

23/A
2g.



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

REMINERALIZACION DEL ESMALTE POR MEDIO DE FLUORUROS EN DIENTES PRIMARIOS.

T E S I S A
QUE PRESENTA:

PUENTE GALAVIZ CLAUDIA

Para obtener el título de:
CIRUJANO DENTISTA

Dirigida y Supervisó:
C.D. ALEJANDRO MARTINEZ SALINAS

MEXICO, D.F. 1994



CUADRO UNIVERSITARIA
TESIS CON FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS

A MIS PADRES

De quienes he recibido siempre apoyo
y cariño.

A MIS HERMANOS

Con cariño.

A MI TIA

DRA. ALEJANDRA GALAVIZ HERRERA

De quien recibí apoyo durante mi carrera

AL DR. MANUEL CONTRERAS OROZCO

Quien sembró en mí el interés por la odontopediatría
de quien tengo su cariño.

AL DR. ALEJANDRO MARTINEZ

Quien estuvo con nosotros durante este
seminario y asesoró esta tesina.

**A LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA Y A
LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO.**

INDICE

PROTOCOLO.....	1
CAPITULO I. FLUORUROS Y SU IMPORTANCIA.....	3
1.1 El fluoruro y sus compuestos.....	4
1.2 Absorción y excreción de los iones fluoruro.....	5
1.3 Distribución de fluoruro en el cuerpo.....	8
1.3.1. Contenido de fluoruro y su distribución en los dientes.....	8
1.4 Efectos en los sistemas enzimáticos.....	11
1.5 Efectos fisiológicos y tóxicos.....	12
CAPITULO II. MECANISMO DE ACCION DE LOS FLUORUROS.....	14
CAPITULO III. FLUORUROS Y CARIES DENTAL.....	18
3.1. Definición de caries.....	18
3.2. Lesión inicial en el esmalte.....	19
3.3. Efecto de las bacterias.....	20
CAPITULO IV. DESMINERALIZACION Y REMINERALIZACION.....	21
4.1. Cambios químicos de las lesiones de caries.....	22
4.2. Efecto del fluoruro en la remineralización del esmalte.....	23
4.3. Remineralización de las lesiones por caries.....	23
CAPITULO V. FORMAS DISPONIBLES DE LOS FLUORUROS.....	25
5.1. Fluoración del agua para beber.....	25
5.2. Tabletas de flúor.....	26
5.3. Fluoruros tópicos.....	27
5.3.1. Fluoruro de sodio.....	28

5.3.2. Fluoruro de estaño.....	29
5.3.3. Fluoruro de fosfato acidulado.....	30

CONCLUSIONES	32
--------------------	----

BIBLIOGRAFIA.....	33
-------------------	----

PROTOCOLO

IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Los fluoruros tienen mayor importancia en comparación con otros materiales dentales y algunos inventos, por tener mayor impacto sobre la salud dental de la población. Pero la presencia de caries es aun elevada por una falta de información a la población, sobre la importancia de una prevención primaria, incluyendo higiene bucal (control de placa dentobacteriana), aplicaciones de fluoruros y aplicaciones de selladores de fosetas y fisuras; ya que la presencia de caries en la dentición primaria puede limitar y/o afectar la dentición secundaria. Afortunadamente el flúor ha recibido la atención científica necesaria junto con una gran cantidad de investigaciones lo que puede permitir un correcto uso de los mismos y proporcionar al profesionista información que puede compartir con los pacientes y su comunidad, pues es común escuchar preguntas sobre este tema de fluoruros.

Aun cuando la información es muy abundante y se enriquece día a día, esto al mismo tiempo ha logrado en algunas ocasiones controversia de autores y por qué no decirlo dudas entre profesionistas y estudiantes de la carrera.

Considero de importancia establecer una comprensión del valor del fluoruro y los conocimientos sobre las formas en que actúa y la forma en que protege a nuestros pacientes.

Se pretende realizar una revisión y estudio de la forma en que el fluoruro actúa sobre el esmalte sano y aun en presencia de caries incipiente, siendo posible una remineralización del esmalte para evitar que la caries avance al grado de producir una lesión irreversible y de curación molesta para el paciente que generalmente es el niño. Se pretende lograr conciencia en los padres de familia de la importancia de la aplicación de fluoruros como parte de la prevención primaria que puede resultar en un tratamiento más sencillo, cómodo, económico y menos traumático para el niño.

PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS

La exposición de los órganos dentarios al fluoruro, aun en presencia de caries incipiente, protege contra el desarrollo de caries y el progreso agresivo del mismo, pudiendo lograrse la remineralización del esmalte.

CREACIÓN DE OBJETIVOS DE ESTUDIOS

1. Establecer el valor del fluoruro como un método de prevención primaria.
2. Establecer el mecanismo de remineralización del esmalte.
3. Comprobar la remineralización del esmalte por medio de los fluoruros.
4. Conocer y propagar los beneficios de los fluoruros.
5. Poder prevenir el progreso de las caries incipientes.
6. Poner en práctica la prevención primaria.

CAPITULO I

FLUORUROS Y SU IMPORTANCIA

La ciencia química del flúor comenzó probablemente con las investigaciones de la reacción entre el fluoruro de calcio (fluorspar) y el ácido sulfúrico, realizado por Marggraf en 1768 t Scheele en 1771, éste último informó que la reacción del fluorspar con ácido sulfúrico traía como resultado la liberación de ácido gaseoso. La naturaleza de este ácido (hidrofluórico) se mantuvo desconocida porque reaccionaba con el instrumental del vidrio formando ácido fluorosilícico. Muchos químicos intentaron aislar el flúor sin éxito y en 1886 Moissan logra liberar el flúor gaseoso a través de la electrólisis del ácido hidrofluórico en una célula de platino. A pesar de este temprano descubrimiento, la mayor parte de las investigaciones se han realizado a partir de 1930.

