

87022

53
2y

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA

INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA DE ODONTOLOGIA



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

MECANISMO DE ACCION DEL FLUOR SOBRE LA CARIES DE MANCHA BLANCA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A

ENRIQUE ALFONSO LEMUS IGUANAN

ASESOR: DRA. ANA ROSA NEGRETE RAMOS

GUADALAJARA, JALISCO. 1986



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

MECANISMO DE ACCION DEL FLUOR SOBRE LA CARIES DE MANCHA BLANCA

INTRODUCCION	1
CAPITULO I: PROCESO DE LA CARIES	
A) Generalidades	3
B) Importancia de la Caries de Mancha Blanca	14
C) Zonas Histológicas	16
CAPITULO II: MECANISMO DE ACCION DEL FLUOR	
A) Sobre el Cristal de Hidroxiapatita ..	29
B) Sobre las Bacterias de la Placa	31
C) Sobre la Superficie del Esmalte	36
D) Sobre el Tamaño y Estructura Dentarias	37
CAPITULO III: DIVERSOS METODOS DE FLUORIZACION TOPICA Y - SISTEMICA	
A) Fluorización Sistémica	
1) Aguas Fluoradas	39
2) Sal y Leche	41
3) Tabletas de Flúor	43

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

Todos los Cirujanos Dentistas reconocen la importancia de los avances que se logran día a día en el campo de la investigación odontológica. Sin embargo, sabemos que existe un lapso grande entre el descubrimiento de nueva información y su difusión a nivel de la práctica diaria.

Lo mismo ocurre con el conocimiento del proceso carioso y el mecanismo de acción de los fluoruros. Muchos de nosotros pensamos que el proceso carioso es irreversible y que el fluoruro trabaja únicamente reduciendo la solubilidad del esmalte. Pero en los últimos años los investigadores han detectado que el fluoruro participa también en el proceso cariioso.

En la caries de mancha blanca el fluoruro actúa frenando el progreso de la lesión, mediante el proceso de la remineralización. Esto es de suma importancia sobre todo en zonas en las cuales no existe un servicio dental adecuado. Si nosotros motiváramos a nuestros pacientes y les hicieramos saber que usando el fluoruro no solamente pueden prevenir la caries, sino incluso revertir las ya formadas (en esmalte) en un alto grado, usarían el fluoruro tópico (gel), el casero, la pasta, el enjuague y el agua fluorurada con mayor incentivo.

De lo anterior se deduce la importancia que tiene el comprender las diversas etapas por las que atraviesa el proceso de la caries y conocer el papel que ejerce el flúor

sobre las lesiones cariosas incipientes, para así poder diagnosticar y tratar este tipo de lesión desde sus inicios, y poder brindar a nuestra comunidad los beneficios de la prevención.

C A P I T U L O I

P R O C E S O D E L A C A R I E S

A) GENERALIDADES.-

"La caries dental es una enfermedad de los tejidos calcificados de los dientes, que se caracteriza por desmineralización de la parte inorgánica y destrucción de la sustancia orgánica de la pieza" (1).

Dentro del proceso de la caries, los microorganismos presentes en la flora oral tienen un papel vital, por eso es de importancia conocer cómo se establecen como flora normal: "En el momento del nacimiento, a pesar de la expulsión a través del sistema genital de la madre, la boca del recién nacido es estéril. Se mantiene altamente selectiva durante los primeros días y esta selectividad se prolonga hasta la edad adulta; aún esposo y esposa no muestran una gama idéntica de comensales orales. En las bocas de lactantes, -- los estreptococos constituyen la mayor proporción de los microorganismos, esto es, hasta 98%. Tres meses después del nacimiento, todas las bocas mantienen una flora en la cual los estreptococos constituyen aproximadamente 70% del total. En todas las edades predominan los tipos facultativos, es decir, ni estrictamente anaerobios ni aerobios. Los filamentos forman la mayor parte de la estructura de la placa." (3).

Cohen menciona que "no se encuentra un número sustancial de microorganismos en la boca hasta 8 o 9 horas después del parto. Puede aislarse una gran variedad de ellos después de este período, e incluso muchas especies de estreptococos, veilloneilla, sarcina, estreptococos anaerobios, coliformes, lactobacilos, bacillus subtilis y neisseria. Muchos de estos tienen carácter transitorio probablemente y no llegan a formar parte de la flora establecida". (4).

"Sin embargo, no pudieron separarse ni estreptococo sanguis ni Estreptococo mutans en gran número antes de la erupción de los dientes. A partir de este momento, la superficie del esmalte se colonizó rápidamente y cambió con rapidez la flora durante el periodo que siguió a la erupción" (4).

"El Estreptococo mutans está asociado con la etiología de caries dental tanto en humanos como en animales de experimentación. Coloniza preferencialmente las áreas retentivas del diente y sólo se encuentra en bajas proporciones sobre la superficie de la mucosa oral. En realidad estos organismos requieren de dientes para la colonización oral, pues no se ha encontrado en boca de infantes previo a la erupción dentaria y desaparecen de la boca cuando se extraen todos los dientes. La madre es una fuente especialmente importante de S. mutans, para infectar a los infantes y se ha demostrado recientemente que la supresión de poblaciones de S. mutans en las madres, reducirá la velocidad y extensión a la cual los niños adquieren el organismo." (5).

"Una excepción a ello, sin embargo, es el estreptococo salivarius, que normalmente encuentra su nicho ecológico en el dorso de la lengua y no requiere, por consiguiente, la

superficie de los dientes para establecer su labor. Se ha observado que este estreptococo se haya establecido en muchos lactantes a las 24 horas del nacimiento, con independencia de la dieta que reciban". (4).

Otro factor que juega un papel importante y que constituye el primer paso en el proceso de la caries, es la Placa Bacteriana. "Es difícil presentar una definición de placa que sea universalmente aceptada. Para la presente discusión se dirá que es un material blando y firme encontrado sobre la superficie de los dientes, que no se elimina fácilmente enjuagándose con agua." (4).

Tomando lo anterior como definición es importante conocer cómo se forma esta placa. "Después de la limpieza con una pasta abrasiva se vuelve a constituir rápidamente una película sobre la superficie limpia del diente. Está en general virtualmente libre de bacterias y carece de estructura. Los datos disponibles sugieren que el material se deriva de la saliva, aunque no se está de acuerdo en qué glándula se produce la mayor contribución. No parece probable que las bacterias estén involucradas directamente en esta formación inicial de la película, ya que se desarrolla con tal rapidez, y que puede demostrarse in vitro un proceso semejante usando secreciones puras en ausencia de bacterias. Sin embargo, es probable que desempeñen una parte importante en la formación última de la película y en el de la matriz proteínica de la placa." (4)

"La capa libre de células se cubre rápidamente por colonias de microorganismos y verdaderamente pueden identificarse algunas individuales sobre la película hasta 24 horas después de su formación inicial. La población microbiana de -

la placa después de 24 horas oscila desde 72 a 103 millones - por miligramo de peso húmedo, y aumenta pasados 3 días hasta 80 - 132 millones. Los organismos predominantes son cocos Gram positivos, generalmente Estreptococos mitis, Estreptococo sanguis y Estreptococo mutans". (4).

Patrick D. Toto nos menciona que "la placa está formada sobre la película salival mucoproteica primero por cocos Gram positivos y Gram negativos en las primeras 24 horas; esto es seguido por formas filamentosas en 2 a 4 días y espiroquetas en 6 a 20 días.

Contiene 80% de agua y 20% de sólidos, de los cuales el 65% son bacterias y el 35% restante son sustancias cementantes." (6).

"El espectro microbiano de la placa en cualquier sitio en un momento determinado va en función de las circunstancias ambientales en dicho momento. La placa se distribuye en los sitios de estancamiento, es decir, las fisuras y los bordes gingivales del diente en erupción. Esto significa que a un punto en el proceso de erupción, la placa de la fisura y la adyacente pueden confluir a través del reborde marginal.

En general las bacterias aerobias son las primeras que se depositan. La relativa disminución de la tensión de oxígeno que se presenta consecutivamente en la capa más profunda de la placa en crecimiento, o en la región del espacio subgingival en el caso de una periodontitis, fomenta el crecimiento de más formas anaerobias." (3).

La película a la cual se fijan las bacterias está -

formada por glicoproteínas salivales. "El *S. mutans*, un organismo Gram positivo coloniza partes de esta película. Fermenta muchos azúcares, incluyendo sacarosa y sorbitol para producir ácidos y dextranos. Los dextranos se combinan con proteínas salivales y se adhieren a la hidroxiapatita del esmalte. Además, cocos Gram negativos, formas filamentosas como *Actinomicetos* y *Espiroquetas* se reproducen subsecuentemente y forman un microcosmos invisible o placa en el esmalte. Los microorganismos acidógenos se localizan sobre una posición estratégica del esmalte." (6).

"Como dijimos, el proceso carioso es una sucesión de bacterias adheridas a los dientes. Los organismos pioneros inicialmente se adhieren, pero pueden ser eliminados (cepillado dental). Otros microorganismos, después de la colonización inicial, forman un polímero, llamado glucan que es sintetizado por una enzima, la glucosiltransferasa, que es dependiente de la sacarosa. Este glucan forma una adherencia irreversible que hace que los microorganismos y bacterias no puedan ser eliminados, lo que ocurre cuando la dieta es alta en sacarosa y favorece la colonización de bacterias cariogénicas tales como el *Estreptococo mutans* y el *Estreptococo sanguis*." (7).

"El establecimiento del *S. mutans* sobre la superficie dentaria resulta en una acumulación concentrada de ácidos in situ durante el crecimiento bacteriano y la fermentación de diversos azúcares de la dieta. La sacarosa se divide en glucosa y fructuosa mediante la invertasa del *S. mutans*, la fructosiltransferasa o glucosiltransferasa. Estos monosacáridos son fácilmente fermentados por la mayoría de las bacterias de la placa para producir un ambiente ácido. El descenso del pH debe ser suficiente para descalcificar el esmalte y

la dentina, lo cual es el estadio inicial del desarrollo de la caries.

El exceso y continuo suministro de azúcares permite que el *S. mutans* y ciertas bacterias orales, sintetizen polisacáridos intracelulares del tipo glucano. Estos son un tipo de almacenaje de glucanos yodofilicos, los cuales son utilizados por los organismos con la subsecuente producción ácida, cuando se encuentran limitados o ausentes los azúcares exógenos."(8).

"En presencia de sacarosa, el *S. mutans* sintetiza Ig, el cual se adhiere a cualquier superficie sólida, incluyendo la superficie dentaria. Por lo tanto, una forma de prevenir la caries sería interrumpir el proceso de adherencia de *S. mutans* a la superficie dentaria." (8).

Husband nos menciona que "una de las principales estrategias para provocar inmunidad hacia la caries dental sería la inducción de anticuerpos IgA específicos localmente elaborados para antígenos bacterianos relevantes, lo que interferiría con la adherencia de los microorganismos a la superficie dentaria." (9).

"También es importante observar que la sacarosa es el único sustrato utilizado por la glucosiltransferasa, para sintetizar Ig y aunque la mayoría de los azúcares no sirven como sustrato a la Gtasa, son fácilmente fermentados por los *Streptococos* orales para producir ácido láctico y otros ácidos dañinos a los dientes. De esta manera, si se produce un edulcorante no utilizable por las bacterias orales para la síntesis de Ig o para la producción de ácidos, será un mecanismo

efectivo para la prevención de caries". (8).

"Diversos hallazgos indican que la aglutinación de S. mutans inducida por los glucanos no es el principal proceso patogénico involucrado en la inducción de caries dental, y que la habilidad del S. mutans de adherirse a superficies sólidas mediante la síntesis activa de glucanos, puede ser considerada como el principal parámetro que contribuye al desarrollo de la caries en superficies libres." (8).

"Uno podría esperar que las sustancias que inhiben las Gtasas del S. mutans serían efectivas en disminuir la habilidad del S. mutans de adherirse a superficies dentarias y de esta manera proteger en contra de la formación de caries. Diversas sustancias han demostrado inhibir las Gtasas del S. mutans, por ejemplo: anticuerpos de la Gtasa inhibidores enzimáticos específicos de origen microbiano, ciertos detergentes o germicidas y análogos de la sacarosa.

Anticuerpos de la Gtasa: Gtasa I de los Serotipos d y g.

Inhibidores enzimáticos microbianos: Acarbosa, Ribocitrina, Mutasteína.

Isómeros de la Sacarosa y Gtasa: Palatinosa." (8).

En un estudio de Egelberg (1970), en el cual el propósito fué "revisar la literatura que describe el desarrollo de la placa, se tomaron como conclusiones que:

1) La formación de la placa supra y subgingival de-

ben considerarse separadamente ya que son dos ambientes distintos.

2) La formación de la placa supragingival: a) empieza inmediatamente y en las primeras 24 horas después de limpiar el diente, con la formación de una película de origen salival. La película es una matriz de placa sin bacterias y de 1 a 15 micrones de espesor; b) La proliferación de microorganismos dentro de la matriz de placa resulta en reemplazo de placa inmadura por masas bacterianas; c) En los estadios tempranos de proliferación bacteriana, los microorganismos existen en masas discontinuas.

