 37 °C, el material sellador sobrante fue cortado con una máquina - tensora.

Resultados.

Experimento 1.

Los dientes cortados en secciones longitudinales fueron analizados y se encontro que: el sellador sensitivo a la luz ultravioleta y el cianoacrilato presentaban pequeñas burbujas. Mientras que el poliuretano tuvo apariencia aspera, debido a que durante la colocación de materiales del tipo poliuretano se libera dioxido de carbono, como este gas se escapa en la reacción, se deduce que provoca la aparición de burbujas de aire.

En todos los materiales que penetraron a la completa profundidad de las fisuras tipo U,I y las del tipo IK, se les encontró que la sustancia fluorada (fluoruro diamino de plata) siempre estuvo presente debajo de ellos. (tabla 10)

Experimento 2.

Los resultados son mostrados en la tabla 11. La adhesión del bisfenol glicidil metacrilato y poliuretano al esmalte tratado con la solución fluorada (fluoruro diamino de plata) fue significativamente menor que la adhesión de los mismos materiales a un esmalte con previo preacondicionamiento ácido antes de la aplicación de la solución fluorada, en estas condiciones la adhesión de dichos materiales fue mucho mayor y casi no interfirió la solución fluorada con la reacción del sellador. En cuanto al sellador de cianoacrilato fue aplicado de dos formas: 1. sobre la superficie del esmalte sin previo grabado ácido del mismo y sin la aplicación de la solución fluorada. 2. aplicado sobre la solución fluorada sin previo grabado ácido del esmalte. En ninguno de los dos casos hubo relevancia.

Discusión.

La naturaleza de las fisuras y la interpretación de su morfología y susceptibilidad ha sido claramente mostrada por Gillings y Buonocore (5). En secciones consecutivas de dientes, ellos han mostrado que el involucrimiento del esmalte alrededor de las fisuras frecuentemente deja a la dentina descubierta (sin capa de esmalte).

Mirando al microscopio la profundidad de la fisura, se observará sin duda alguna que esta zona es un canal abierto a la dentina. La tendencia de retener desechos de comida y la baja resistencia a la caries hacen a las fosas y fisuras unas áreas susceptibles a dicho padecimiento.

Como se mencionó anteriormente en las consideraciones biológicas, la superficie del esmalte esta invariablemente cubierta por una cutícula primaria o una cutícula secundaria. Pero estas cutículas se pierden fácilmente provocando una fisura inaccesible. Cuando esta fisura esta cariada y no puede ser limpiada adecuadamente la resina selladora no entra mecánicamente al esmalte. Este hecho podría producir la progresión de la caries.

El experimento 1° de este estudio mostró que la substancia fluorada estuvo presente debajo del sellador en todas las fisuras excepto en las fisuras superficiales. Es importante para la prevención de caries en fosas y fisuras saber como tratar con sustancias orgánicas (soluciones fluoradas) a estas zonas.

Se cree que la aplicación de fluoruro de plata antes del sellamiento adhesivo hace fisuras resistentes a la caries. La solución fluoruro diamino de plata reacciona con las sustancias orgánicas e inorgánicas del diente para la prevención de caries dental (flúor consideraciones biológicas).

A este respecto Gwnnett (6) dijo: si los fluoruros locales y selladores son aplicados en la misma sesión, el tratamiento del fluoruro deberá ser hecho después de la colocación de la resina.

Esto que menciona este investigador es un error, ya que si el fluoruro local es aplicado después de la colocación de la resina la reacción provocada por la fluoración interfiere con el enlazamiento de la resina.

En conclusión en estos experimentos se encontró que la aplicación de la solución fluoruro diamino de plata, después del precondicionamiento ácido del esmalte y antes de la aplicación de la resina selladora, disminuyó la adhesión del bisfeno glicidil metacrilato activado por medio de rayos de luz ultravioleta, mientras que no interfirió con el enlazamiento del poliuretano.

Tabla 11.

ANALISIS AL MICROSCOPIO DE LAS SECCIONES LONGITUDINALES DE LOS
DIENTES SELLADOS CON RESINA ADHESIVA. (2)

Material sellador	Nº. de dientes	Tipo de fisura	Nº de fisuras	Presencia de subs- tancia fluorada - debajo del sellado	
				+	-
Bis-gma	10	V	13	9	4
		U	4	4	
		I	4	4	
		IK	2	2	
		OTRAS	4	3	1
Poliuretano	10	V	21	14	7
		U	5	5	
		I	2	2	
		IK	3	3	
		OTRAS	8	5	3
Cianoacrilato	10	V	9	6	3
		U	4	4	
		I	2	2	
		IK	4	4	
		OTRAS	10	5	5

Tabla 12.