Actualmente se reconoce que el flúor es un elemento relativamente común, siendo el trigésimo elemento químico en orden de abundancia y es más abundante que el cloro.

Debido a su marcada electronegatividad y reactividad, el flúor no aparece libre en la naturaleza. El mineral más importante que lo contiene es el fluorspar (CaF_2) que es un la actualidad la principal fuente industrial de flúor.

Otras fuentes importantes de fluoruro son la criolita y la fluorapatita, prefiriéndose la criolita por su bajo punto de fusión y baja temperatura de descomposición. La fluorapatita es el principal componente de los fosfatos de las rocas que se emplean en fertilizantes agrícolas.

1.1. El Fluoruro y sus Compuestos

Se ha demostrado en forma convincente que la intensidad de las caries dentales puede reducirse en forma importante si el contenido de iones fluoruro en la dieta se ajusta a un nivel óptimo. El método más apropiado, pero no el único, para lograr esto, es mantener el nivel de flúor en el suministro de agua en límites entre 0.8 y 1.0 ppm. El fluoruro es el único oligoelemento que tiene un marcado efecto en la frecuencia de esta enfermedad, pero se han encontrado otras que podrían tener un efecto ligero, ya sea aumentándola o disminuyéndola.

El fluoruro tiene la propiedad, en común otros oligoelementos esenciales o deseables, de que en exceso es muy tóxico, pero el límite del nivel deseado se define con más claridad para el fluoruro en comparación con la mayor parte de los otros. Así, un aumento de dos veces la concentración de flúor de 1 a 2 ppm en el suministro de agua ocasiona una alteración muy ligera en la calcificación del esmalte, distinguible como un ligero jaspeado, en tanto que un aumento de 20 veces durante un largo periodo ocasiona aumento de la densidad del hueso y la calcificación de los ligamentos. Así, la ingestión total de flúor a partir de todas las fuentes debe controlarse con extremo cuidado.

Al considerar los efectos biológicos de los compuestos que contiene el fluoruro, es importante distinguir entre sus diferentes formas. Habiendo dos posibilidades: el fluoruro iónico, es decir, los iones flúor; o el fluoruro unido por su covalencia; se considera que dichos compuestos así unidos son el ion PO_3F^{2-} y algunos compuestos orgánicos que contienen el flúor.

1.2. Absorción y Excreción de los Iones Fluoruro

Los compuestos con fluoruro pueden acumularse en el cuerpo por la ingestión directa de sólidos o líquidos, por absorción a través de la piel, o por inhalación de compuestos gaseosos o partículas de polvo.

En el cuadro 1-1. se detallan las diversas fuentes de iones fluoruro que son importantes para el hombre.

La absorción a través de la piel sólo se realiza bajo condiciones bastante especiales, como el contacto con ácido fluorhídrico; pero la inhalación de gases del mismo ácido como resultado de procesos industriales, tales como la fundición de aluminio o la fabricación de ladrillos es más común.

En forma normal, parte del fluoruro penetra a través de la boca. La subsecuente absorción de flúor a partir de la solución se realiza en el intestino, por lo general, es bastante eficaz a pesar de que la cantidad absorbida puede variar por un factor de 3 a 4 debido a la formación de fluoruros insolubles (como el CaF_2) o por absorción de flúor en los otros precipitados que se encuentran en el intestino, los cuales se excretan en las heces. Sin embargo, la concentración normal de Ca^{2+} y F^- en la dieta son insuficientes para efectuar la precipitación de CaF_2 . Los fluoruros sólo se absorben a partir de sustancias ingeridas insolubles si éstas se disuelven en el pH del estómago. Por el pH del estómago, parte de la fluorina se encuentra en forma de HF que en consecuencia, puede absorberse ahí directamente. Como resultado, una captación de fluorina con frecuencia es mejor durante las comidas porque el pH del estómago será incluso más bajo.

Cuadro 1-1. Principales fuentes de fluoruro.

	Fuente	Contenido de fluoruro (ppm a menos que se establezca lo contrario)	Observaciones
Agua	Ríos y pozos	0.01-10 y más	La ingestión de esta fuente será mayor en climas calientes debido al mayor consumo de agua. Ingestión resultante alrededor de 0.8 mg/día para lactantes alimentados con leche en polvo; 0.4 mg/día para niños pequeños; y 1.5 mg/día para adultos. La concentración en el suministro de agua ajustado a las condiciones climáticas.
	Agua entubada con adición óptima de F ⁻ (o rara vez eliminación de F ⁻)	0.8-1.0	
	Agua de mar	0.8-1.4	
Atmosférico	Principalmente los procesos industriales: fundición de aluminio (se utiliza criolita Na ₃ AlF ₆), fabricación de ladrillos, explotación minera de rocas fosfato (en forma importante de fluorapatita)	Muy variable	Por lo general, presente en la atmósfera como HF o como partículas de fluoruro, la ingestión de dichas partículas puede realizarse a través de alimentos contaminados (principalmente vegetales) y en suministro de agua. La fluorosis del esmalte dental y los cambios en el esqueleto se observan en el hombre a partir de estas fuentes.
Alimentos sólidos	Pescado	0.1-20 y más	Extremo inferior del rango si no se comen los huesos. Extremo superior si se comen los huesos.
Bebidas	Té	100-300 (en hoja seca)	La infusión resultante, a partir de agua con poco fluoruro contiene casi 0.5 a 3 ppm de F ⁻ según el origen.
Profiláctico	Tabletas de fluoruro de sodio	0.25-1.00 mg/tableta	Contiene un excipiente inerte como NaCl o la lactosa
	Sal de mesa con fluoruro de sodio agregado	De manera típica de 500 mg/kg	Pueden ingerirse cerca de 0.2 mg de F ⁻ durante el cepillado de los dientes.
	Dentifricos con fluoruro de estaño	De manera típica de 1000	
	Dentifricos con fluorofosfato (PO ₃ F ₂)	De manera típica de 1000	No se encontró información
Soluciones de NaF para aplicación tópica en los dientes (con frecuencia acidificada con HF)	1 a 2%		
Leche con flúor agregada	2-5		Los iones Ca ²⁺ de la leche no interfieren con la absorción de F ⁻
Terapéutica	Tabletas de NaF	45% de peso	Se han utilizado en el tratamiento de osteoporosis y enfermedades metabólicas esqueléticas relacionadas. Dosis diarias de 30 mg de F ⁻