3) La flora microbial de la placa en desarrollo continúa cambiando; a) el crecimiento de varios tipos de microorganismos ocurren en áreas separadas, con un tipo de microorganismos predominantes en un área dada; b) En etapas tempranas se desarrollan organismos aerobios y microaerobios; c) El desarrollo temprano es predominante de cocos Gram positivos; d) La placa intermedia y posterior contiene gran porcentaje de formas filamentosas y bastoncitos (*Actinomyces israelii*); e) El crecimiento de organismos anaerobios (*Veillonellae* y *Fusobact*) depende del crecimiento anterior de organismos aerobios y facultativos, con resultados de incremento en el grosor de la placa y esto eleva las condiciones favorables para el crecimiento anaerobio." (12).

Una vez que los microorganismos colonizan la superficie dentaria adhiriéndose a la placa y formando colonias, estos microorganismos fermentan azúcares incluidos en la dieta y producen ácidos. "Los ácidos producidos en la placa inician la caries en el esmalte por disolución de los cristales, los cua-

les mineralizan los prismas del esmalte. Aparentemente, primero se desmineraliza la sustancia interprismática dejando de -- defectos entre los prismas. Se pierden los cristales de los -- prismas, dejando fibrillas orgánicas visibles de las vainas -- del prisma. De esta manera, los mecanismos de difusión se establecen entre y luego dentro de los prismas del esmalte para permitir el ingreso de ácidos y bacterias". (6)

"El ácido láctico se incluye dentro de los ácidos - orgánicos producidos por la fermentación de carbohidratos dentro de la placa por microorganismos cariogénicos. Es capaz de iniciar la descalcificación en el esmalte. Otros ácidos producidos por microorganismos orales mediante la degradación de -- carbohidratos son: Ac. Hexafosfórico, glicerofosfórico, fosfoglicérico, pirúvico, fórmico, acético, butírico y succínico. La degradación de carbohidratos varía de acuerdo al número y -- tipo de microorganismos y al tipo y cantidad de sustrato y -- sistemas enzimáticos producidos por las bacterias y fluidos orales. la cantidad de flujo y viscosidad salival y su capacidad buffer afectan la dilución de ácidos y el tiempo que éstos puedan actuar sobre el esmalte. El ácido debe ser removido de la placa por acción de la saliva y por la acción buffer de -- las proteínas salivales para facilitar la propagación de estreptococos acidógenos. De esta manera, los estreptococos acidógenos tienen aciduria limitada. Se ha propuesto que la capacidad para almacenar carbohidratos en forma de polisacáridos -- intracelulares, permite que los estreptococos cariogénicos (S, Mutans, serotipo 2), controlen su fermentación, para regular -- la producción ácida; y en el caso de que existan pocos carbohidratos en el ambiente, se utilicen los carbohidratos almacenados para proposito de energía". (6)

"No existe desmineralización de cristales de esmalte si el pH es de 6 o más. Hay potencial de desmineralización entre 5.5 y 5.9 de pH y con un pH de 5.4, seguro ocurre demineralización, debido a que la saliva tiene efecto detergente. (7).

"El esmalte superficial es más resistente a la caries que la subsuperficial. Microrradiografías de lesiones cariosas iniciales frecuentemente revelan desmineralización marcada del esmalte subsuperficial por debajo del esmalte más externo, el cual solo está ligeramente afectado. El esmalte superficial es más duro que el esmalte subyacente.

Las diferencias en la susceptibilidad cariosa del esmalte sub y superficial se deben a diferencias en la composición entre la superficie y el resto del esmalte. La superficie del esmalte está más desmineralizada y tiene más matriz orgánica, pero relativamente más agua. Además ciertos elementos como: el flúor, cloro, zinc, hierro y plomo, se acumulan en la superficie, mientras que otros constituyentes como carbonato y magnesio son escasos en la superficie al compararlos con la superficie". (10)

Kid (1984), nos menciona un estudio en el cual "se usó una técnica de laboratorio para comparar las susceptibilidad del esmalte joven y viejo ante el ataque ácido. Los resultados muestran que las lesiones en el esmalte viejo estaban -- más desmineralizadas que las del esmalte joven. Usualmente en las muestras viejas, estaba ausente una zona superficial bien definida, aún más, el esmalte viejo era obviamente más delgado que el esmalte joven. El análisis de flúor en los 80 micrones externos del esmalte demostró que el esmalte viejo exhibió un gradiente de concentración menor. Los resultados indican que-

el esmalte viejo no necesariamente debe afirmarse que sea más-resistente al ataque ácido que el esmalte joven". (11)

Como hemos visto anteriormente, una vez producidos los ácidos debido a la fermentación de azúcares, aquellos, empiezan a desmineralizar el esmalte. "A medida que continúa la disolución de cristales entre y dentro de los prismas, se debilita la superficie del esmalte y se forma una cavidad. En caries de fosas y fisuras, la destrucción del esmalte avanza a través de los ejes longitudinales de los prismas, produciendo una lesión en forma de cono con su base en la unión dentino - esmalte y el ápice en el esmalte. Las lesiones de superficie libre muestran una base en el esmalte, y el ápice en la unión dentino - esmalte conforme convergen los prismas". (6)

"Las bacterias en el defecto carioso del esmalte invaden la unión esmalte - dentina. Esta unión como la dentina contiene mucopolisacáridos ácidos, como Ac. Hialurónico y sulfato de condroitina. A medida que los estreptococos cariogénicos invaden la unión, existe pérdida de carbohidratos. Esto sugiere que los estreptococos cariogénicos pueden degradar estructuras dentaria. Experimentalmente, estos estreptococos pueden mantenerse en la dentina, sugiriendo esto que los nutrientes están dispuestos a través de los túbulos dentarios procedentes de la pulpa". (6)

Hemos visto someramente cómo es el proceso de la caries y los factores que participan en éste. Además de los factores ya mencionados, "se requiere de un huésped susceptible para que la caries se presente. Dentro del huésped, la morfología dentaria es muy importante, pues las áreas con puntos y fisuras de dientes posteriores, son altamente susceptibles.

Los microorganismos y restos alimenticios rápidamente se impactan en las fisuras. Irregularidades en la forma del arco, como apiñamiento, favorece el desarrollo de lesiones cariosas". (10)

B) IMPORTANCIA DE LA CARIES DE MANCHA BLANCA.-

"Señales macroscópicas más tempranas de la caries - en superficies lisas pueden verse sobre un diente extraído en el que aparece como una pequeña región blanco opaca sobre la superficie proximal, situada generalmente en el margen cervical de la faceta interdental. Esta lesión de punto blanco contrasta con el esmalte traslúcido sano adyacente. La superficie del esmalte sobre tal lesión es dura y brillante, y no puede distinguirse del esmalte sano adyacente cuando se examinan con una sonda dental". (4)

"Estas lesiones superficiales también pueden presentar color café, y el grado y extensión de esta tinción depende de la cantidad de material exógeno absorbido por el esmalte poroso". (2)

"Se ha dicho frecuentemente que el grado de coloración está relacionado con el tiempo que la lesión se halla presente en la boca. Así, se ha supuesto que las manchas blancas correspondían a lesiones de progresión lenta. Sin embargo factores como el fumar y otros hábitos, pueden intervenir en el grado de coloración de la lesión en punto blanco". (4)

"Haikel (1983) en un estudio que comparó microscópicamente la capa superficial del esmalte humano de lesiones cariosas incipientes nos menciona que no encontró diferencias

en el aspecto estructural del esmalte superficial entre las -- manchas blancas o café, sólo difieren por la presencia de tinciones exógenas o material orgánico teñido". (13)

"En la dentición decidua, el problema es incluso -- más agudo, ya que las lesiones son más difíciles de diagnosticar por los métodos clínicos: Los molares, en lugar de puntos de contacto tienen superficies de contacto proximales". (2)

"En términos de ataque carioso, no se observó diferencias entre lesiones incipientes de molares deciduos o permanentes hemos observado la presencia de prismas y sustancias interprismática en las superficies proximales de dientes primarios en capas superficiales de esmalte intacto o dañado". (13)

"El examen radiográfico es un método relativamente-insensible para diagnosticar la extensión total de una lesión-cariosa tanto en dentición permanente como decidua. Se ha demostrado que cuando se detecta por primera vez una lesión interproximal en la radiografía, aparece como una pequeña area radiolúcida en el esmalte más externo; histológicamente la lesión ha penetrado hacia la dentina subyacente. En este estadio, la dentina no esta infectada por bacterias; ésto solo ocurre -- después de la formación de una cavidad en la superficie del esmalte. Por lo tanto, no se hace imperativo que estas lesiones sean restauradas inmediatamente. La restauración puede dejarse hasta después de efectuar procedimientos preventivos, sin embargo dichos dientes deben mantenerse bajo revisión constante-- mediante exámenes clínicos y radiográficos. Controlando la carriogenicidad del ambiente dentario, esta lesiones pueden detenerse por remineralización". (2)

C) ZONAS HISTOLOGICAS.-

"Darling (1956), demostró que la desmineralización ocurre antes de que se puedan demostrar cambios histológicos - en la matriz orgánica. Estos cambios son identificables poco - antes de que se forme la cavidad cariosa". (2).

Histológicamente, la pequeña lesión de esmalte puede dividirse en cuatro zonas claramente distinguibles una de otra:

Existe una zona traslúcida interna frente a la lesión. Superficial a ésta, existe una zona oscura. El cuerpo de la lesión es la tercera zona y se encuentra entre la zona oscura y la superficie de esmalte aparentemente intacta. Esta tercera zona muestra desmineralización y constituye la mayor parte de la lesión. La zona superficial relativamente intacta es la cuarta zona." (2).

ZONA I: ZONA TRASLUCIDA

La zona traslúcida de la caries del esmalte se extiende en el frente de avance de la lesión, y existe pleno acuerdo en que, cuando está presente, representa la primera alteración observable del tejido. Esta forma se observa mejor -- cuando se utiliza un agente clarificador como la quinolina. La zona aparece traslúcida debido a que los espacios o poros creados en el tejido en esta primera fase del esmalte están localizados en los límites del prisma y otros lugares de unión. Por consiguiente, cuando los poros se llenan con un medio como la quinolina, que tiene el mismo índice de refracción que el esmalte, ya no resulta visible la estructura normal". (4).

"Se encontró que el ataque carioso había extraído -- preferentemente de esta zona, minerales ricos en magnesio y -- carbonatos, pero no se dedujo que hubiera pérdida de proteínas lo que parece una prueba directa de que los espacios creados -- en la zona traslúcida son causados por la extracción de minerales y no de materia orgánica". (4).

ZONA II: ZONA OSCURA

"La zona oscura es la segunda zona de alteración -- del esmalte normal y se encuentra superficial respecto a la zona traslúcida. Esta zona es un hallazgo aún más constante que la zona traslúcida. Su nivel de porosidad es de un 2 a 4%, pero los poros son tan pequeños que las moléculas del medio usado (quinolina), no pueden penetrarlos y ésta es la causa del -- porqué se observa la coloración oscura, ya que los poros permanecen ocupados por moléculas de aire o vapor". (2).

"En estudios experimentales sobre remineralización de caries del esmalte, las lesiones se exponen a la saliva o a un líquido sintético calcificante in vitro. Después de la exposición hay una significativa reducción de la porosidad, dando el aspecto histológico de una fase mucho más temprana en la -- formación de la lesión que el previamente existente. Si alguno de los poros relativamente grandes de la lesión pudieran, en efecto, hacerse diminutos como los de la zona oscura, ello podría indicar que los microporos no se hubieran formado por un simple proceso de desmineralización. Bien pudiera ser que la -- zona no fuera una fase secuencial del tejido, sino que se hubiera formado por "remineralización", por la que los poros grandes se reducen al producirse depósito de material". (4)

ZONA III: CUERPO DE LA LESION.

"El cuerpo de la lesión es la porción más grande en la pequeña lesión cariosa de esmalte. Es el área localizada superficialmente con respecto a la zona oscura y por debajo de la capa superficial relativamente intacta. El volumen de porosidad es de un 30%. Las estrías de Retzius en esta región están bien marcadas y aparecen aumentadas en contraste con la opacidez del área. Cuando se examina microrradiográficamente, la región radiolúcida visible corresponde casi exactamente al tamaño y distribución del cuerpo de la lesión. Sin embargo, cuando ésta misma microrradiografía se observa al microscopio de luz, ésta región es más profunda en realidad". (2)

ZONA IV: ZONA SUPERFICIAL.

"Una de las características de la caries del esmalte dental humano es que el mayor grado de desmineralización se produce a un nivel subsuperficial, de forma que la lesión pequeña permanece cubierta por una capa exterior que parece relativamente inafectada por el ataque. La mayor resistencia del esmalte superficial a la disolución cariosa se ha explicado como producida, en parte al menos, por su más alto grado de mineralización en comparación con el esmalte subsuperficial. Es to, añadido a un contenido más alto de flúor, y quizás a una mayor cantidad de proteína insoluble en la superficie del esmalte, puede explicar porqué es menos soluble que el tejido de debajo de la superficie. La sugerencia es que la zona superficial permanece intacta y bien mineralizada porque es un lugar donde los iones de calcio y de fosfato liberados por la disolución subsuperficial, vuelven a precipitar. A este proceso se le denomina remineralización. La alta concentración de flúor -

sobre el esmalte externo favorecería dicha remineralización".