ADHESION DE LOS MATERIALES SELLADORES AL ESMALTE (2)

Material sellador	Agente aplicado previo al sella dor	N°o. de dientes	(Resistencia en kg/cm^2)	
			Término medio	Desviación estandar.
Bis-gma	Acido fosfórico----	8	15.46	5.40
	$\text{Ag}(\text{NH}_2)_2\text{F}$ ----	9	4.35	2.02
	Acido fosfórico ---	9	8.77	5.23
	$\text{Ag}(\text{NH}_2)_2\text{F}$			
Poliuretano	Acido cítrico ----	10	12.33	6.11
	$\text{Ag}(\text{NH})\text{F}$ ----	10	5.66	4.06
	Acido cítrico			
	$\text{Ag}(\text{NH})\text{F}$ ----	10	12.51	5.66
Cianoacrilato	Ninguno ----	10	3.39	1.92
	$\text{Ag}(\text{NH})\text{F}$ ----	10	5.09	2.38

- APLICACION DE SELLADORES DE FOSAS Y FISURAS EN COMBINACION
CON EL ESMALTE FLUORADO . (7)

Un estudio realizado en Alemania por los investigadores P. Hotz H.W. Hofstetler y V.J. Rohrbach en 1978 (7). Realizan el sellado de fisuras en combinación con el esmalte fluorado; estudio en el que utilizan el material compuesto y lo aplican a prueba en molares y premolares.

Se obtuvieron resultados después de examinar los dientes a los 24 meses de iniciado el estudio, el porcentaje obtenido fue de 89.3% de sellador retenido intacto en fisuras con esmalte que no fue fluorado, y un 85.6% de sellador retenido en las fisuras en las cuales el esmalte había sido previamente fluorado y en donde 3.9% de todas las fisuras selladas mostraron incremento de una destrucción por caries.

En cuanto a los dientes de control (no fluorados) mostraron un - - porcentaje de 49.7% de destrucción dental por caries, por lo que recomiendan el material (concise) y la técnica como una alternativa para reducir la incidencia de caries en superficies oclusales.

BIBLIOGRAFIA.

1. Aasenden R. Mc Cann H.G. The response of intact and experimentaly altered human enamel to topical fluoride. Archs Oral Biol 13; 543-552, 1968.
2. De Paola P.F. Assenden R. The use of tropical applied acidulated phosphate fluoride preceded by mild etching of the enamel, a one year. Clinical Trial. Arch Oral Biol 16; 1115-1163, 1971.
3. Dogon I.L. Van Leeuwen M. In vivo studies on the sealing of fluorides in teeth, two year clinical results. Interast Ass for Dent Res Printed Abstracts. 515T General Meeting Abstracts 240 1973.
4. Friedman M. Van del M. Effect of a sealant, used in conjuntacion with topical fluoride application on fluoride concentration in human tooth enamel. Arch Oral Biol 21; 237-241,1976.
5. Gillings-B. Buonocore M.C. Thickness of enamel et the base of pits and fissures in human in molars and bicuspides. J. Dent Res 40; 119-133, 1961.
6. Gwinnett A.J. Buonocore M.G. A scanning electron microscope study of occlusal surface conditioned for adhesive sealing. IADR Program and Abstracts of Papers 706, 1972.
7. Hotz P. Hotstetter H.W. Fissurenversiegung in Kombination mil schmelzfluoridyrung. Schwizerische monatsschrift for zammheilkunde, 313-323, 1978.
8. Mc Cann H.G. The solubility of fluorapatite and its relations hipto that of calcium fluoride. Arch Oral Biol 13; 987-1001, 1968.
9. Mellberg J.R. Loerischer K.L. Fluoride adquisition in vitro by etched - from acidulated Phosplmate-fluoride preparations. J. Dent Res 52; 447-450, 1973.
10. Mizuhg Nishino S.O. Caries prevention in pits and fissures with diamine silver fluoride solution and fissure sealant. Josaka Unit Dent SCH 14; 1-8, July 1974.
- 11, Woonv R.D. Motta J.P. Asseasment of leakage of four pit and fissure sealant materials by ca. IADR. Program and Abstracts of Papers 717, 1972.