Después de la ingestión de una dosis única de flúor, el flúor del plasma alcanza un pico en unas cuantas horas y decae en una forma exponencial. Alrededor de 60 a 70% de la dosis de fluoruro absorbida se excreta en la orina, pero la cantidad real depende de otros factores que incluyen edad, tasa de producción de orina y pH, integridad de los riñones y la cantidad de fluoruro que ya se encuentra en el esqueleto. La mayor parte de fluoruro que se retiene lo absorbe el esqueleto.

Para un adulto que bebe de 1,000 a 1,200 ml/día de agua con 1 ppm de flúor, la ingestión diaria a partir de esta fuente será de 1.0 a 1.2 mg. El resto de la dieta proporciona alrededor de 1 mg./día, de manera que la ingestión diaria será de 2 a 2.5 mg/día. Será casi lo mismo en la diuresis diaria, que en consecuencia puede utilizarse para determinar el fluoruro total absorbido en el intestino. El hecho de que el suministro de agua es una fuente principal de flúor se ilustra con el hecho de que el contenido de flúor del esmalte aumenta con el nivel de flúor en el suministro de agua (fig. 1-2).

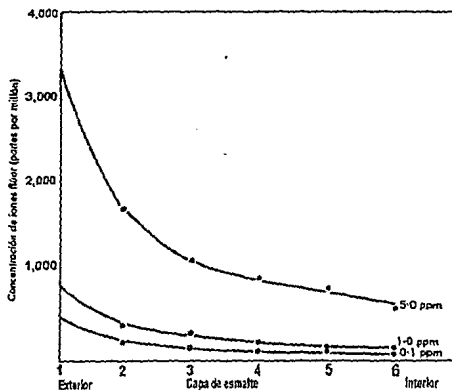


Fig. 1.2. Variación en el contenido del esmalte en capas sucesivas de esmalte convertida en cenizas de personas menores de 20 años de edad en comunidades con 0.1, 1.0 y 5.0 ppm de flúor en el abastecimiento de agua.

1.3. Distribución del Fluoruro en el Cuerpo

Alrededor del 95% del fluoruro que se retiene en el organismo se deposita en los tejidos calcificados. En los adultos jóvenes de áreas con 0.1 ppm en el suministro de agua, la corteza femoral contiene alrededor de 500 ppm de flúor basándose en un análisis de las cenizas, y a los 70 años de edad de casi 2,000 ppm. A medida que aumenta el contenido de fluoruro en el agua, aumenta el flúor en los huesos en forma lineal. Es interesante notar que con dicha concentración, el cuerpo de un adulto contendrá cerca de 20g de flúor. La distribución dentro del hueso no es uniforme; por ejemplo el hueso poroso con frecuencia contiene mayor cantidad que el hueso compacto.

Algunas calcificaciones patológicas por ejemplo los cálculos urinarios, contienen apatita con cerca de 2,500 ppm de flúor.

Por lo general los tejidos suaves contienen muy poco fluoruro, alrededor de 0.03 ppm basándose en el peso seco. El contenido total del plasma humano se encuentra en el límite de 0.05 a 0.01 ppm. En un principio se pensó que la mayor parte del fluoruro en plasma, estaba unido a albúmina, pero el concepto actual es que casi todo, si no es que la totalidad se encuentran como iones libres no unidos.

1.3.1. Contenido del Fluoruro y su Distribución en los Dientes

La distribución del flúor en el esmalte ha sido bastante bien estudiado. De todos los constituyentes inorgánicos, éste muestra la mayor variación en cuanto a concentración, siendo alta en la zona superficial inmediata, y disminuyendo en forma brusca en la unión amelodentinaria (fig. 1-3); en ocasiones hay un aumento ligero cerca de dicha unión. Una consecuencia de esta distribución desigual es la media de la concentración de flúor en el esmalte obtenido; que al parecer a diferentes profundidades es baja. Una zona superficial de casi 0.05 mm de espesor puede obtener alrededor de 3,000 ppm en casos extremos con 5 ppm de flúor en el abastecimiento de agua; las zonas externas de esta región incluso

tendrán concentraciones más altas, del orden de 0.7 a 0.8% en peso. Esto se compara con 3.8% en peso de flúor en la fluorapatita. La relación entre el flúor en el esmalte y su concentración en el agua para beber se ilustra en la fig. 1-2, para dientes de personas menores de 20 años de edad; dicha figura también ilustra el hecho de que el contenido de flúor que posee el agua es el principal factor que controla la concentración de flúor en el esmalte bajo condiciones de dieta normales.

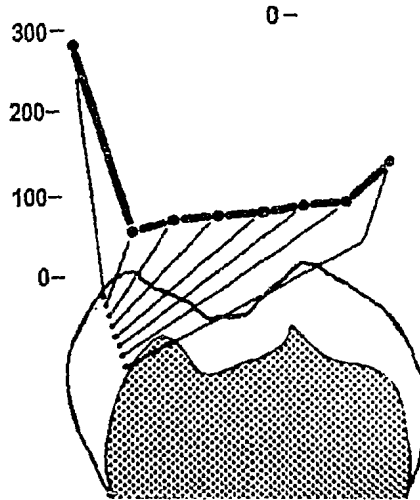


Fig. 1.3 Distribución de flúor en el esmalte de un molar sin erupcionar en una mujer de 51 años de edad.