(4)

"Se ha mostrado in vitro que si la lámina superficial sobre la lesión puede ser endurecida, la lesión puede pararse o incluso desaparecer por remineralización (Silverstone 1972). Esto es de especial importancia en Odontología Preventiva, ya que la aplicación de agentes preventivos en la superficie del esmalte puede tener efectos favorables, no únicamente en las superficies libres de caries, sino también en las regiones que empiezan a ser afectadas". (2)

Dentro de estos agentes preventivos, encontramos el fluoruro que aplicado "en la superficie sobre la lesión, favorece la remineralización y ayuda a mantener la integridad de la zona. Esto a su vez actúa como un freno en el progreso de la caries". (2)

"Se han descrito dos teorías para explicar el enigma de la zona superficial aparentemente intacta sobre las lesiones cariosas incipientes. La existencia de esta capa superficial ha sido explicada por su mayor resistencia a la disolución debido a características composicionales del esmalte superficial. Estas diferencias bioquímicas consisten en mayor grado de mineralización, un alto nivel de oligoelementos como flúor, zinc, plomo, cloruros, así como un bajo contenido en carbonatos". (13, 48)

La segunda teoría propuesta por Andresen, considera a la capa superficial de esmalte como resultado de reprecipitación de minerales disueltos de la subsuperficie de esmalte. Sin embargo, se ha puesto poca atención al hecho de que esta capa

de esmalte superficial contiene cierto número de alteraciones estructurales, lo cual ha sido afirmado por Thylstrup y Fejerskov". (13,46).

Después de todo lo anteriormente visto, "la superficie del esmalte debe ser considerada como la parte más importante del diente por las siguientes razones:

1) Esta es la única región que el clínico puede examinar directamente.

2) El proceso de la caries empieza en la superficie del esmalte.

3) La aplicación de materiales para la prevención - debe llevarse a cabo sobre la superficie del diente." (2)

C A P I T U L O I I

M E C A N I S M O D E A C C I O N D E L F L U O R

"Estudios experimentales muestran que la placenta actúa como una barrera parcial del flúor, de forma que las concentraciones fetales son siempre bajas, y la mayoría de los datos clínicos indican que el fluor tomado durante el embarazo tiene un efecto negligible sobre la caries del hijo." (4)

"Si los niños reciben agua fluorada un año o dos -- después de la erupción de los dientes deciduos, solo se logra un tercio del beneficio posible (Ministry of Health, 1962); si la reciben a los pocos meses de erupción es mayor. Si el fluor se recibe antes o después de la formación del diente, los efectos duran hasta la edad adulta, y aunque no se han realizado - exploraciones profundas en zonas con dosis de 1 ppm, los beneficios son detectables, al menos con 2 ppm a lo largo de toda la vida" (4).

"El flúor tiene una gran afinidad por los cristales de hidroxiapatita, en los que entra a expensas del ión hidroxilo, y en general se considera que la fluorapatita resultante es menos soluble (aunque no todos los investigadores coinciden en este criterio) que la hidroxiapatita" (4).

"Los huesos de animales que han recibido altas do--sis de flúor contienen cristales de apatita mayores que los de animales de control y es inferior su concentración de carbona-

tos. Se cree que los carbonatos tienden a "envenenar" el crecimiento de los cristales de apatita, limitando así su tamaño y favoreciendo las imperfecciones de su forma mientras que el flúor, al competir con los carbonatos, tiende a excluirlos y así permite que los cristales se hagan más grandes y más perfectos. El mismo proceso puede ocurrir en el esmalte, aunque no ha sido muy convincente el intento de demostrarlo, y de no ser así, los cristales más grandes serían menos solubles porque su superficie es más pequeña". (4)

"Se ha sabido durante muchos años que el "esmalte alterado" (es decir, esmalte de caries temprana que contiene inclusiones de la matriz y bacterias de la placa) es menos soluble en ácido que el intacto y deja, por ejemplo, un residuo visible cuando se descalcifica antes del seccionado histológico. Un trabajo más reciente muestra que las partes inorgánicas del esmalte "alterado" son también menos solubles que la totalidad de él y es mayor la diferencia en las áreas fluoradas; esto sugiere que por lo menos un factor que reduce su solubilidad es la elevación de la concentración de flúor." (4)

"Si se añade flúor aún en concentraciones por debajo de 1 ppm a una solución saturada de calcio y fosfato justo a punto de la precipitación, queda ésta favorecida; existe también una mayor tendencia a que el precipitado sea en forma de apatita (a diferencia de otras formas cristalinas de fosfato de calcio, como el octacálcico y la bursita), incluyendo una proporción de fluorapatita". (4)

"Un objetivo obvio de los tratamientos de aplicación tópica de flúor es la prevención de la aparición de lesiones cariosas nuevas, dicha terapia se debería emplear para re-

tardar el desenvolvimiento de cualquier lesión inicial ya presente. Este último aspecto tiene importantes implicaciones en el cuidado dental. Disminuir o retardar el progreso de lesiones cariosas iniciales puede ser benéfico porque reduce la necesidad de tratamiento inmediato en situaciones donde la asistencia dental está limitada". (14)

"En la práctica clínica, las pequeñas áreas desmineralizadas, llamadas lesiones de mancha blanca, son de especial interés, ya que uno de los principales objetivos del tratamiento preventivo debe ser evitar la formación real de una cavidad en estas áreas de alto riesgo" (15). Koulourides ha demostrado utilizando pruebas intraorales de cariogenicidad, que el esmalte preparado es más resistente al ataque carioso después del tratamiento preventivo con flúor, que el esmalte sano".(15,47)

"Se cree que el proceso de la caries comprende una disolución alternada y precipitación de cristales de apatita. La fase de disolución ocurre cuando el pH de la placa alcanza un nivel suficiente bajo (aproximadamente 5.5) para romper el equilibrio entre el calcio y el fósforo en la placa y la apatita en el esmalte. La fase de remineralización resulta de la precipitación de la apatita cuando se eleva el pH entre períodos de ingestión de carbohidratos. Cuanto mayor sea la concentración de flúor en la placa, tanto mayor ha de esperarse que sea la precipitación y, en consecuencia, más lento el progreso de la lesión cariosa". (4)

"Estudios en áreas de baja concentración de flúor, han mostrado que el índice de progreso en lesiones iniciales en superficies proximales de dientes permanentes posteriores es generalmente bajo. El tiempo que toma a una lesión para pro

gresar desde la superficie externa del esmalte a la dentina ha sido reportado de ser de 2 a 4 años. Además, muchas lesiones iniciales aparentemente muestran pequeños cambios después de -- grandes periodos.

Esta es una evidencia de que la aplicación tópica - de fluoruros puede inhibir el progreso de lesiones cariosas". (14)

"Los datos de éste y otros estudios previos, dan -- las bases para guiarnos en el tratamiento de las lesiones adamantinas en superficies proximales de dientes posteriores. Después de que se llevan a cabo procedimientos restaurativos, las lesiones adamantinas deberán tratarse con agentes fluorados. - El estado de las lesiones tratadas deberá ser revisado radiog--ráficamente en una fecha posterior. Es de valor enfatizar que no se puede determinar por medio de una sola radiografía de aleta de mordida cuando la lesión está estática o progresando. Una serie de por lo menos dos radiografías tomadas a interva--los apropiados de tiempo es requerido para hacer una evalua--ción. Los resultados de este estudio sugieren que un intervalo de tiempo apropiado es de 12 a 18 meses si es empleado un régi--men de aplicación tópica de fluoruro". (14)

"Aún sin la aplicación tópica de fluoruro, el índice de progreso de lesiones proximales iniciales fué generalmen--te bajo. En vista de estos descubrimientos, suena práctico tra--tar todas las lesiones proximales o iniciales con terapia con fluoruro tópico y retardar el empleo de restauraciones hasta - que no exista una evidencia radiográfica de que la lesión lle--ga a dentina". (14)

"El flúor ejerce efectos significativamente mayores sobre la remineralización; esto es, cuando es agregado a una solución remineralizante, existe reducción significativa del grado y profundidad de la lesión al compararlo con el lado control sin flúor." (16)

Uno de los principales mecanismos secundarios del flúor en la reducción de caries es el de remineralización acentuada. Esto es probablemente más importante en la lesión subclínica, pues remineraliza y retarda el progreso de la lesión cariosa. (16)

"Silverstone da mayor énfasis a los efectos de remineralización del flúor que al efecto de incrementar la resistencia del esmalte al ataque carioso". (2,16)

"La aplicación tópica de fluoruro en solución o gel particularmente con un pH debajo de 6, produce un precipitado de forma globular en el esmalte. Estos glóbulos se han visto por difracción con rayos X, y análisis de reconocimiento del ion constituido primeramente de fluoruro de calcio". (17)

Barbakow llevó a cabo un estudio in vitro en el cual el propósito fué "inducir la formación de glóbulos de fluoruro de calcio en el esmalte humano debido a tratamiento con soluciones de fluoruro de sodio a varias concentraciones y examinar después los cambios en número y tamaño producidos por un lavado subsecuente con agua o Hidróxido de potasio". (17)

"En este estudio fueron usadas superficies lisas de esmalte para remover la capa superficial rica en fluoruro, de este modo se tendría una capa mayor de esmalte estandarizado.

El tiempo de exposición al fluoruro de 4 minutos se escogió en comparación a las condiciones clínicas; aunque los tiempos de exposición variaron en otras investigaciones, lo que nos hace imposible hacer comparaciones directas.

"El precipitado formado en el esmalte in vitro después de aplicaciones tópicas de fluoruro de sodio está compuesto de estructuras globulares. El tamaño y cantidad de glóbulos fueron dependientes de la concentración-pH y la morfología de la superficie de los glóbulos". (17)

"El precipitado, sin embargo, que se formó en la superficie del esmalte aumenta al aumentar la concentración de fluor. La remoción del precipitado con KOH se retardó al aumentarse la concentración de fluor. Estudios previos muestran que la pérdida inicial del fluoruro adquirido después de la aplicación tópica de soluciones de fluoruro concentrado in vitro ocurre dentro de las 24 horas. El fluoruro perdido es primeramente del fluoruro de calcio". (17)

Brudevold ha sugerido que "el fluoruro de calcio -- formado sobre la superficie del esmalte se perdería rápidamente, pero puede resultar en mayor formación de fluorapatita al suministrar iones fluor al mineral del esmalte" (18, 48)

"En la interfase fluoruro de calcio-superficie del esmalte, el fluoruro de calcio se disocia, y los iones fluoruros se intercambian hetero-iónicamente con los iones hidroxilos de los cristales de apatita para formar fluorapatita. Mientras más tiempo permanezca el fluoruro de calcio sobre el esmalte, se forma mayor fluorapatita". (17)

"La nueva superficie producida por la remineralización es mucho más resistente a la caries que la superficie original. Es decir, que la remineralización convierte áreas susceptibles en resistentes, pero esto se lleva a cabo con la ayuda del calcio fósforo más el fluoruro aplicado, que dan como resultado cristales de fluorapatita". (7).

Shannon nos menciona un estudio en el cual "se evaluó el efecto de la concentración de fluoruro en la remineralización del esmalte por un sustituto de saliva. En este estudio se observó que "la xerostomía prolongada producida característicamente por la radioterapia empleada en el tratamiento de tumores malignos de cabeza y cuello, frecuentemente origina complicaciones de tejidos blandos intraorales extremadamente molestas. Esto puede ser tan severo que afecte la nutrición e interfiera para mantener una buena higiene oral.

Estos pacientes pueden también evolucionar hacia una forma destructiva particular de caries dental a menos que cooperen con un régimen estricto de cuidado oral, que incluye higiene oral meticulosa y aplicaciones diarias de flúor" (19)

"El papel benéfico de la saliva en la remineralización de lesiones dentales fué señalado hace más de 60 años por Head (1910:1912). Una gran cantidad de reportes con soluciones de saliva o fosfato de calcio respaldaron sus observaciones, (Ericsson, 1954; Koulourides, 1960, 1961, 1962). Brudevold -- (1965a; 1965 b) mostró que la presencia de fluoruro favorecía la precipitación del fosfato de calcio y la formación de cristales de apatita. Feagin (1971) y Natanson (1973) reportaron una acelerada remineralización en presencia de fluoruro" (19)

"El Ora-Lube ha sido prescrito para uso en pacientes con xerostomía. Con la viscosidad regulada para proporcionar a livio el mayor tiempo posible, el paciente debe aplicarse la solución varias veces al día. Es fundamental que si se incluye F en la fórmula al menor nivel se obtienen efectos beneficiosos. Los resultados del presente estudio indican que 2 ppm de flúor en el Ora-Lube produce una remineralización comparable a la producida con 5 ppm de flúor". (19)

"El primer estudio clínico con Ora-Lube incluyó 22 pacientes con xerostomía que usaron el material de 4 semanas a 3 meses. Un significativo grado de alivio de los síntomas de boca seca fué dado a los pacientes y se les dió la opción de continuar con Ora-Lube o de regresar a sus formas previas de tratamiento, y los 22 decidieron continuar con el sustituto de saliva (19).