RESULTADOS

- El flúor es el agente preventivo eficaz que reduce la incidencia de caries.
- Siempre lo vamos a encontrar en la naturaleza en forma de fluoruros.
- El flúor llega al organismo por medio de dos vías:
La exógena y la endógena.
- En nuestro país es más eficaz el fluoruro tópico que el fluoruro endógeno.
- Las soluciones de flúor que podemos emplear son:
 - Fluoruro de sodio.
 - Fluoruro estannoso.
 - Fluoruro fosfato acidulado.
- La concentración de las soluciones de flúor es factor importante para reducir la incidencia de caries.
- Dependiendo del tipo de solución fluorada el número de aplicaciones varía, por ejemplo; se puede obtener una máxima reducción de caries con una solución neutra de fluoruro de sodio al 2 por 100 con cuatro aplicaciones en un año.
- El fluoruro estannoso se ha empleado principalmente como solución al 8 por 100 aplicado a las piezas una vez al año y se ha sugerido que, aplicado cada seis meses es más benéfico.
- La profundidad de fosas y fisuras en la estructura dentaria es factor importante en la incidencia de caries.
- La formación de fosas y fisuras ocurren en la amelogénesis de superficie externa. Debido a que el desarrollo del esmalte empieza en las futuras cúspides y avanza hacia las bases de las mismas.
- Las fisuras son defectos longitudinales asociados con las líneas de desarrollo (surcos).
- No solo se producen fisuras por falta de fusión sino, que el esmalte es mucho más delgado en esos sitios.
- Existen resinas selladoras que nos ayudan a corregir estos defectos.
- Las resinas selladoras que podemos emplear son:
 - Cianoacrilatos.
 - Poliuretanos.

- Policarboxilatos.
- La reacción de un bisfenol A- glicidil metacrilato y metil metacrilato.
- De los resultados antes mencionados se pueden combinar ambas técnicas - preventivas y así obtener máximos beneficios en la población.
- Las investigaciones expuestas en este trabajo muestran claramente que la captación del flúor por el esmalte es grandemente aumentado cuando éste ha sido sometido a la técnica del grabado del esmalte previo a la aplicación tópica del flúor, y que esta retención es aumentada cuando se aplica un sellador temporal inmediatamente después de la aplicación tópica.

DISCUSION

Con el aumento del número de pacientes en edad infantil en la práctica general, la odontología preventiva adquiere más importancia que nunca, si no se hace incapié de la prevención en la asistencia dental, en el futuro resultará imposible que la profesión atienda los problemas de restauración de la población total; y sin embargo en la actualidad la prevención es probablemente la faceta odontologica de que más se habla y menos se practica.

La información y datos aquí recopilados durante la realización de este trabajo son quizá una pequeña aportación que nos permite apreciar el panorama que nos brinda el flúor y selladores de fosas y fisuras, como una alternativa preventiva en nuestro país.

La utilización del flúor y selladores de fosas y fisuras son procedimientos preventivos de gran valor, siempre y cuando se utilicen como indican las diferentes técnicas y procedimientos implementadas.

Aunque los estudios mencionados se realizan en el extranjero, el odontólogo deberá obtener provecho máximo en cuanto a los factores que son aplicables al tipo de población con la cual esta interactuando.

Además no debemos olvidar que un gran porcentaje de nuestra población está constituida por niños y en consecuencia existe una gran cantidad de ellos que muestran los efectos producidos.

Por el ataque de caries dental incrementando de manera general, los servicios de atención odontológica curativa, indicando la urgencia que se tiene de que las diferentes instituciones en el área de salud así como los servicios particulares a nivel central, implementaran más los servicios preventivos ya que se podría llegar a abarcar más población con una relación costo-beneficio muy alta.

CONCLUSIONES.

Es indudable que la caries dental ataca a todo tipo de población, y que una población como la nuestra requiere de la implantación de nuevos métodos preventivos.

Al principio de este trabajo tomamos como referencia la realización de nuestro servicio social en una zona popular (Iztapalapa) en la cual es alarmante el alto índice de caries que presentan individuos cuyas edades fluctúan entre los cuatro y veinte años de edad.

La gran mayoría de ellos no tienen acceso a los costosos tratamientos curativos y rehabilitatorios, debido a los bajos niveles socio-económicos en que se encuentran.