El patrón de distribución del flúor en el esmalte se establece antes de la erupción de los dientes. Después de la erupción existe una captación muy lenta superficial, en particular en regiones porosas y de caries. Otro factor que influye en la distribución del flúor es la pérdida del esmalte superficial por desgaste. Como resultado de esto, puede haber una reducción en el flúor superficial comparado con el nivel de las superficies

adyacentes no desgastadas (fig. 1-4). En la figura 1-5 también se ilustra la pérdida de flúor superficial y al mismo tiempo muestra la acumulación común de flúor hacia el borde cervical de los dientes en individuos de edad avanzada.

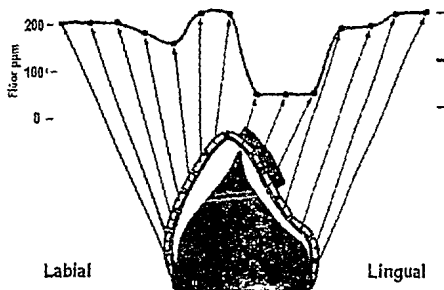


Fig. 1.4. Variación de la concentración de flúor en la superficie del esmalte de un canino superior secundario de una mujer de 52 años. Donde el esmalte se ha desgastado por el uso, la concentración del flúor en esta región externa es relativamente baja.

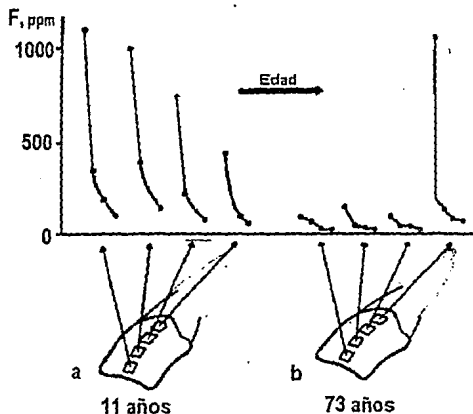


Fig. 1.5. Distribución del flúor en la superficie labial al inferior para los incisivos superiores de individuos de (a) 11 y (b) 73 años.

A partir de estos patrones de distribución de flúor y de trabajos más precisos, sobre su distribución durante el desarrollo de el esmalte, puede deducirse que la incorporación se lleva a cabo en tres etapas:

1. Durante el desarrollo del esmalte. El máximo de la concentración de flúor ocurre en una etapa temprana cuando el contenido de proteínas también es muy alto, en consecuencia y de manera muy sorprendente, el flúor parece asociarse con proteínas de esta etapa en lugar de minerales. Durante la maduración, a medida que ocurre la disminución del contenido de las proteínas, también se reduce la concentración de flúor y parece que cuando menos parte del fluoruro se encuentra y deposita nuevamente en el mineral de la superficie del esmalte.
2. Después de la calcificación, los dientes pueden permanecer sin erupcionar varios años. A pesar de que el líquido intersticial que baña al diente sigue teniendo una concentración baja de flúor, hay un periodo considerable para que sea posible la acumulación de cantidades substanciales de flúor. Sin embargo, el líquido intersticial tiene un acceso más fácil a la superficie del esmalte, y por lo tanto éste incorpora más flúor.
3. Después de la erupción a través de la vida del diente, puede acumularse más flúor de manera muy lenta en el esmalte superficial tomado del medio bucal.

1.4. Efecto de los Iones Fluoruro en los Sistemas Enzimáticos

El efecto inhibitor de los fluoruros en sistemas enzimáticos podría explicar las propiedades reductoras de caries de este elemento si la inhibición fuera suficiente para reducir la actividad de las bacterias responsables de la caries dental. Por otro lado, puede haber la posibilidad de efectos nocivos en las enzimas o en otras moléculas grandes en todo el organismo.

Muchos sistemas enzimáticos son afectados por los iones fluoruro; las concentraciones necesarias para causar efectos apreciables varían de 1 a 2 ppm hacia arriba. Cabe señalar que esta concentración puede alcanzarse con facilidad en la boca, pero es unas 100 veces la concentración en el plasma y 200 a 300 veces la intracelular. Se pueden establecer dos puntos generales:

1. El efecto es de inhibición inmediata.
2. Este es reversible, es decir, la enzima se recupera si se dializan los iones flúor.

1.5. Efectos Fisiológicos y Tóxicos del Flúor

Los principales efectos biológicos de los fluoruros en el hombre a diferentes concentraciones en el agua se proporcionan en el cuadro 1-6. Las concentraciones dadas son aproximadas, y casi siempre son los puntos en los cuales se inician los efectos. Para este cuadro se supone que el agua se consume en un clima templado y que la ingestión de fluoruros en la dieta es normal (es decir, alrededor de 1 mg/día por adulto); es obvio que el efecto depende de la ingestión total de fluoruro. En los climas tropicales se consume más agua y, por lo tanto, los efectos se inician a concentraciones más bajas.

Cuadro 1-6. Efectos del aumento de fluoruros en el suministro de agua.