"El segundo estudio clínico incluyó 125 pacientes con xerostomía que usó Ora-Lube por un periodo mayor de 4 meses. Un alivio subjetivo de los problemas de tejidos blandos intraorales fué total y no se reportaron complicaciones o problemas consecuentes. Los pacientes notaron que sus bocas las sentían más confortables y no tenían que tomar agua repetidamente. Aquellos complicados con garganta seca y dolorosa también reportaron un alivio considerable. El sustituto de saliva está siendo suministrado en más de 40 hospitales para veteranos para el uso en el cuidado del paciente y la respuesta de los pacientes estuvo de acuerdo con los dos pequeños estudios clínicos reportados anteriormente". (19)

"Hasta ahora el Ora-Lube es bastante efectivo en el alivio de las complicaciones de tejidos blandos en pacientes -

con xerostomía y al mismo tiempo proporciona el potencial de -
remineralización para las superficies dentales dañadas" (19)

Una vez analizado el proceso de la remineralización de las lesiones cariosas incipientes mediante la aplicación de fluor, analicemos cómo actúa el fluor sobre las siguientes estructuras:

"1) SOBRE EL CRISTAL DE HIDROXIAPATITA DEL ESMALTE

- a) Disminuye la solubilidad
- b) Mejora la cristalinidad
- c) Promueve la remineralización

2) SOBRE LAS BACTERIAS DE LA PLACA DENTAL

- a) Inhibe enzimas
- b) Reduce la flora cariogénica

3) SOBRE LA SUPERFICIE DEL ESMALTE

- a) Libera proteínas y bacterias
- b) Disminuye la energía superficial

4) SOBRE EL TAMAÑO Y ESTRUCTURAS DENTARIAS" (20)

A) SOBRE EL CRISTAL DE HIDROXIAPATITA DEL ESMALTE.-

Como hemos visto, la elevación de la concentración de flúor nos reduce la solubilidad del esmalte al ataque ácido de la caries. Se sabe que "los carbonatos tienden a "envenenar" el crecimiento de los cristales de apatita, limitando así su - tamaño y favoreciendo las imperfecciones de su forma, mientras que el fluor, al competir con los carbonatos tiende a excluir-

los, y así permite que los cristales se hagan más grandes y más perfectos". (4)

"Diferentes microanálisis han demostrado que el contenido en carbonatos es bajo y el de flúor es alto sobre la superficie del esmalte. El contenido en CO_3 aumenta gradualmente mientras que el de flúor disminuye de la superficie del esmalte hacia la unión esmalte-dentina. Resultados de este estudio indican que bajo condiciones cariogénicas, la subsuperficie de el esmalte con menor contenido en fluor y mayor contenido en carbonatos, se disuelve más rápidamente y después se reprecipita como cristales de apatita con mayor contenido en fluor y menor contenido en carbonato en la capa de esmalte más externa a medida que el ión se difunde. De esta manera, los contenidos diferentes en flúor y carbonatos en esmalte en función de profundidad y sus efectos sobre el grado de disolución son parámetros importantes en la formación de la capa superficial intacta, en la desmineralización de la subsuperficie y en el proceso de la caries". (21)

"El grado de disolución de las hidroxiapatitas que contienen carbonatos y flúor en un medio ácido, estaba directamente relacionado con su contenido en carbonatos, e inversamente relacionado con su contenido en flúor, confirmando reportes previos sobre las propiedades de solubilidad como consecuencia de la incorporación de carbonatos o flúor"

"Sobre las propiedades estructurales, el carbonato causa reducción en el tamaño del cristal (incremento en el area superficial) e incremento en el daño por tensión. El flúor origina incremento en el tamaño del cristal (disminución en el area superficial) y disminución en el daño por tensión". (21)

B) SOBRE LAS BACTERIAS DE LA PLACA. -

"El medio microbiológico del proceso carioso se puede afectar con dosis altas y bajas de fluoruro.

Una dosis alta es el gel de fluoruro usado por los dentistas en el consultorio dental, que es de 12,000 ppm. A este nivel el fluoruro suprime el crecimiento de bacterias en el diente (acción bactericida). Por otro lado, dosis bajas de fluoruro se encuentran en pastas dentales y enjuagues bucales. En pastas dentales 1,000 ppm; en enjuagues 250 ppm aunque con estas dosis bajas no se suprime el crecimiento de *Streptococo mutans*, ni tampoco de *lactobacilos*". (7)

"Se ha demostrado que las dosis bajas de fluoruro reportan una reducción significativa en el pH de la placa. Esto se debe al hecho de que pocos ácidos se producen por las bacterias en este momento. Existe un efecto antienzimático, antimetabólico, no se mata a la bacteria, sino que se demora su crecimiento. Se ha demostrado que a dosis de 190 ppm de fluoruro, baja el pH de la placa y existe un efecto antimetabólico". (7)

"Los efectos cariostáticos del fluor están mediados a través de acción combinada sobre la solubilidad del esmalte, remineralización del esmalte y dilación en la utilización de azúcares por las bacterias orales.

S. mutans y *S. aureus* fueron los organismos más activos en lo que se refiere a su captación de flúor.

En este estudio la unión del fluor fué mayor en medio ácido que en mezclas neutras o alcalinas. Se ha sugerido -

que el pH puede afectar ya sea la distribución del flúor dentro de las células bacterianas o su penetración durante el transporte". (22)

"Otro hallazgo interesante reportado es que ambas cepas sensitivas y resistentes al fluor de *S. mutans* y *S. salivarius* captaron niveles similares de fluor; en razón de lo siguiente:

1) Puede deberse a la acepción de que bacterias resistentes al flúor poseen sistemas de transporte nutricio alternado o mecanismos metabólicos que son relativamente insensibles al flúor.

2) La resistencia al flúor puede deberse a la formación aumentada de enzimas importantes o copias incrementadas". (22)

"Se ha sugerido que el ión flúor puede inhibir la formación de placa y por lo tanto de la caries, interfiriendo con la unión del calcio entre grupos acídicos de la superficie de la película y grupos similares sobre la superficie bacteriana. Los iones de Ca, Mg y fluor han demostrado inhibir la producción de polisacáridos extracelulares". (23)

"Uno de los descubrimientos más sorprendentes sobre el flúor es que la placa dental, la fuente del ataque carioso, contiene concentraciones de dicho elemento mucho más altas que cualquier otra estructura del cuerpo, con excepción de los tejidos mineralizados.

Una alta concentración de flúor en placa (e inciden

talmente su considerable capacidad para acumular calcio y fosfato) sugiere que la placa protege en lugar de dañar los dientes y que no debería aconsejarse su eliminación. El efecto general de la placa en la mayoría de los miembros de las comunidades modernas es, sin embargo, el de formar ácidos, y en consecuencia, caries. Parece probable que el flúor aparentemente presente en las placas, incluso en sociedades que no tienen agua fluorada, ejerce alguna influencia restrictiva sobre la actividad bacteriana. Esto significa que las medidas usuales del efecto del flúor, comparación de la cuantía de caries entre zonas ricas y pobres en él, están subestimadas, ya que los residentes en las segundas disfrutaban probablemente de algún beneficio procedente del flúor de la placa y del esmalte.

Aunque la cuestión todavía se discute, se cree que la mayor parte del flúor en la placa está confinado en las bacterias, donde ejerce un pequeño efecto inhibitor sobre la reducción del pH que produce el azúcar". (4)

"Se ha afirmado que la placa puede contener cantidades considerables de flúor. La concentración aparentemente depende de las condiciones experimentales y ambientales. Por ejemplo: pH y disponibilidad del flúor. La fluoración tópica -- puede incrementar la concentración del flúor en la placa así como en el esmalte subyacente. Esto llevó a la sugerencia de que la placa puede servir como reserva liberando flúor adicional para ser incorporado en el esmalte. Por otro lado, el flúor puede liberarse del esmalte hacia la placa o cálculo.

Pudo observarse claramente que por debajo de la placa, había un rápido descenso en las dos capas más externas, acompañado de un incremento en el contenido de flúor de la mis-

ma placa, cuando se comparó con el grupo control. Los resultados sugieren que inicialmente, el esmalte con mancha blanca -- por debajo de la placa, adquiere flúor. Este se pierde relativamente rápido, sin embargo, y clínicamente, este aumento de flúor en la placa es de dudoso beneficio". (24)

"Placa recogida en zonas de rica y pobre fluoración e incubada con azúcar in vitro mostró una reducción ligeramente más lenta del pH en la placa de zona de alta fluoración, un resultado que se repitió cuando se comparó la placa de los residentes de Durham con los de Newcastle, antes y después de -- que en este último lugar se fluorase el agua en 1968. Experimentos anteriores in vitro habían mostrado que el flúor en concentraciones próximas a la placa tenían diversos efectos sobre las bacterias y que pudieran contribuir a la acción anticaries; reduce la producción de ácido, acelera la eliminación de lactato por su conversión en otros ácidos menos ionizados, aumenta la producción de bases (probablemente formando aminas por la -descarboxilación de aminoácidos) y reduce las síntesis de los polisacáridos intercelulares. Excepto por lo que se refiere a estos últimos, los efectos son todos muy pequeños individualmente, pero en colectividad pudieran influir en el pH de la -- placa lo suficiente para contribuir a la reducción de la ca--ries". (4)

"Surge la cuestión de la fuente del flúor en la plca. Consideraciones matemáticas muestran que es improbable que se derive de los fluoruros de la superficie del esmalte. Si así fuera, la eliminación constante de la placa por la limpieza de los dientes despojaría al esmalte de su flúor y su concentración sería cero rápidamente. la mayor parte de la superficie - del esmalte pierde flúor con la edad, pero se ha visto en fe--

cha reciente que las areas cervicales que están cubiertas por la placa más gruesa, ganan flúor a medida que pasan los años. Esto es una gran evidencia de que el flúor es extraído gradualmente, es probable que en forma mecánica (puesto que la afinidad del flúor por la apatita es tan grande que no es probable que se difunda), de aquellas superficies del esmalte que son cepilladas con más vigor, pero que esto lo recupera de la placa. Debe suponerse que la placa obtiene su flúor de la saliva o de otros líquidos asimilados, entre lo cuales el té es una fuente importante si no se encuentra contenido en el agua". (4)

"A pesar de que un grupo de investigadores (Tinannoff et al) han considerado los efectos de la película dental sobre la interacción del flúor terapéutico o profiláctico de los dientes, no existe actualmente una comprensión total de la verdadera naturaleza de la película como membrana protectora o que limite la difusión. Existen reportes de que la película puede calcificarse pero no está claro si las areas calcificadas interactúan con el ingrediente fluorado para proveer una avanzada protectora; o si la acción del flúor sobre los dientes puede ser obstruida por la presencia de la película". (25, 50)

"Los resultados de los estudios de Brunn y Stoltze (1976); Tinannoff (1975) y Joyston-Bechal (1976) sugieren que la captación de flúor por el esmalte a partir de NaF, fluoruros aminados o geles APF, no se reduce por la presencia de placa o película tanto in vivo como in vitro. McNee (1980) reportó que el flúor difunde rápidamente a través de capas delgadas de placa, por lo que se ha puesto en duda el efecto benéfico de la profilaxis profesional previa a la aplicación tópica de flúor". (26, 46, 47).

"Se ha propuesto que el efecto de la profilaxis es remover una barrera para la incorporación del flúor. También se ha sugerido que la capa del esmalte de 2 a 6 micrones removida al pulir, puede proporcionar una superficie de esmalte -- más reactiva. Esto último es cuestionable ya que la capa superficial es más rica en F que el esmalte subyacente, por lo que puede provocarse considerable pérdida del F". (2)

"Brunn, Stoltze y Tinanoff han demostrado que la -- profilaxis remueve varios micrones de la capa más externa rica en F y que la película dental ni favorece ni reduce la captación de F, por dos razones; la película puede restringir la -- difusión del F tanto para adentro como para afuera del diente y la menor concentración de F, difundiendo a través de la película puede originar la formación de una mayor cantidad de fluo -- rapatita que de CaF_2 ". (27, 50, 51)

"El tratamiento profilactico debe instituirse bajo bases individuales. Aquellos con higiene oral deficiente e in -- cidencia de caries moderada o alta deben recibir una profilaxis profesional previa a la aplicación tópica de F. Aquellos con higiene oral aceptable y bajo índice de caries deben solo cepillar sus dientes con dentífrico fluorado y el uso del hilo de seda antes del tratamiento tópico de flúor". (27)

C). SOBRE LA SUPERFICIE DEL ESMALTE.