La caries dental destruye un gran número de piezas dentales como consecuencia de las características anatómicas de dicha estructura, tipo de dieta e higiene oral a la cual está sujeta dicha población. La estructura dental presenta factores negativos en su morfología oclusal, los cuales son la formación de sucros fosas y fisuras. Este es un mecanismo embriológico que tiene como consecuencia dejar al diente susceptible al ataque de caries dental. Las superficies lisas del órgano dental no corren la misma suerte, aunque tienen también su índice de caries dental.

Estos factores más el tipo de dieta, la mala higiene oral y el nivel socio-económico condicionan los altos índices de caries.

Dentro de las medidas preventivas existentes tomamos las más efectivas para tratar de contrarrestar estos defectos. Dichas medidas que analizamos en este trabajo fueron aquellas que se encargan de dar protección local al diente como son el flúor y selladores de fosas y fisuras.

En el caso del flúor mostramos las características químicas de este elemento, analizando la reacción que se lleva a cabo ante el contacto con la

estructura dental, comprobando de acuerdo a la recopilación bibliográfica que es posible el reemplazo de la hidroxiapatita por la fluorapatita.

De igual manera queda comprobado que el flúor solo protege las superficies lisas de la estructura dental, no teniendo el mismo efecto en superficies rugosas. Concluimos también que la fluoración del agua es un método altamente efectivo, pero que en este momento no tiene ninguna aplicación en nuestro país recurriendo indiscutiblemente a los procedimientos de aplicación tópica.

De las investigaciones analizadas demuestran que el fluoruro estannoso, fluoruro de sodio y el fluoruro fosfato acidulado aplicados tópicamente en soluciones o en forma de geles son los agentes necesarios para la prevención de caries en superficies lisas, así como posibles agentes que aplicados conjuntamente con selladores de fosas y fisuras nos da una protección total contra dicho padecimiento.

Respecto a los selladores a los selladores de fosas y fisuras hicimos incapié en la susceptibilidad a la caries que sufren fosas y fisuras indicando como referencia que las superficies oclusales de los dientes primarios con mayor incidencia de caries son: En primer lugar los segundos molares, siguiéndole los primeros molares y por último caninos e incisivos. En cuanto a la incidencia en dientes permanentes resaltó el primer molar, siguiéndole el segundo molar y por último premolares y caninos. Estos resultados estadísticos son sin duda alguna producto del gran poder retentivo de residuos alimenticios que sufren surcos, fosas y fisuras.

La aparición de estos defectos sucede durante la formación del esmalte de superficie externa (amelogénesis). Las líneas de desarrollo o segmentarias no logran su total fusión debido al estrangulamiento que sufren las células formadoras de esmalte (ameloblastos), cuando a esto aparecen también defectos longitudinales llamados fisuras, con pequeñas depresiones en la unión con los surcos segmentarios.

Analizando cuales son las posibles resinas selladoras que contrarresten este problema, así como agentes capaces de fijar el flúor sobre la estructura dental y sin que el propósito sea mencionar marcas comerciales, se pone de manifiesto y se proponen los siguientes agentes sellantes.

- La reacción del bisfenol A glicidil metacrilato polimerizado por una fuente de luz ultravioleta.
- La resina universal con sus componentes químicos que actúan polimerizando al ser mediados (Concise).
- Poliuretanos.
- Cianoacrilatos.

La efectividad de ambos agentes (flúor y selladores) quedó demostrada, indicando que la aplicación de dichas técnicas sin un complemento preventivo reduce altamente su eficacia. Demostrando por medio de investigaciones realizadas en el extranjero que la aplicación conjunta de flúor y selladores de fosas y fisuras es efectiva reduciendo altamente la incidencia de caries.

· PROPUESTAS Y/O RECOMENDACIONES

- La aplicación tópica de flúor y utilización de selladores de fosas y fisuras se debe simplificar en una sola técnica.
- Se puede reducir el número de aplicaciones en un año con la conjunción de dichas técnicas.
- Se debería llevar a cabo un programa preventivo en E.N.E.P. Zaragoza, enfocado a áreas marginadas con el uso de ambos - agentes.
- En todo programa preventivo institucional se deben buscar los materiales que nos aseguren una disminución en la incidencia de caries de un 75 por 100.