Concentración de F ⁻ (ppm)	Efecto
0.8-1	Reducción en la frecuencia de caries.
1.0-1.1	Valor del umbral en el cual ocurren cambios perceptibles en el esmalte en desarrollo de los dientes secundarios. Estos consisten en manchas brillantes como la madre perla, que pueden observarse en un cuidadoso examen de algunos de los dientes. La aparición de estas mancha es la primera etapa en la fluorosis del esmalte.
1.4-1.6	Fluorosis del esmalte más aparente. Mancha de amarillo claro a pardo pueden verse en algunos dientes de algunos cuantos miembros de la comunidad.
2.0	La mayor parte de los dientes tiene manchas pardas.
2.5	La superficie del esmalte pierde su uniformidad. La decoloración oscura afecta extensas áreas del esmalte de muchos dientes.
4	Cambios detectables en la composición química del hueso. En el extremo superior del rango, hay quizá un aumento del alrededor de 1 a 4% en las cenizas del hueso, alrededor del 10% de disminución de carbonato y un 15% de disminución del magnesio. No pueden observar cambios radiológicos o histológicos en el hueso; sin embargo, las mediciones de difracción de RX muestra líneas de amplitud reducidas del patrón de apatita, lo cual indica un aumento en el tamaño del cristal o una tensión no homogénea reducida, o ambas. Una reducción en el tamaño del cristal podría explicar la disminución en el contenido de carbonato y magnesio si estos iones se unen de manera parcial o total a la superficie del cristal.
8	Primeros cambios radiológicos en el hueso.

CAPITULO II

MECANISMO DE ACCION DE LOS FLUORUROS

Varios elementos que se encuentran en la dieta o suministro de agua se citan como poseedores de efectos benéficos o perjudiciales sobre las caries dentales. De éstos, el más importante y mejor estudiado es el efecto preventivo producido por alrededor de 1 ppm de fluoruro en el agua potable. El flúor tiene varios mecanismos de acción para prevenir la caries. Convierte el componente del esmalte hidroxapatita en fluorapatita, esta última resiste la desmineralización. Sin embargo, la acción del flúor en la superficie del esmalte es probablemente su acción más importante.

El flúor es también un antibacteriano y, si está muy concentrado en la placa, puede inhibir el crecimiento de estreptococo mutans, como se verá posteriormente de manera más detallada. El flúor se une químicamente a la placa pero queda disponible como ion flúor libre cuando el pH disminuye (debido a la producción de acidos de bacterias) punto en el que puede inhibir la formación de enzimas dañinas a las bacterias productoras de ácidos (actividad antiglicolítica) puesto que se libera gradualmente al esmalte de la placa potencialmente dañina.

Si el flúor se consume en el agua, en tabletas o mediante la deglución inadvertida de pasta dentífrica, los iones flúor viajan por el torrente sanguíneo o rodean al diente en desarrollo antes de la erupción. El flúor baña el esmalte en formación haciéndolo relativamente indemne al ataque ácido de la placa una vez que el diente ha erupcionado y queda expuesto a los azúcares de la dieta.

Los niños que beben agua en comunidades fluoradas durante al menos 3 años en periodo de desarrollo dental, presentan un 26.8% menos de lesiones de caries en su dentición secundaria en comparación con niños que no han vivido en comunidades con este tipo de aguas. Lo que demuestra los efectos del flúor ingerido sobre el esmalte en desarrollo.

La eliminación del flúor de los suministros de aguas causa que la incidencia de las superficies cariadas, ausentes y obturadas aumente un 39.6% en el transcurso de 5 años, incluso durante el periodo de disminución nacional de la incidencia de caries.

Si la concentración de flúor en las aguas es demasiado alta (5 ppm o más) los dientes pueden desarrollar manchas blancas o incluso marrones. Esta fluorosis dental causa una desfiguración importante. En consecuencia, las fuentes dietéticas de flúor se deben controlar con el fin de asegurar que el niño no está sometido a una exposición excesiva.

Cuando los dientes han erupcionado la exposición al flúor en la boca se convierte en una cuestión importante. El diente recién erupcionado sigue un proceso de maduración en el que el esmalte se endurece conforme es expuesto a los minerales de la saliva, especialmente al flúor. Es más difícil grabar con ácido, para adherir un sellador, dientes que han sido expuestos a los líquidos bucales durante un tiempo determinado prolongado, que grabar dientes recién erupcionados, y esto se debe al proceso de maduración posteruptiva.

Después de la erupción de los dientes, incluso unas dosis muy bajas de flúor (0.024 ppm) pueden remineralizar la estructura dental y ayudar a proteger el esmalte de la desmineralización. Las mayores concentraciones utilizadas en el tratamiento de flúor profesional (12,300 ppm), que contactan con el esmalte por 4 minutos, pretenden penetrar más profundamente en el esmalte convirtiéndolo en fluorapatita.

La capa más externa del esmalte es la más indemne al ataque ácido y la más rica en flúor. Se ha demostrado que existe una disminución exponencial del flúor en el esmalte conforme se dirige desde la capa más externa hacia el tercio medio del esmalte. Parece que existe un mecanismo de bombeo de material inorgánico desde el esmalte interno hacia la cavidad oral y viceversa, lo cual regenera continuamente la capa externa. La propia placa proporciona un reservorio para el flúor que ha penetrado la masa bacteriana, pero este flúor deriva en parte del esmalte.

Es también posible formar fluorohidroxiapatita in vitro por medio de un agregado de bajas concentraciones de soluciones de fluoruro que contengan calcio y fosfato.

De lo anterior se desprende que el depósito de fluoruro en el esmalte durante los periodos preeruptivos del desarrollo dentario, tienen lugar a través de dos mecanismos:

1. La precipitación de apatita fluorosustituída durante el depósito mineral sobre la matriz del esmalte y 2. La reacción del esmalte ya formado con el fluoruro presente en los líquidos internos que bañan las superficies dentarias. El primer mecanismo sería responsable del fluoruro presente en la masa del esmalte, mientras que el segundo lo es de la mayor proporción del fluoruro en la capa más externa de su superficie.

Podemos así decir, que la mayoría del fluoruro incorporado al esmalte se produce durante el periodo preeruptivo de formación del esmalte y el periodo posteruptivo de su maduración.