"Aunque en el esmalte sano la concentración de --- flúor en la superficie excede la de su interior, una vez que -- ha sido rota por la caries o una lesión, el flúor empieza a -- acumularse dentro del esmalte dañado como hacen otros oligoele -- mentos" (4) esto es", el contenido del fluoruro se difunde don

de existe la lesión cariosa produciendo remineralización, pa--
rando y convirtiendo el proceso carioso". (7)

D). SOBRE EL TAMAÑO Y ESTRUCTURAS DENTARIAS.

"Para lograr desarrollar dientes libres de caries y estructuralmente superiores, se recomienda la ingestión diaria de una tableta de 2.2. mmg de NaF durante el periodo comprendido entre el tercer y noveno mes del embarazo. La tableta deberá tomarse con el estomago vacío, con un sorbo de agua. Las -- carnes que contienen grandes cantidades de calcio deberán evitarse comer al menos por la hora siguiente a la ingestión de la tableta. Los dientes de los niños cuyas madres llevarón a cabo el regimen descrito, fueron esteticamente muy superiores: los dientes de la dentición primaria tenían un color blanco -- perla, y marfil claro en la dentición permanente". (45)

"Las fosas y fisuras de los molares primarios y primeros molares permanentes, cuando existe inmunidad dada por el fluoruro, parecen ser menos profunda". (44)

"Las superficies oclusales están menos protegidas -- que las proximales. No se sabe si esto refleja el acceso más-fácil del elemento a estas supefcias que a las fisuras oclusales, o si, aunque es la sustancia anticaries más poderosa de las que se han probado, no es suficiente para proteger areas -- tan susceptibles como las fisuras de los molares". (4)

También el flúor actúa produciendo cambios en la -- morfología de las cuspides, fosas y fisuras y aún sobre la --- energía superficial del esmalte".

C A P I T U L O I I I

D I V E R S O S M E T O D O S D E F L U O R I Z A C I O N T O P I C A Y S I S T E M I C A

Como sabemos, el fluoruro es el medio más eficaz -- con el que contamos para prevenir la aparición de lesiones cariosas, e inclusive nos puede frenar una caries incipiente -- por medio de la remineralización.

Por lo tanto, "el fluoruro se debe aplicar durante toda la vida, y en pequeñas cantidades a intervalos frecuentes, deberá ser parte de un programa de prevención de caries permanente.

Existen grandes razones para usar fluoruro con todos los pacientes. Primero, existen caries a nivel histológico; segundo, si el paciente tiene restauraciones tales como coronas y puentes, es susceptible a caries recurrente alrededor o en el interior de las restauraciones; y tercero, podría haber caries en las raíces". (7)

A) FLUORIZACION SISTEMICA.-

La fluorización sistémica se refiere al efecto benéfico del flúor sobre los dientes, cuando no es aplicado localmente, sino cuando éste ión llega al sitio donde actúa a tra-

vés del torrente sanguíneo.

Dentro de éste método de fluorización contamos con el agua y vehículos adicionales como la leche y tabletas de flúor, etc.

"El flúor ingerido se absorbe al torrente sanguíneo a través de la pared del tracto gastrointestinal, estómago e intestino delgado. La absorción es rápida cuando el flúor se ingiere en pequeñas dosis y en forma ionizada, soluble". Una vez que se incorpora a los fluidos corporales, la mayor parte del flúor se deposita en el esqueleto o se excreta por orina. Las cantidades de flúor depositado o excretado dependen de la edad del individuo y sus antecedentes sobre ingestión de -- flúor. En personas jóvenes, en crecimiento activo cuyos huesos se están remodelando y los dientes mineralizando, depositarán más flúor en el esqueleto y dientes. Después de los 50 años, se incorpora muy poco flúor al esqueleto y prácticamente todo el equivalente del flúor ingerido se excreta por riñón. La cantidad total de flúor en el cuerpo de un adulto es de 2.6 gr y el 95% de éste se encuentra en el esqueleto". (20)

1) AGUAS FLUORADAS

"En 1908, un dentista astuto notó que los niños de ciertas localidades en el Estado de Colorado tenían los dientes moteados y un índice muy bajo de caries dental. Las preguntas levantadas por estas observaciones motivó a otros a -- buscar varias hipótesis en busca de la respuesta. La razón no fué descubierta hasta 1931, cuando se determinó que una concentración muy alta de fluoruro en el agua potable había contribuido a la condición de esos dientes. Un estudio poste-

rior demostró que el fluoruro en cantidades menores de 1.5 ppm en el agua no causaba moteado o cualquier otra afección dentaria. Asimismo mostró una reducción en el número de caries. Esto explicaba el porqué los niños que bebían agua conteniendo aproximadamente 1 ppm de flúor tenían dientes muy resistentes y mucho menos cavidades cariosas que aquellos niños de zonas sin agua fluorada". (28)

"Debido a lo anterior podría suponerse con un poco de razón que la fluoración del agua elimina la necesidad de un cuidado dental regular, o el valor de educar a la gente acerca del cuidado dental y una dieta adecuada. La fluorización del agua es definitivamente benéfica, pero no es la panacea. Puede reducir marcadamente el índice de caries, pero no las puede frenar, así como tampoco puede corregir la existencia de una cavidad cariosa y sus problemas. La fluorización deberá tomarse como una medida primaria de prevención y como un valioso complemento de otras medidas, no como sustituto de ellas". (28)

"Un factor limitante de la fluorización del agua es que no toda la gente tiene acceso a ella. Aún en las naciones altamente desarrolladas, muchas zonas rurales y suburbanas están privadas de este beneficio. Sólo un tercio de la población rural latinoamericana tiene dicho beneficio, por lo que la gente, principalmente aquella de regiones rurales que no pueden tener una toma apropiada de fluoruro, necesitará emplear otros métodos de fluorización". (28)

"Un nivel óptimo de fluoruro previene la caries dental debido a la formación en la parte interna del esmalte dentario de un ingrediente estructural llamado fluorapatita. Si

existe una concentración mínima de fluoruro, se producen formaciones pequeñas de fluorapatita y el esmalte resultante es más vulnerable al ataque de las bacterias productoras de caries". (28)

"Las diferentes caras de los dientes son protegidas en medida variable por la fluoración del agua; las superficies gingival y bucal/lingual son protegidas hasta un 86%; -- las caras interproximales lisas, aproximadamente 73% y las superficies oclusales solamente un 37%". (29)

2) SAL Y LECHE

"La fluorización por medio de la sal ofrece una gran alternativa para áreas donde la fluorización del agua no es posible. La sal fluorada es producida al añadir fluoruro de calcio o fluoruro de sodio a la sal común en la misma manera en que la sal iodizada es hecha. Una vez ingerida, los iones fluoruro son liberados rápidamente, dando los mismos beneficios que aquellos que toman aguas fluoradas". (28)

"Las tabletas de sal fluorada pueden ser distribuidas más ampliamente que el agua fluorada en varias partes del mundo, porque no se requiere un sistema público de agua. Esto significa que podría constituir la única medida efectiva y masiva de salud dental donde hay escasez de personal dental y donde los depósitos públicos de agua no existen". (28)

"La idea de usar la sal como un agente de fluorización salió alrededor del tiempo en que se llevaban a cabo los primeros proyectos pilotos con aguas fluoradas. Hans Jacob -- Wespi, comenzó a evaluar los efectos de la sal fluorada. Me--

nos de una década después se introdujo la sal fluorada en Suiza, y Finlandia comenzó a producirla y distribuirla. Estos -- programas sólo usaron 90 mgr. de fluoruro por kilogramo de -- sal (90 ppm), un nivel considerado ahora insuficiente para -- producir cualquier resultado óptimo". (28, 52)

"Una ventaja de la fluorización de la sal es que no es costosa. Los costos de la fluorización del agua y sal son bajos. En los Estados Unidos, el gasto de la fluorización del agua es entre 5 y 35 centavos por persona. Igualmente, el programa de fluorización de sal elevó el precio de la sal en el mercado solo 1.2 centavos por kilo. Estos 1.2 centavos pagan todos los químicos, equipo y el personal necesario para conducir el programa nacional de la fluorización de la sal. Obviamente, ambos procedimientos son menos costosos que producir y distribuir tabletas de fluoruro o enjuagues, hacer aplicaciones tópicas de fluoruro o reparar afecciones dentarias que pudieron ser prevenidas. Pero la razón más fuerte para la fluorización de la sal en muchas áreas es simplemente que ninguna otra medida puede aplicarse tan ampliamente. El agua fluorada está limitada a los sistemas públicos de agua. Las pastas dentales fluoradas, enjuagues y tabletas son menos deseables, debido a su costo. La sal es vendida y usada en cualquier lado, y el costo al agregarle fluoruro es mínimo". (28)

"La fluorización óptima de la sal depende, inicialmente de la cantidad de fluoruro natural en el agua, y después, de confirmar las cantidades de fluoruro ingeridas. La evidencia sugiere que en áreas donde el agua no contiene suficiente cantidad de fluoruro, las tabletas de sal fluorada a un nivel de 200 ppm es un nivel seguro". (28)

La fluorización de la leche no es un método efectivo debido principalmente a que el costo de su producción es más elevado comparado con la fluorización del agua y sal. A parte, no toda la población consume leche, por lo que el efecto benéfico de la leche fluorizada no abarcaría la misma cantidad de gente que la que se alcanza con las medidas anteriores.

3) TABLETAS DE FLUOR

1) SUPLEMENTOS PRENATALES

"La barrera placentaria ha sido extensamente estudiada por Zipkin y Babeaux. No existe duda de que el flúor atraviesa la placenta, pues se ha encontrado en la circulación fetal y tejidos calcificados". (30, 53). "Armstrong sugirió que no existe barrera placentaria suficiente para mantener un desequilibrio de la concentración de flúor en las circulaciones materna y fetal bajo condiciones fisiológicas. Consecuentemente, el flúor atraviesa la placenta en concentraciones fisiológicas hacia la circulación fetal y se incorpora a huesos y dientes en desarrollo. Sin embargo, la placenta puede tener una función reguladora para evitar que el flúor en exceso alcance la circulación fetal. Esto puede explicar porqué existe menos fluorosis en la dentición primaria de niños en comunidades con 8-10 ppm de flúor". (30, 54)

"Driscoll concluyó que existe evidencia insuficiente que indique algún efecto cariostático de la suplementación prenatal en la dentición primaria ya sea mediante agua fluorada o suplementos. El flúor atraviesa la barrera placentaria -

en concentraciones fisiológicas, sin embargo, la placenta tiene una función reguladora para evitar que alcancen la circulación fetal cantidades excesivas de flúor provenientes de la circulación maternal. Aún más, las superficies susceptibles a la caries se forman postnatalmente y los beneficios potenciales son de menor importancia". (30,55).

"Otro factor importante al considerar la suplementación prenatal de flúor está relacionado con la cantidad de mineralización dentaria que ocurre prenatalmente. A pesar de -- que la calcificación de los dientes primarios inicia en útero, la mayoría de las superficies susceptibles a caries calcifican después del nacimiento. Por lo tanto, tan pronto se inicie la ingestión de flúor después del nacimiento, es suficiente. Para los dientes permanentes, la calcificación del primer molar inicia a las 28 semanas y las cúspides son las únicas -- que calcifican antes del nacimiento y no son precisamente sitios susceptibles a la caries. Por lo tanto, la calcificación de los dientes permanentes se considera un fenómeno postnatal" (30)

"Glenn afirma que la suplementación prenatal de F -- imparte inmunidad contra la caries en la dentición de los herederos. Su primer estudio fué criticado por su muestra tan -- pequeña". (30, 44). "Su segundo estudio incluyó una muestra -- más grande, pero los sujetos no fueron agrupados por edad y o -- tros factores. Gpo. control: 719 niños de 1 a 18 años cuyas -- madres ingirieron sólo agua fluorada durante el embarazo. Gru -- po experimental: 16 pacientes cuyas madres ingirieron una ta -- bleta de vitaminas con 1 mg de NaF durante el embarazo. Los -- resultados observados fueron: Gpo. control: 23% de niños li -- bres de caries (12 COP); Gpo. Experimental: 69% de niños li --

bres de caries y el restante con 2.6 COP; y el tercer grupo: (Tabletas de NaF), el 97% estaba libre de caries". (30, 45)
"Sin embargo, los estudios no fueron bien controlados con grupos de doble ciego, lo que es necesario para documentar el -- grado de efectos benéficos de los suplementos prenatales de flúor". (30)

"La Administración de Alimentos y Drogas de Estados Unidos ha prohibido la promoción de dichos productos para beneficios prenatales, pero no prohíbe a médicos y dentistas -- que prescriban flúor a mujeres embarazadas. Esto se basa en -- documentación inadecuada sobre su eficacia clínica, y no porque exista duda sobre la seguridad del flúor en embarazadas". (30)

2) SUPLEMENTOS POSTNATALES

"Los suplementos de flúor son agentes cariostáticos efectivos, particularmente para niños residentes en comunidades no fluoradas. Si se toman diaria y continuamente desde temprana infancia y hasta la adolescencia, se debe esperar un alto grado de protección contra la caries. Han demostrado ser potencialmente tan efectivos como si se consumiera agua fluorada durante el mismo período. Sin embargo, desde el punto de vista de conveniencia, costo, cooperación del paciente y efectividad como medida de salud pública, estas preparaciones no son buen sustituto para el agua fluorada.