- Aasenden R. Mc Cann H.G. The response of intact and experimentally altered human enamel to topical fluoride. *Archs Oral Biol* 13; 543-552, 1968.
- Backer D.O. Longitudinal dental caries study in children, 9-15 years of age. *Arch Oral Biol*. 6; 94-108, 1961.
- Bodecker C.F. Dental caries immunization without filling. *N.Y. Dent J.* 30; 337-339, 1964.
- Bryan R.M. Williams C.W. A new approach to the topical application of fluorides for the reduction of dental caries in children. *Dent Res* 36; 784, Oct. 1971.
- Buocore G.M. Adhesive sealing of pits and fissures for caries prevention with use ultraviolet light, *JADA* 45; 30-48 1973.
- Ciancio-G.S. Bourgault C.P. *Farmacología clínica para odontólogos*, editorial del manual moderno, México, D.F. 130, 1982.
- Cohen B. Kramer R.H. Scientific foundation of dentistry. *Year Book Medical Public Shers Inc* 35; 350-351, 1976.
- Concise enamel bond system dental products. 3M Company, 1980.
- Cueto I.E. Buonocore G.M. Sealing of pits and fissures with and adhesive resing its use in caries prevention, *JADA* 75; 121-128, 1967.
- Delamare V. Garnier M. *Diccionario de los términos técnicos de medicina*, Interamericana, España, 1981.
- De Paola P.F. Aasenden R. The use of topical applied acidulated phosphate fluoride preceded by mild etching of the enamel a one year. *Clinical Trial. Arch Oral Biol* 16; 1115-1163, 1971.
- Dogon I.L. Van Leeuwen M. In vivo studies on the sealing of fluorides in teeth, two year clinical results. *Intersnst Ass for Dent Res Printed Abstracts*. 515T General Meeting Abstracts 240, 1973.
- Finn B. Sidney. *Odontología Pediátrica*, Interamericana, México, D.F. 442-443, 1976.
- Frankyl S.N. Diodati R.R. The topical anticaries effect of EPF. *JADA*. 85; 886, Oct. 1975.

- Friedman M. Van del M. Effect of a sealant, used in conjuntacion with topical fluoride application on fluoride concentration in human tooth enamel. Arch Biol 21; 237-241, 1976.
- Gillings B. Buonocore M.G. Thickness of enamel et the base of pits and fissures in human in molars and bicuspides. J Dent Res 40; 119-133, 1961.
- Gwinnett A.J. Buonocore M.G. A scanning electron microscope study of occlusal surface conditioned for adhesive sealing. IADR. Program and Abstracts of Papers 706, 1972.
- Harris R. Observation on the effects of topical sodium fluorides on caries incidence in children. Aug Dent 5; 257, 1959.
- Hawat R.E. Rice F.B. Control of dental caries by topical sodium fluoride aplication. JADA. 70; 703, Nov. 1980.
- Hennon D.K. Stookey G.K. Prevalence and distribution of dental caries in preschool-children. Jornal American Dental Assoc. 79; 1435-1414, 1969.
- Horowitz H.S. Doyle J. Retained anticaries protection from topically applied APF. IADR. Program and Abstracts 642; March 1971.
- Horowitz H.S. The current status of topica fluorides in preventive Dentistry fluorides and dental caries. Springfiel. 111 34, 1956.
- Hotz P. Hotstetter H.W. Fissurenversiegung in Kombination milschmelz-fluoridy-rung. Schweizerische monstsschrift for zammheilkunde, 313-323, 1978.
- Houwink B. Jagg B. Effect of fluoride on enamel mothing. Dental Abstracts 25; 145, March 1980.
- Jan F.E. Jefferies M.H. Topical aplication of fluoride solutions in dental caries control. Public Health Rep 25; 287, April 1961.
- J. Orban B. Histologfa y Embriologfa bucodental. Fournier, México, D.F. 77-90, 1969,
- Katz S. El uso del fldor y la clorhexidina para la prevención de caries por radiación. Revista ADM. Nov-Dic. 349-357, 1981.
- Klinkenberg E. Bibby B.G. Effects of an acid and neutral solutions of sodium fluoride on the incidence of dental caries in youn adults. J. Dent Res. 29; 4; Feb. 1950.
- Kuntson J.W. Sodium fluoride solutions technique for application the teeth. JADA 70; 32-36, Feb. 1979.