La presencia de elevadas concentraciones de fluoruro en el esmalte superficial sirve para hacer que la superficie del diente sea más resistente al desarrollo de caries dental. Los iones fluoruro, cuando sustituyen en los cristales de hidroxiapatita, se adaptan más perfectamente en el cristal de los iones oxidrilo. Este hecho, junto con el mayor potencial de unión del fluoruro, sirve para hacer a los cristales de apatita más compactos y estables. Tales cristales son por tanto más resistentes a la disolución ácida, que se produce durante la iniciación de la caries. Este efecto se hace más evidente a medida que el pH del ambiente del esmalte disminuye por la pérdida momentánea de pequeñas cantidades de fluoruro del esmalte en disolución y su casi simultánea reprecipitación como fluorohidroxiapatita.

Los beneficios preventivos de las caries, asociados con la ingestión de agua de consumo fluorada, son el resultado de la incorporación del fluoruro al diente en desarrollo, especialmente a su esmalte.

La fluorapatita y la hidroxifluorapatita son menos solubles que la hidroxiapatita, principalmente en ácidos, lo cual podría ser un factor importante ya que la concentración de flúor en el esmalte superficial puede ser tan alta como 0.5% en peso.

Es posible que el flúor presente durante la nucleación y crecimiento cristalinos pueda producir cristales más grandes o más perfectos, ya que se ha demostrado que tiene un

efecto importante sobre estos procesos in vitro. De hecho hay pruebas de que una o las dos cosas ocurren en vivo, debido a que los patrones de rayos X del polvo del esmalte de personas en áreas con altos contenidos de flúor, tienen líneas de difracción un poco más angostas en las zonas de bajo contenido de flúor. Dichas líneas más angostas podrían deberse a un aumento en el tamaño del cristal o a una tensión no homogénea reducida, o a ambas.

Podemos así decir, que no hay un sólo mecanismo claro mediante el cual el flúor reduzca la gravedad de las caries dentales, sino varias posibilidades cuya importancia relativa puede variar de acuerdo a las condiciones. Estas son:

1. Los cristales que se forman en presencia de flúor se disuelven con más lentitud en ácidos porque:
 - a) Tienen una tasa de disolución en ácidos intrínseca baja (aplicable si el flúor se incorpora a los cristales durante la formación, o en un tiempo posterior).
 - b) Estos son más grandes o más perfectos (aplicables si el flúor está presente durante la formación de los cristales).
2. La velocidad de remineralización aumenta en presencia de flúor en las lesiones de caries tempranas en los periodos en los que el pH se eleva de manera que la remineralización es el proceso dominante.
3. El flúor inhibe el crecimiento de las bacterias productoras de ácido.

CAPITULO III

FLUORUROS Y CARIES DENTAL

3.1. Definición de Caries

La caries es un trastorno de los tejidos duros del diente que se caracteriza por la descalcificación de las porciones inorgánicas del diente; el deterioro de sus partes orgánicas ocurre luego de lesionar el contenido mineral; siendo de origen bacteriano con etiología multifactorial. Este proceso destructivo surge de las acciones de microorganismos sobre los carbohidratos.

Hasta la década de los ochentas la mayor parte de pérdida de los dientes era debido a caries. En los últimos años la incidencia de caries ha descendido espectacularmente. El flúor se cita como una de las causas de este descenso. El flúor se encuentra en muchos suministros de aguas públicas, en los dentífricos, colutorios orales, gel tópico concentrado e incluso en los alimentos. La exposición frecuente a las múltiples formas de flúor ha tenido un efecto positivo indudable sobre la resistencia del esmalte dental a la caries.

La placa dental como se ha mencionado es rica en microorganismos y se cree que el estreptococo mutans es la principal bacteria responsable de la formación de caries, incluso de caries radicular. Cuando el estreptococo se expone a carbohidratos simples como glucosa o fructosa, metaboliza estos azúcares y produce ácidos. El ácido se mantiene contra el esmalte y provoca una pérdida del contenido mineral del diente. La caries es producto de las numerosas caídas del pH en la placa que cubre al esmalte si no existe una remineralización simultánea de origen salival o dietético.

El flúor remineraliza el diente, pero también contribuye a la acción del calcio y del fósforo en la reparación del esmalte.

3.2. Lesión Inicial en el Esmalte

La lesión de mancha blanca que primero se ha formado en el esmalte se ha estudiado bastante, principalmente mediante el examen de cortes delgados por microradiografía y microscopía de luz polarizada.

La primera alteración identificable en el esmalte normal es la zona translúcida en el frente de avance interno de la lesión. Esta zona puede verse en casi la mitad de las lesiones de caries pequeñas. La zona translúcida siempre tiene una birrefringencia negativa un poco mayor que la del esmalte normal sin importar el líquido que se utilice para la inmersión. Esto puede deberse a que el esmalte en esta zona contiene 1% de espacios accesibles a todos los líquidos de inmersión en comparación con el esmalte normal, el cual sólo contiene 0.1 a 0.2% de espacio en dentición secundaria y 1 a 5% de espacio en dentición primaria. Estos espacios en el esmalte normal son inaccesibles a los líquidos de inmersión y en consecuencia hay una forma positiva de birrefringencia, la cual está ausente en las zonas translúcidas debido a que todos sus espacios están llenos con el líquido de inmersión. El hecho de que los espacios estén ocupados explica la apariencia translúcida bajo luz polarizada debido a que la zona será más homogénea desde el punto de vista óptico en comparación con las zonas que tienen espacios vacíos. La medición de la densidad de muestras de esmalte de la zona translúcida en los dientes, indica una pérdida en volumen, de minerales entre 1 y 2%, cantidad que está de acuerdo con el 1% de los espacios determinados por medio del microscopio de polarización.

Si este proceso persiste sin que el área tenga la oportunidad de remineralizarse la lesión progresa hacia dentina desde donde avanzará rápidamente hacia la pulpa.