La ingestión de suplementos de flúor desde la infancia temprana durante un mínimo de 3 a 4 años, causará una reducción de caries promedio en la dentición primaria de 50 a - 80%. En dentición permanente de niños que inician la ingestión

de suplementos entre los 5 y 9 años de edad con una duración mínima de 3 a 4 años, reducen su incidencia de caries en un 20-40%

La magnitud de los beneficios es una función directa de la frecuencia y duración de la ingestión de suplementos de flúor más que debido a diferencias en la eficacia de las preparaciones de flúor. Cuando se ingieren diariamente durante 8 a 11 años, la reducción de caries puede ser de hasta un 80%". (30)

"Los suplementos de flúor probablemente no deban -- ser administrados con leche, debido a su probable combinación con el calcio, reduciendo así la incorporación total". (30)

"Ekstrand encontró que la eficacia de una tableta de NaF tomada con agua o en un estómago vacío, es de un 100%, sin embargo, cuando se ingiere con leche, se reduce drásticamente la concentración máxima de flúor en plasma y la cantidad total absorbida puede ser sólo de un 70%. Cuando se toma con un desayuno rico en calcio, la eficacia se reduce a un 40%. Por lo tanto, las gotas y tabletas de flúo deberán tomarse con jugos o agua, en lugar de leche. Se necesita mayor investigación para esclarecer si la fluorosis es resultado de niveles altos de flúor en plasma o es una función directa de la cantidad total de flúor en la dieta". (30, 56)

"La dosis más frecuentemente recomendada por el Comité de Nutrición de la Academia Americana de Pediatría, es de 0.5 mgr de flúor al día después del nacimiento hasta los 3 años de edad; y de 1 mgr de flúor al día para mayores de 3 años, si la concentración de F en el agua de bebida es menor de 0.5 ppm".

"Sin embargo, dado que con éste regimen algunos niños exhiben fluorosis ligera en centrales superiores, Wei y colaboradores han sugerido una dosis más conservadora durante los dos primeros años de vida:

DOSIS RECOMENDADA DE FLUOR (Mg/día)

Tenor F	0-6 mes	6-18 mes	18-36 mes	3-6 año	6 años +
0.2	0	0.25	0.50	0.75	1.0
0.2-0.4	0	0	0.25	0.50	0.75
0.4-0.6	0	0	0	0.25	0.50
0.6-0.8	0	0	0	0	0.25
0.8 +	0	0	0	0	0

"Los niños amamantados durante los primeros 6 meses no requieren suplementación". (30)

"Los suplementos de vitaminas-Flúor son tan efectivos como las tabletas de F sin vitaminas; sin embargo, el -- Consejo de Terapéutica Dental ha aceptado el NaF como suplemento de la dieta, pero no el flúor combinado con vitaminas.

"Cuando está indicada la prescripción de vitaminas, las tabletas de vitaminas con flúor parecen ser más convenientes y económicas que las vitaminas y flúor por separado. Otra ventaja de esta combinación es una cooperación ligeramente mayor por parte de los padres". (30,34)

B) FLUORIZACION TOPICA

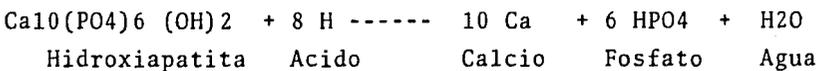
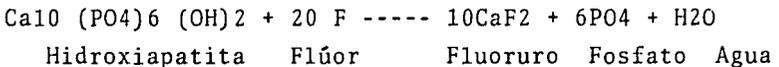
a) FLUORURO DE FOSFATO ACIDULADO (APF)

Este tipo de fluoruro ha demostrado ser de los más eficaces para prevenir la caries.

"El fluorofosfato acidulado provee el medio ácido para evitar la tendencia de este ión de escapar de la superficie del cristal hacia la solución ambiental. Una parte del retraso en la pérdida de iones fosfato se debe a la formación de fluorapatita". (31)

"El éxito del APF se atribuye a su habilidad para depositar flúor en el esmalte en forma de fluorapatita. Para lograrlo, se agrega ortofosfato a una solución conteniendo una concentración alta de flúor (1.23% a bajo pH: 3.2).

Los problemas asociados con el uso de altas concentraciones de flúor a pH bajo, sin la adición de fosfato, son las siguientes:



"Teóricamente, la adición de fosfato a una solución rica en flúor y bajo pH, produce el efecto deseado de disminuir la disolución del esmalte y la formación de fluoruro de calcio. Sin embargo, la reacción predominante después de la

aplicación de APF es CaF_2 . Se retiene una concentración menor de flúor en forma de fluorapatita. De esta manera, ya que la lesión cariosa es un proceso en fase, la presencia de fluorapatita ofrece protección a largo plazo. Esto sugiere que la aplicación frecuente permite que el esmalte conserve altos niveles de flúor, haciendo que el esmalte actúe como depósito de flúor de manera que se disponga de éste cuando se desarrolle una lesión y ayude en su remineralización". (27)

Con el APF en gel, "toda la boca puede ser tratada simultáneamente, en lugar de en cuadrantes, como con la técnica con APF en solución; pero como es viscoso, las cucharillas mal adaptadas pueden aplicarlo sólo en las superficies libremente expuestas: oclusal, lingual y bucal. Por otra parte, para que sea efectivo contra la caries de superficies libres, el gel debe penetrar en las zonas intersticiales. Como el gel debe usarse en cucharillas, el diseño de éstas es de suma importancia: variaciones en el resultado de los diferentes estudios pueden estar relacionadas con este factor".

"Otra ventaja importante: cantidades substanciales de flúor se depositan en el esmalte durante aplicaciones tópicas, pero la mayoría pronto se filtra fuera del ambiente oral. Experimentos de laboratorio indican que esta pérdida está esencialmente completa a las 24 horas. Si los iones de flúor se pueden "atrapar" en la superficie del esmalte durante periodos más largos, esto podría resultar en una incorporación mayor al esmalte.

Diversos investigadores han demostrado que la incorporación del flúor aumenta si previamente se aplican materiales de revestimiento al esmalte. El gel posee un mecanismo si

milar, pues una capa delgada remanente sobre la superficie -- del esmalte actúa como reservorio de iones de flúor". (2)

Ventajas del APF:

- 1) Es estable químicamente al almacenarlo en recipientes de polietileno o plástico.
- 2) Tiene un sabor tolerable (puede adicionarsele sabor sin -- perjudicar el contenido de flúor)
- 3) No mancha la superficie del esmalte o la película dental.
- 4) No es astringente a los tejidos gingivales
- 5) Experimentos clínicos han demostrado que es un agente cariostático efectivo.
- 6) Estudios de laboratorio han establecido que el esmalte incorpora cantidades más significativas de flúor del APF que con otros agentes fluorados". (2)

b) FLUORURO DE SODIO

"Fué el primer agente usado para la prevención de caries. Knutson propuso un procedimiento conveniente para Salud Pública, e incluía una profilaxis con pómez seguida por la aplicación tópica de NaF al 2% durante 4 minutos en una solución con pH 7. La aplicación tópica inicial era seguida por tres aplicaciones similares a intervalos semanales, excepto -- que no se efectuaba la profilaxis con pómez en las visitas -- subsecuentes. El tratamiento en serie se recomendaba a los 3, 7, 10 y 13 años de edad para coincidir con la erupción de la dentición primaria y permanente". (2, 27, 34, 53)

"La desventaja de esta técnica es que el paciente -- tenía que hacer cuatro visitas al consultorio en un período -- relativamente corto de tiempo." (27)

"Como agente tópico tiene muchas ventajas: es químicamente estable, tiene sabor aceptable, no es irritante a la gíngiva y no mancha los dientes". (27)

"Muchos agentes fluorados (F. férrico, F. de zirconio, F. estannoso y F. de plomo) han demostrado reducir la solubilidad del esmalte en mayor grado que el NaF, pero ninguno de ellos son más efectivos en contra de la caries que el NaF" (32)

"El NaF reacciona en la superficie de la hidroxiapatita produciendo CaF_2 y originando la liberación de fosfato inorgánico. Esta liberación se incrementa en pH bajos. El NaF disuelve ligeramente la superficie de la apatita causando reprecipitación de calcio como CaF_2 . El fosfato se pierde en la solución". (31)

c) FLUORURO ESTANNOSO

"Este fué adoptado como agente tópico por su actuación superior en experimentos de pruebas de solubilidad del esmalte. Las exposiciones cortas resultan en la formación de una capa de componentes estañosos poco definidos sobre la superficie del esmalte. El fluoruro está incorporado en esta capa, probablemente en la forma de fluoruro de calcio. Con exposiciones continuas y prolongadas, se encontraron fosfatos de fluoruro de estaño bien cristalizados y otros componentes de estaño". (33)

"Powell (1981) realizó un estudio en el cual se trataron lesiones cariosas adamantinas con fluoruro estannoso y encontró que la aplicación profesional de una solución al 10%

de fluoruro estannoso por 30 segundos semianualmente por dos años, combinado con el uso en casa de un dentífrico con fluoruro estannoso, fué el tratamiento más efectivo para retardar el desarrollo de la lesión". (14)

"Muhler mostró que los tratamientos tópicos utilizando fluoruro estannoso en 3 diferentes formas, puede producir un 80% de reducción en el crecimiento de lesiones cariosas incipientes en adultos que residen en un area con concentración óptima de fluoruro. Este tratamiento involucra el uso de una pasta profiláctica con SnF₂, la aplicación profesional de soluciones de SnF₂ y el uso en casa de un dentífrico con SnF₂. Sin embargo, la naturaleza de este estudio no hizo posible establecer la contribución de cada forma de SnF₂". (14,58)

"El mecanismo por el cual los dentífricos con SnF₂ y la combinación de dentífricos con SnF₂ y la solución de SnF₂ ejerció su efecto en las lesiones iniciales no es conocido. Sin embargo, tratamientos tópicos con SnF₂ mostraron un retardo en el índice de disolución del esmalte y una inhibición en la actividad metabólica de la placa dental. Además, fué demostrado que el SnF₂ puede remineralizar el esmalte reblandecido por el ataque ácido. Consecuentemente, es posible que uno o más de estos factores pudieran operar en la vecindad de la interfase lesión-esmalte para disminuir el índice de desenvolvimiento de la lesión". (14)

"En vista del generalizado uso de los dentífricos, es de particular interés que el dentífrico con SnF₂ ejerció un pronunciado efecto inhibitorio. A los 48 meses, el 51% de las lesiones del grupo con dentífrico con SnF₂ estaban aún limitadas al esmalte, con un 23% no mostrando cambios aparentes.

Existió un pronunciado efecto sinergista cuando el dentífrico con SnF₂ fué combinado con la aplicación profesional de una solución al 10% de SnF₂. Al término del entrenamiento el 71% de las lesiones en el grupo que recibió esta terapia no progresaron hasta dentina". (14)

"Existieron marcadas variaciones en la efectividad de las 3 formas de terapia con SnF₂ para inhibir el progreso de lesiones incipientes en superficies proximales de dientes permanentes posteriores. La aplicación profesional de una solución al 10% de SnF₂ no tenía un efecto inhibitorio discernible a cualquier intervalo de tiempo. En contraste, la combinación de este tratamiento y el uso en casa de un dentífrico con SnF₂ retardó el crecimiento de la lesión durante el estudio". (14)

"Howell efectuó una evaluación de resultados en laboratorio en 1955, después de 2 años se obtuvo una reducción significativamente mayor (59%) que con el NaF (30%). Otras investigaciones efectuadas en comunidades fluoradas o no fluoradas, muestran un efecto cariostático cuando el producto se aplica anual o bianualmente en comunidades no fluoradas."(27,57)

Las ventajas de usar la solución de SnF₂ al 8 o 10% son:

- 1) La penetración rápida del estaño y flúor (30 segundos) a una profundidad de 20 micrones, con penetraciones lineales ocasionales de 40 a 50 micrones, y
- 2) El complejo de fluorofosfato de estaño altamente insoluble que se forma sobre la superficie del esmalte, que es uno de los principales mecanismos de acción".(27)

"Para subsanar algunas de las desventajas de las se

luciones frescas al 8% y 10% de SnF₂, Shannon produjo un gel conteniendo 0.4% de SnF₂ en una base de glicerina metilcelulosa, con sabor artificial a canela o uva que permanece estable durante 15 meses. Pero para que se libere el flúor, el gel debe diluirse con agua después de aplicarse a los dientes. Este material es efectivo en un gel de saliva sintética para reducir la caries en pacientes que reciben radiación por cáncer. También reduce la descalcificación del esmalte alrededor de bandas en pacientes con ortodoncia". (27, 60)