- Lazzari E. Bioquímica dental, Interamericana, México, D.F. 151-154, 1978.
- Lee H. Advances in the synthesis of epoxy resins for adhesion to dry and wet tooth structure. Adhesive restorative dental materials. NIAR. PHS. PUV. 1494; 232-257, 1966.
- Longo R. Química General, Libros Mc Graw Hill, México, D.F. 50-73, 1975.
- Mc Cann H.G. The solubility of fluorapatite and its relations hipto that of calcium fluoride. Arch Oral Biol 13; 987-1001 1968.
- Mellber. J.R. Loerischer K.L. Fluoride adquisition in vitro by etched from acidulated PhospImate-fluoride preparations. J. Dent Res 52; 447-450, 1973.
- Miller J. Clinical investigation in preventive dentistry. Brit Dent J. 91; 92-95, 1951.
- Mizuhg Nishino S.O. Caries prevention in pits and fissures with dismine silver fluoride solution and fissure sealant, Josaka Unit Dent SCH 14, 1-8, Jyly 1974.
- MJOR I.A. Histología del diente humano, Labor, España, 160-180, 1974.
- Montalvo P.O. Prevención de caries oclusal por medio de selladores de fosas y fisuras, Tesis UNAM, 1973.
- Muhler J.C. Technical evaluation of a SNFZr (SO)₄ prophylaxis pasta in children, results after one year in the Virgen Islands. JADA 81; 142, July 1970.
- Muhler J.C. Topical tratamente of the teeth with stanous fluoride Dent Child 29:4; Feb. 1978.
- Peterson J.K. Mellberg J.R. Three year evaluation of stanous fluoride prophylaxis paste. IADR. Program on Abstracts 70; March, 1971.
- Phillips W.R. La ciencia de los materiales dentales, Interamericana, México, D.F. 424-426, 1976.
- Pilitz V.W. Die adhesiy-versie gelung der fisuren una grube henzur karies prevention. Biomedical Center for health scences Estomat Jor 25; 239-245, 1975.
- Previción y control de caries dental, Revista ADM. Agosto-SEP. 27-34, 1979,

- Provenza D.V. Histología y Embriología dental, Interamericana México, D.F. 104-120, 1979.
- Ripa W.L. Fole W.W. Oclusal sealing and caries prevention: results 12 months after a single application of adhesive resins. J. Dent Res 49; 171-173, 1970.
- Risager J. Poulsen S. Fissure sealing with nuva seal in a public health program for Danish school children after 12 months observation Scandinavian. Journal of Dental Research Copenhagen 82:8; 570-572, 1974.
- Rock W.P. Fissure sealant: Results obtained with two different sealant after one year. British dental Journal. 133-146, 1972.
- Roder D.M. Sunarum P. The sealing of fissures in school dental program. Australian Dental Journal. 21:6; 491-494, 1976.
- Rodriguez G. Fluoruros y salud dental, Tesis UNAM. 1-4, 34-52, 1973.
- Shannon L.S. EDMONDS E. Concentration of fluoride in duration the treatment. Dental Abstracts 25:2; 9, 1980.
- Simposi Clínica ADM. Odontopediatria. Revista ADM; Julio Agosto, 58-64, 1976.
- Steohen K.W. Kirkwood M. Fissure sealing of first permanent molars. Brit Dent S. 1; 7-10, 1978.
- Stoohey G.K. Kats S. Chairside procedures for using fluorides for preventing dental caries. Dent. Clin. North. A. 16; 681, 1976.
- Takeuchi M. Kizut. Sealing of the pit and fissure with resin adhesive results of sealing on extracted teeth. Bull Tokyo Dent Coll 7:1; 50-59, 1966.
- Toth K. Salt fluoridation in Hungary. Caries Res. 13:2; 101, 1979.
- Trujillo M.F. Los selladores de fosas y fisuras y su aplicación en Odontología preventiva. Tesis UNITEC, 1976.
- Ulvestad H. A 24 months, evaluation of fissure sealing with a diluted composite material. Scandinavian Journal Dental Research 84; 51-55, 1976.
- Ulvestad H. Haraness testing of some fissure-sealing materials Scandinavian Journal Dental Research 85; 557-560, 1977.
- Wellock. Prevention in the dental office. Ala J. Med. Sci. 5; 47J, July 1974.

- Woony R.D. Motta J.P. Assessment of leakage of four pit and fissure sealant materials by ca. IADR. Program and Abstracts of Papers 717, 1972.