3.3. Efecto de las Bacterias

Son muchos los efectos del fluoruro sobre el metabolismo de la placa dental bacteriana. La síntesis de glucógeno en los estreptococos en cultivo puro es inhibida 15% a 1 ppm de fluoruro y 50% en 2 a 3 ppm de fluoruro. Las enzimas glucolíticas como la enolasa quizá no sean el sitio de la inhibición debido a que la glucólisis del glucógeno es mucho menos sensible al fluoruro que la glucólisis de glucosa exógena. Esto indica que la inhibición opera en el transporte y fosforilación de la glucosa en los cultivos puros de estreptococos. La evidencia para un efecto antienzimático del fluoruro en la placa bacteriana son débiles, y no deben referirse como hechos comprobados.

Se sabe que los cultivos de estreptococos expuestos al fluoruro desarrollan resistencia, es posible que por mutación. Tales formas resistentes al fluoruro no se encuentran en la placa dental y esto indica que el fluoruro no ejerce ninguna presión evolutiva selectiva, y por lo tanto, quizá no inhibe en forma significativa el crecimiento de las bacterias de la placa. De donde no parece que la prevención de la caries por medio de fluoruro se deba a un efecto antibacteriano.

CAPITULO IV

DESMINERALIZACION Y REMINERALIZACION

Uno de los conceptos más importantes surgidos en la cariólogía durante los últimos años, comprende un nuevo punto de vista sobre la función del esmalte en la caries. Ya no puede considerársele como un material sólido y amorfo, que sufre disolución irreversible; en cambio se le conceptúa como una matriz de difusión compuesta por los cristales rodeados por una matriz de agua, proteínas y lípidos equivalentes entre 10 y 15% del volumen del esmalte. Esta matriz aporta conductos relativamente grandes por los cuales pueden pasar en ambas direcciones ácidos, minerales, fluoruro y otras sustancias.

Los ácidos producidos por la placa dental bacteriana se difunden hacia el esmalte por tales conductos para comenzar la desmineralización debajo de la capa superficial. Una vez que empieza dicho proceso, ocurre la remineralización. Los dos fenómenos ocurren de manera simultánea y dinámica. Primero se disuelven los minerales más solubles en el esmalte y los sustituyen minerales más insolubles, en consecuencia, se forman cristales más grandes y más resistentes a la disolución. Este proceso ocurre de manera continua en casi todas las superficies proximales, en tanto haya iones de calcio y fosfato disponibles a partir de la saliva. La presencia incluso de concentraciones muy reducidas de iones de fluoruro en el sistema, acelera la remineralización y disminuye el índice de desmineralización.

Por tanto es preciso considerar a la caries dental como un proceso dinámico que sucede en todas las superficies cubiertas por placa. La demineralización inicial se continúa con la remineralización, proceso que se favorece por los iones fluoruro presentes en la saliva, la placa y el esmalte. Los cristales resultantes son menos solubles que los originales. En tanto la capa superficial permanezca intacta, siempre será posible la remineralización del esmalte lesionado. El clínico debe reconocer la importancia de la capa superficial de la lesión tipo blanco y evitar la penetración con un explorador, creando una lesión irreversible que será indispensable restaurar. En una radiografía pudiera no identificarse la

lesión en sus primeras fases; no obstante, con fluoruro es posible tratar de manera no invasiva muchas lesiones pequeñas que desde el punto de vista radiográfico se limitan al esmalte. Esto es de manera predominantemente cierto en la dentición secundaria, que presenta una capa de esmalte mucho más gruesa que la de la dentición primaria.

4.1. Cambios Químicos dentro de las Lesiones de Caries

Algunos de los principales cambios en la composición química de las lesiones tempranas de caries en el esmalte se proporcionan en el cuadro 4-1. Uno de los primeros cambios (la zona translúcida) es una pérdida de carbonatos. Esto es de esperarse debido a que hay una pérdida preferencial de carbonato a partir del esmalte cuando este se disuelve en ácidos diluidos. Al parecer la primera parte del esmalte que se pierde es una fracción rica en carbonato y magnesio.

Las lesiones por caries tempranas tienen cerca del doble de contenido de fluoruro que el esmalte normal, y el contenido de nitrógeno es casi cinco veces más alto. El aumento en el contenido de fluoruro quizá se deriva en parte del flúor del mineral disuelto en la lesión y en parte de la saliva. Así mismo, el aumento en el nitrógeno podría indicar una pérdida de mineral, pero el aumento es tan grande que la mayor parte de este debe provenir de la placa y de la saliva. Se desconoce la forma en que está el nitrógeno, pero es posible que se una a compuestos orgánicos.

La remineralización puede también detectarse en las lesiones que se han detenido en dentina, pero las sales no apatíticas están presentes en cantidades demasiado pequeñas para formar una parte importante del material remineralizado. Este consiste en un fosfato de calcio del tipo de la apatita, rico en fluoruro. Esta fase apatítica, junto con los cambios en la matriz del colágeno, los cuales quizá reducen la susceptibilidad a enzimas proteolíticas, se piensa que es responsable del aumento de la resistencia de la dentina al ataque de los ácidos.

Cuadro 4-1. Valores típicos para los principales cambios de lesiones tempranas de caries en el esmalte.