"Se ha sugerido el uso de una solución de fluoruro estannoso al 30% para prevenir las caries recurrentes. Los estudios sobre la pulpa han indicado que este material no tiene efecto adverso y que los resultados de una evaluación clínica de 2 años han demostrado que este procedimiento reduce la incidencia de las caries recurrentes en aproximadamente 50%. Esta solución estable de fluoruro estannoso al 30% puede adquirirse en el comercio y está siendo utilizada en muchos consultorios. Cabe notar que el uso de este material se recomienda sólo para las restauraciones posteriores, (es decir, amalgamas, incrustaciones, coronas, etc.) dado que podría manchar la estructura dentaria subyacente, y por lo tanto presentar un problema estético si se le emplea por debajo de las restauraciones anteriores". (34)

En resumen, "la mayoría de los estudios clínicos -- han confirmado que la aplicación semianual de una solución de fluoruro estannoso al 8 o 10% puede reducir hasta un 40-50% la caries en comunidades con aporte de aguas no fluoradas". (29)

"A pesar de la inhibición de la caries obtenida con

solución de fluoruro estannoso al 8 o 10%, se está usando cada vez menos, sobre todo en niños, debido a una cantidad de características desagradables:

- 1) Es inestable en solución acuosa y debe ser preparado en el consultorio diaria o semanalmente.
- 2) Su pH le dá un sabor metálico, astringente, que es mal aceptado por los niños.
- 3) Produce pigmentación alrededor de las lesiones de caries, zonas hipocalcificadas y bordes de restauraciones con composite.
- 4) Causa irritación gingival, blanqueamiento y úlceras ocasionales de enfermedad gingival". (29)

d) MONOFLUOROFOSFATO (MFP)

"Se han acumulado considerables evidencias de que las preparaciones orales con MFP además de los dentífricos, pueden efectivamente reducir la caries dental". (35)

"Estudios previos demostraron que la adición de calcio soluble en forma de cloruro de calcio a un tratamiento con monofluorofosfato (MFP) resulta con un incremento significativo en la remineralización (Mellberg y Mallon, 1984) (36,40) y la toma de fluoruro (Mellberg y Chomicki, 1982) por las lesiones cariosas artificiales. Como los primeros estudios fueron llevados a cabo in vitro, fué de interés determinar si un incremento similar en la toma de fluoruro podría ocurrir in vivo cuando se añadiera calcio soluble a un dentífrico con --

MFP". (36)

"Los descubrimientos presentes confirman los resultados in vitro reportados previamente, aunque si bien el efecto del calcio soluble en la toma de fluoruro no fué tan grande. Esto podría haber sido porque la saliva y específicamente el fluido de la placa conteniendo calcio iónico podría interactuarse con MFP para dar el mismo efecto que el cloruro de calcio en el dentífrico". (36)

"Estos descubrimientos sugieren que el calcio iónico en saliva o en fluido de la placa pudieran estar involucrados en el mecanismo de la reacción del MFP con el esmalte desmineralizado in vivo, y por lo tanto en su mecanismo anticaries de acción". (36)

"El uso de MFP en preparaciones acuosas y geles, -- pastas y selladores, encierra muchas promesas. Numerosos estudios han demostrado que los compuestos de flúor incorporados a estos materiales reducen la solubilidad ácida e incrementan la adquisición de flúor en las estructuras duras adyacentes". (35)

e) BARNICES FLUORADOS

Tocante a este tema, nos damos cuenta que el uso de los barnices fluorados no es muy común, desgraciadamente.

Seppa (1983) nos menciona que "en estudios previos el Fluor-Protector, un barniz de fluorosilano, ha depositado significativamente más flúor en el esmalte, pero no ha prevenido la caries más efectivamente que el Duraphat, un barniz -

de fluoruro de sodio. Estos hallazgos parecen sugerir que el incremento del contenido de flúor en el esmalte no es el principal mecanismo cariostático de los barnices fluorados. Ya -- que los barnices se adhieren a las superficies dentarias, la liberación prolongada de flúor en la saliva puede ser importante". (37)

En 1984, Seppa realizó otro estudio cuyo propósito fué "determinar el contenido de flúor en el esmalte durante y después del tratamiento con dos barnices fluorados en niños - con exposición al agua fluorada. Los barnices se aplicaron se mianualmente usando la técnica de media boca. El contenido de flúor en el esmalte de los premolares superiores se determinó usando la biopsia de grabado dos veces durante el tratamiento de 3 años y 2 años después del último tratamiento. Los resultados de todas las determinaciones demostraron valores de - - flúor significativamente altos en dientes tratados al compararlos con los de control. La cantidad de flúor en el esmalte sin embargo, no incrementó al aumentar el número de aplicaciones. La adquisición de flúor a partir del Fluor-Protector fué consistentemente mayor que a partir del Duraphat. El contenido en flúor no disminuyó durante los dos años posteriores al tratamiento". (38)

f) RESINAS FLUORADAS

"El uso de selladores ha sido uno de los métodos -- más efectivos para controlar la caries oclusal. Sin embargo, actualmente no existe sellador capaz de formar una unión permanente con el esmalte en condiciones orales. Muchos investigadores reportaron que algunos de los sitios clínicamente sellados habían perdido el sellador en un tiempo relativamente

corto. Cuando se pierde el sellador, o no está bien sellado, - la superficie de esmalte grabada está expuesta al ambiente oral y se incrementa el riesgo de la incidencia de caries. Por lo tanto, es aconsejable tratamiento adicional para proteger la superficie de esmalte grabada al usar los selladores de fi sura.

Existen muchos reportes respecto al uso de flúor en las técnicas de grabado ácido, que han sido clasificadas por Buonocore en 3 grupos: antes, durante y después del grabado.

En este estudio, se investiga el efecto del grabado ácido con H_3PO_4 al 30% con diversas concentraciones de flúor sobre la morfología de la superficie de esmalte grabada, formación de indentaciones y fuerza de unión entre el sellador y el esmalte. También se examina la incorporación del flúor en la superficie de esmalte grabada con la solución ácida con -- flúor". (39)

"Las observaciones demostraron que la solución de - H_3PO_4 al 30% con 0.2% de NaF causaban pocas rugosidades, lo - cual sugiere que se producía poca disolución del esmalte debi do a la reducción de la disolución ácida causada por el flúor. Así, la reducción del grabado, formación de indentaciones y - fuerza de unión al incrementar la concentración del flúor, es el resultado de la baja solubilidad del esmalte debido al - - flúor y la formación de la capa protectora de CaF_2 . A bajas - concentraciones de flúor, el efecto protector de éste no es - tan grande como para evitar el grabado de ésta solución tan á cida". (39)

"Aunque el tratamiento con 30% de H_3PO_4 conteniendo

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

menos de 0.2% de NaF mostró una incorporación relativamente -
baja del flúor dentro de la superficie de esmalte grabada, la
hidroxiapatita en la superficie de esmalte debe estar fluora-
da suficientemente como para dar protección efectiva en con-
tra de la caries. Más aún, se retendrán pequeñas cantidades -
de flúor incorporado en la superficie de esmalte grabado, al
ser cubiertas con el sellador". (39)

"Los resultados de los experimentos de la incorpora-
ción de flúor indicaron que había mucha diferencia en el con-
tenido de flúor entre el control y la superficie de esmalte -
tratada. También es evidente que existe una relación inversa
entre el contenido de flúor en la superficie de esmalte graba-
da tratada con la solución grabadora con distintas concentra-
ciones de NaF y la fuerza de unión entre el sellador y la su-
perficie de esmalte grabada. A concentraciones mayores de 0.2
de NaF, el contenido de flúor en la superficie del esmalte --
grabado incrementaba grandemente al aumentar la concentración
de flúor en la solución ácida, formando ya sea CaF_2 o fluora-
patita, pero principalmente CaF_2 bajo estas condiciones áci-
das y altas concentraciones de flúor". (39)

En lo que respecta a los selladores, "se ha agrega-
do MFP al 10% a un sellador oclusal de poliuretano en un in-
tento por proporcionar mayor tiempo de contacto entre el flúor
y el diente, sin embargo el rendimiento clínico del material
fué relativamente pobre". (40)

"Se sabe que las restauraciones de silicato inhiben
la caries secundaria mediante la liberación de flúor hacia el
esmalte adyacente. Desarrollamos una resina composito experi-
mental que libera flúor mediante intercambio iónico y puede -

tener efecto similar al mismo tiempo que mantiene propiedades físicas superiores. Esta resina es prometedora como material restaurativo cariostático". (41)

Rawls (1983) realizó un estudio en el que demostró "el uso de resinas para depositar flúor dentro de la estructura porosa de la lesión en un estadio temprano antes de la formación de una cavidad. El propósito del material depositado es formar una barrera de difusión en contra de la desmineralización, y de proporcionar flúor en cantidades controladas al ambiente local durante un período mayor de tiempo.

La deposición debe obtenerse por atracción capilar ejercida por la porosidad de la lesión desmineralizada. Esto es, la lesión cariosa actúa como una esponja o papel secante que puede absorber la resina. De esta manera el material debe tener la habilidad de humedecer el esmalte carioso, fraguar rápidamente en pequeñas cantidades a temperatura corporal en la presencia de humedad y de permanecer en posición durante bastante tiempo. Además, debe liberar lentamente iones flúor sin afectar grandemente las propiedades físicas de la resina" (42)

El procedimiento de este estudio fué el siguiente:

"Material y Método.- Se usaron monómeros de aminas sustituidas ya que éstas pueden formar sales cuaternarias de flúor que pueden polimerizar en forma de resinas que intercambian aniones.

Conclusiones.- El tipo de material usado en esta investigación representa una clase de resinas polielectrolíti--

cas de intercambio iónico que son capaces de penetrar en el esmalte desmineralizado en donde son colocadas y actuar tanto como barrera para una mayor desmineralización y como fuente de aniones que pueden ser liberados por intercambio. Cuando estos aniones son iones flúor, es posible un nivel adicional de protección, probablemente a través de la habilidad del flúor de estimular la deposición de hidroxiapatita y consecuentemente favorecer la remineralización dentro de lesiones desmineralizadas. La inclusión de ácido metacrílico (MAA) como monómero incrementa la humedad del esmalte y mejora la penetración en la lesión. También provoca un grabado superficial sin importancia clínica. Además, incrementa el grado de liberación de iones flúor.

Hemos demostrado además que el metacrilato de glicidilo es tóxico y mutagénico, por lo que es inadecuado para aplicarse clínicamente.

Este tipo de resinas puede usarse como selladores, resinas restauradoras, protectores bucales para deportistas y bruxistas y como cemento ortodóntico (están en producción en el laboratorio de la Universidad de Louisiana).

Discusión.- Los resultados indican que el tratamiento sólo con resina disminuye la susceptibilidad de mayor desmineralización, mientras que la adición de flúor puede favorecer la remineralización bajo las condiciones *in vitro* utilizadas. Ya que estas condiciones son más severas *in vivo*, somos optimistas en que pueden desarrollarse resinas de este tipo para uso clínico como agentes cariostáticos a largo tiempo".

CONCLUSIONES

La caries de mancha blanca o caries adamantina aparece como un área blanca, sin brillo, que contrasta con el esmalte translúcido adyacente.

La superficie del esmalte sobre tal lesión está intacta y es dura, no pudiendo distinguirse del esmalte sano adyacente al inspeccionarse con un explorador.

El fluoruro ha demostrado que puede frenar el progreso de estas lesiones mediante la remineralización.

El fluoruro tiene gran afinidad por los cristales de hidroxiapatita, a los cuales entra a expensas del ión hidroxilo, dando por resultado la formación de fluorapatita, -- que se cree es menos soluble al ataque ácido.

Existen dos tipos de fluorización:

A) SISTEMICA.- En la cual el ión fluoruro llega a su sitio de acción a través del torrente sanguíneo. Dentro de éste método de fluorización se encuentran: aguas fluoradas, sal fluorada, leche, suplementos pre y postnatales de flúor.

B) TOPICA.- En la cual el ión flúor actúa al aplicarse localmente en el diente.

Al aplicarse fluoruro, se forma un precipitado glo

bular sobre la superficie dentaria, formado a base de fluoruro de calcio. En la interfase fluoruro de calcio-superficie del esmalte, el fluoruro de calcio se disocia, y los iones -- fluoruros se intercambian con los iones hidroxilos de la hidroxiapatita para formar fluorapatita. Esto nos dá como resultado una remineralización de la lesión cariosa, y por lo tanto se impide su progreso.

Dentro de la fluorización tópica existen diversos agentes: El APF o Fluoruro de fosfato acidulado, el MFP o Mono fluorofosfato, el Fluoruro Estannoso, Fluoruro de Sodio, Barnices fluorados (Duraphat y Fluor-Protector), y las Resinas - fluoradas.

Por todo la revisión bibliográfica efectuada, nos - atrevemos a afirmar que al flúor no se le ha dado el crédito que se debiera en lo que respecta a la prevención y erradicación de lesiones cariosas, y que dentro de los agentes fluoraudos existentes para aplicación tópica, los barnices fluorados (Fluor-Protector y Duraphat), son los que mayores beneficios brindan al tejido adamantino.

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

- 1.- SHAFER, G. W., et al., TRATADO DE PATOLOGIA BUCAL, Editorial Interamericana, México (1977)
- 2.- SILVERSTONE, L. M., ODONTOLOGIA PREVENTIVA: Editorial Roy-
ma, S. A., Barcelona (1980)
- 3.- NEWMANN, H. N., LA PLACA DENTAL, Editorial El Manual Moder-
no, México (1982)
- 4.- COHEN, E. T., y KRAMER, H. R., FUNDAMENTOS CIENTIFICOS DE
ODONTOLOGIA: Editorial Salvat, España (1981)
- 5.- GIBBONS, R. J., "ADHERENT INTERACTIONS WHICH MAY AFFECT MI-
CROBIAL ECOLOGY IN THE MOUTH", En: J. of Dental Research;
Vol. 63, No. 3 (1984)
- 6.- TOTO, P. D.: "CARIES DENTAL AND PERIODONTAL INFLAMMATION",
En: Clark, J. W., Clinical Dentistry; Editorial Harper &
Row, Vol. 2, Capt. 2 (1977)
- 7.- FISHLEDER, E. T.: "AVANCES RECIENTES SOBRE EL CONOCIMIENTO
DEL PROCESO CARIOSO Y EL PAPEL DE LOS FLUORUROS EN EL ME-
DIO MICROBIOLOGICO ORAL", En: Revista A. D. M., Vol. 42
No. 4, (1985)
- 8.- HAMADA, S., "VIRULENCE FACTORS OF STREPTOCOCCUS MUTANS AND
DENTAL CARIES PREVENTION", En: J. of Dental Research, Vol
63 No. 3 (1984)
- 9.- HUSBAND, A. J.: "INDUCTION AND DELIVERY OF MUCOSAL IMMUNE
RESPONSES", En: J. of Dental Research; Vol. 63, No. 3, --
(1984)
- 10.- CALDWELL, R. C., STALLARD, R. E.: A TEXTBOOK OF PREVENTIVE
DENTISTRY: Edit. Saunders, Philadelphia, (1977)
- 11.- KID, E. A.: "THE SUSCEPTIBILITY OF YOUNG AND OLD HUMAN ENA-
MEL TO ARTIFICIAL CARIES IN VITRO", En: J. of Caries Re-
search; Vol. 18 No. 3 (1984)

- 12.- EGELBERG, J.: "A REVIEW OF THE DEVELOPMENT OF DENTAL PLAQUE", A simposium of Dental Plaque hold in the Univ. of Dundee; Williams & Williams, Baltimore (1970)
- 13.- HAIKEL, Y.: "SCANNING ELECTRON MICROSCOPY OF THE HUMAN ENAMEL SURFACE LAYER OF INCIPIENT CARIOUS LESIONS", En: J. of Caries Research; Vol. 17 No. 1 (1983)
- 14.- POWEL, K. R.: "EFFECT OF STANNOUS FLUORIDE TREATMENTS ON THE PROGRESSION OF INITIAL LESIONS IN APPROXIMAL SURFACES OF PERMANENT POSTERIOR TEETH", En: J. of Dental Research, Vol. 60 No. 9 (1981)
- 15.- SLUITER, J. A.: "LOWER FLUORIDE CONCENTRATION FOR TOPICAL APPLICATION", En: Caries Research, Vol. 18 No. 1 (1984)
- 16.- BERKOWITZ, R.: "CHANGING PERSPECTIVES IN NUTRITION AND CARIES RESEARCH", En: Silverstone, L. M., The Role of Fluorides in Remineralization of Enamel; J. of the American Academy of Pedodontics, Medcom, (1979)
- 17.- BARBAKOW, F., et al.: "SURFACES CHANGES OF SODIUM FLUORIDE INDUCED PRECIPITATES ON HUMAN ENAMEL WITH POSTASSIUM HYDROXIDE OR WATER WASHING", En: J. of Clinical Preventive Dentistry; Vol. 6 No. 4 (1984)
- 18.- DIJKMAN, A. G.: "IN VIVO INVESTIGATION ON THE FLUORIDE CONTENT IN AND ON HUMAN ENAMEL AFTER TOPICAL APPLICATIONS", En: Caries Research; Vol. 17 No. 5 (1983)
- 19.- SHANNON., L.: EDMONS, J.: "EFFECT OF FLUORIDE CONCENTRATION ON REHARDENING OF ENAMEL BY A SALIVA SUBSTITUTE", En: J. International Dent. Journal; Vol. 28 No. 4 (1978)
- 20.- NEWBRUN, E.: "FLUORIDE METABOLISM AND MECHANISM OF ACTION" En: Fluorides: and update for dental practice; Moss & Wei, Medcom, (1976)
- 21.- LeGEROZ, R. Z., y RUNG, M. S.: "CHEMICAL STABILITY OF CARBONATE AND FLUORIDE CONTAINING APATITES", En: Caries Research; Vol. 17 No. 5 (1983)
- 22.- YOTIS, W. W., y BRENNAN, P. C.: "BINDING OF FLUORIDE BY ORAL BACTERIA", En: Caries Research, Vol. 17 No. 5 (1983)
- 23.- MANTE, S., y YOTIS, W. W.: "FLUORIDE ACCUMULATION BY S. MUTANS FROM A LOW IONIC MEDIUM" En: Caries Research, Vol. 16 No. 2 (1982)

- 24.- KLIMEK, J.: "MOVEMENT OF PLAQUE FLUORIDE UNDER CARIOGENIC CONDITIONS", En: Caries Research, Vol. 17 No. 4 (1983)
- 25.- INGRM, G. S.: "FLUORIDE DENTIFRICES", En: Stewart, R. E., Pediatric Dentistry; C. V. Mosby, (1982)
- 26.- SEPPA, L.: "EFFECT OF DENTAL PLAQUE ON FLUORIDE UPTAKE BY ENAMEL FROM A SODIUM FLUORIDE VARNISH IN VIVO", En: Caries Research, Vol. 17 No. 1 (1983)
- 27.- CLARKSON, G. H., y WEI, S. H.: "Profilaxis antes de la aplicación de fluoruro; En: Stewart, R. E., Pediatric Dentistry, C. V. Mosby, Philadelphia, (1982)
- 28.- W. K. KELLOG FOUNDATION: "SALT FLUORIDATION, AN ALTERNATIVE FOR THE PREVENTION OF DENTAL CARIES"; First International Symposium on Salt fluoridation; Medellin, Colombia, (1977)
- 29.- DePAOLA, P. D., y CHENEY, H.: "Fluoración de aguas" En: Odontología Preventiva, Editorial Mundi, Argentina (1981)
- 30.- MYERS, H. M.: "APF" En: Newbrun, E.: Fluorides and Dental Caries, Springfield (1975)
- 32.- BRUDEVOLD, R., y DePAOLA, P.D.: Fluoruro de Sodio; En: Dental Clinics of North America; Julio (1966)
- 33.- MOLLER, I., "CONTROL Y PREVENCIÓN DE LA CARIES DENTAL POR ACCIÓN DEL FLUOR: En: Prevención Integral en Odontología; Rev. Estomatológicas CERON # 1; Venazuela, (1981)
- 34.- KATZ, S., ODONTOLOGIA PREVENTIVA EN ACCIÓN; Edit. Panamericana; Buenos Aires (1982)
- 35.- FELLER, R. P.: "MONOFLUOROPHOSPHATE UTILIZATION IN ORAL -- PREPARATION: LABORATORY OBSERVATION", En: Caries Research, Vol. 17 No. 1 (1983)
- 36.- MELLBERG, J. R., CHOMICKI, W. G.: "EFFECT OF SOLUBLE CALCIUM ON FLUORIDE UPTAKE BY ARTIFICIAL CARIES LESIONS IN vivo", En: Caries Research, Vol. 19 No. 2 (1985)
- 37.- SEPPA, L.: "FLUORIDE CONCENTRATION IN WHOLE AND PAROTID SALIVA AFTER APPLICATION OF FLUORIDE VARNISHES", En: Caries Research, Vol. 17 No. 5 (1983)

- 38.- SEPPA, L.: "FLUORIDE CONTENT OF ENAMEL DURING TREATMENT AND TWO YEARS AFTER DESCONTINUATION OF TREATMENT WITH FLUORIDE VARNISHES", En: Caries Research, Vol. 18 No. 2 (1984)
- 39.- YOSHIKAZU, T.: "THE EFFECT OF SODIUM FLUORIDE IN ACID EXCHANGING SOLUTION ON SEALANT BOND AND FLUORIDE UPTAKE" En: J. of Dental Research; Vol. 59 No. 3 (1980)
- 40.- MELLBERG, J. R.: "MONOFLUOROPHOSPHATE UTILIZATION IN ORAL PREPARATIONS" En: Caries Research, Vol. 17 No. 1 (1983)
- 41.- RAWLS, H. R.: "SECONDARY CARIES PREVENTION AND FLUORIDE UPTAKE FROM AN ANION EXCHANGING RESTORATIVE RESINS", En: Caries Research; Vol. 18 No. 2 (1984)
- 42.- RAWLS, H. R., ZIMMERMAN, B. F.: "FLUORIDE EXCHANGING RESINS FOR CARIES PROTECTION", En: Caries Research, Vol. 17 No. 1, (1983)
- 43.- THYLSTRUP, A.: "IS THERE A BIOLOGICAL RATIONALE FOR PRENATAL FLUORIDE ADMINISTRATION?" En: J. of Dentistry for Children, Vol. 48 No. 2 (1981)
- 44.- GLENN, F. B.: "INMUNITY CONVEYED BY A FLUORIDE SUPPLEMENT DURING PREGNANCY", En: J. for Dentistry for Children, Vol 44 No. 5 (1977)
- 45.- GLENN, F. B.: "INMUNITY CONVEYED BY SODIUM-FLUORIDE SUPPLEMENT DURING PREGNANCY. PART II", En: J. of Dentistry for children, Vol. 46 No. 1 (1979)

C I T A S B I B L I O G R A F I C A S

- 46.- THYLSTRUP, A., y FEJERSKOV, L.: En: Haikel, Y.: "Scanning Electron microscopy of the human enamel surface layer of incipient carious lesion" En: Caries Research, Vol. 17 No 1 (1983)
- 47.- KOULOURIDES, R., En: Sluiter, J. A.: "Lower Fluoride concentration for topical application". En: Caries Research Vol. 18 No. 1 (1984)
- 48.- BRUDEVOLD, E., En: Dijkman, A. G.: "In vivo investigation on the fluoride content in and on human enamel after topical applications" En: Caries Research, Vol. 17 No. 5 (1983)
- 49.- ANDRESEN, J.: En: Dijkman, A. G.: "In vivo investigation on the fluoride content in and on human enamel after topical application" En: Caries Research, Vol. 17 No. 3 (1983)

- 50.- TINANOFF, et. a.; En: Ingram, G. S.: "Fluoride Dentisfrices", En: Stewart, R. E., Pediatric Dentistry, C. V. Mosby, St. Louis (1982)
- 51.- BRUNN, R., y STOLTZE, A.; En: Seppa, L.: "Effect of Dental plaque on fluoride uptake by enamel from a sodium fluoride varnish in vivo", En: Caries Research, Vol. 17 No. 1 (1983)
- 52.- WESPI, H. J.: En: W. K. Kellogg Foundation, "Salt Fluoridation, an alternative for the prevention of dental caries" First International symposium on salt fluoridation; Medellin, Colombia (1977)
- 53.- ZIPKING, M., y BABEAUX, R.; En: Wei, S. H.: "Fluoride Supplementation" En: Stewart, R. E., Pediatric Dentistry, C. V. Mosby, (1982)
- 54.- ARMSTRONG, L. A.: En: Wei, S. H.: "Fluoride Supplementation" En: Stewart, R. E., Pediatric Dentistry, C. V. Mosby, St. Louis, (1982)
- 55.- DRISCOLL, L. F.: En: Wei, S. H.: "Fluoride Supplementation" En: Stewart, R. E., Pediatric Dentistry, C. V. Mosby, St. Louis, (1982)
- 56.- EKSTRAND, R. A.: En: Wei, S. H.: "Fluoride Supplementation" En: Stewart, R. E., Pediatric Dentistry, C. V. Mosby, St. Louis, (1982)
- 57.- KNUTSON, A. R., En: Clarkson, B. H., y Wei, S. H.: "Topical fluorides.", En: Stewart, R. E., Pediatric Dentistry, C. V. Mosby, St. Louis, (1982)
- 58.- MUHLER, E. A., En: Powell, K. R.: "Effect of Stannous Fluoride treatments on the progression of initial lesions in approximal surfaces of permanent posterior teeth" En: J. of Dental Research, Vol. 60 No. 9 (1981)
- 59.- HOWELL, G. A., En: Clarkson, B. H., y Wei, S. H.: Profila xis antes de la aplicación de fluoruro; En: Stewart, R. E. Pediatric Dentistry, C. V. Mosby, St. Louis (1982)
- 60.- SHANNON, L. F., En: W. K. Kellogg Foundation, "Salt fluoridation, an alternative for the prevention of dental caries", First International Symposium on salt fluoridation Medellin, Colombia (1977)