Partes de la lesión por caries	Pérdida de mineral (% en volumen)	Pérdida de magnesio (% en peso)	Pérdida de CO ₂ (% en peso)
40 a 50 µm de espesor en la zona superficial	10	No detectada	
Cuerpo de la lesión	24	20	+
Zona oscura	6.3	12	
Zona traslúcida	1.2	12	14

4.2. Efecto del Fluoruro en la Remineralización del Esmalte

Como ya se mencionó la caries del esmalte parece ser un proceso dinámico en el cual a veces hay desmineralización y a veces hay remineralización. Los experimentos con soluciones remineralizadoras en lesiones de caries artificiales han mostrado que la velocidad de remineralización aumenta en forma importante con 1 ppm de flúor en la solución. Este efecto debe estar muy bien relacionado con la solubilidad más baja de la fluorohidroxiapatita, debido que esto desplazaría al sistema en una dirección en aumento en la remineralización. El fluoruro podría tener otro papel si este proceso incluye la nueva nucleación, porque la primera fase formada podría ser fosfato de calcio amorfo o fosfato octacálcico, y el flúor acelera la transformación de ambos a hidroxiapatita cristalina.

4.3. Remineralización de las Lesiones por Caries

La pérdida de minerales del esmalte y la dentina en las lesiones naturales y artificiales puede revertirse en forma parcial por frecuentes cambios en la saliva o en las soluciones calcificadoras. Las soluciones calcificadoras típicas contienen 1.5 a 3.0 mmol/l. de CaHPO₄·2H₂O ajustadas al valor del pH en el intervalo de 6.8 a 7.3, algunas veces con la

agregación de fluoruro. La remineralización se ha demostrado mediante la recuperación parcial de la dureza del esmalte, por el aumento en la opacidad a los rayos X del cuerpo de la lesión en experimentos microradiográficos, y al final, mediante estudios con luz polarizada los cuales muestran la lesión como si fuera un estado temprano de desarrollo. También hay buenas evidencias clínicas de que las lesiones de manchas blancas pequeñas pueden remineralizarse a partir del calcio de la saliva y del fosfato, si su superficie se mantiene limpia y libre de placa. Así, por lo menos en los estudios tempranos de la caries, puede haber un equilibrio entre los procesos de desmineralización y remineralización que en último caso pueden inclinarse en cualquier dirección. Sin embargo, en la actualidad y debido a la naturaleza poco precisa de las técnicas para valorar los cambios en la mineralización, no es posible establecer el punto de desmineralización a partir de la cual no puede ocurrir una remineralización.

CAPITULO V

FORMULAS DISPONIBLES DE LOS FLUORUROS

5.1. Fórmulas del Agua para Beber

La resistencia de la superficie del esmalte del diente a la agresión de ácidos puede ser aumentada grandemente por la incorporación de pequeñas cantidades de iones flúor, para que los cristales de hidroxiapatita se conviertan en hidroxifluorapatita.

La formación de esta solubilidad resistente, explica el modo de acción de los fluoruros como agentes preventivos. El esmalte enriquecido con flúor, puede encontrarse en las capas externas en una extensión de 30 a 40 micrómetros, con las mas altas cifras de flúor cerca de la superficie.

Esto podría explicar la capacidad de los compuestos fluorados para actuar localmente: un proceso de difusión e intercambio se lleva a cabo en la superficie y esto también tiene lugar entre los iones salivales y la superficie del esmalte. Así, hay un paso bidireccional a través de la membrana superficial del esmalte, pero si los iones de fluoruro se combinan en alguna forma con los agentes salivales para formar compuestos solubles no ionicos o de lo contrario se pierde con iones calcio similarmente extraviados, entonces la resistencia de la superficie del diente disminuirá. Así mismo, un aumento del flúor en los iones salivales, por causas externas, tenderá a incrementar la corriente de iones hacia adentro y de ahí que eleve el contenido de hidroxifluorapatita.

En el niño el diente en crecimiento recibirá los materiales de construcción necesarios del plasma sanguíneo y así el contenido de flúor del esmalte, en este punto dependerá por completo de la absorción de flúor por vía general. Después de la erupción del diente, tiene lugar la maduración del esmalte y hay evidencia considerable de que una gran cantidad de

flúor incorporado es local. Por lo tanto, puede suponerse que el flúor actúa por dos vías, una sistémica y otra local.

La medida que trae un gran beneficio en términos de control de caries en todos los aspectos, es la fluoración de los abastos de agua pública, garantizando una cifra óptima de 1ppm de flúor.

Los efectos a largo plazo son máximos, si la cifra óptima de flúor en el agua es aprovechable desde el nacimiento. Los niños pasan a edad adulta con un mayor número de dientes sanos. La necesidad total de la odontología restauradora está reducida y aquellas obturaciones que son necesarias son, por lo general simples.

5.2. Tabletas de flúor

Ante la imposibilidad de controlar adecuadamente las cifras de flúor en el agua de suministro público, se le ha dado mucha importancia a las tabletas de flúor.

Las investigaciones han demostrado substancialmente una reducción de caries en la dentición secundaria y primaria, cuando el consumo de las tabletas ha comenzado lo suficientemente temprano.

Sin embargo, se ha demostrado que aun cuando las tabletas pueden ser gratuitas, hay un descenso final y sólo un pequeño porcentaje de padres persisten en el suministro de dosis diaria a sus hijos.

Si el suministro de agua que utilizan los pacientes no está fluorada deberemos prescribir las tabletas o jarabes, ya mencionados, que se succionan o mastican y posteriormente se tragan; es importante mencionar que estas presentaciones están pensadas para niños de mayor edad. La tabla 5-1 muestra la dosis diaria de fluoruro recomendada en tabletas o gotas. Es importante la coordinación con el pediatra o médico familiar para asegurar que se recomiendan las dosis adecuadas.

Tabla 5-1 Dosis diarias recomendadas de tabletas o gotas de flúor.

Edad del paciente	Concentración de flúor del agua comunitaria (ppm)			Producto sugerido
	Menos de 0,3	0,3 a 0,7	Más de 0,7	
	Valores recomendados de flúor (mg)/día			
Nacimiento a 2 años	0,25	0	0	Gotas
2 a 3 años	0,50	0,25	0	Tabletas o gotas
3 a 13 años	1,00	0,50	0	Tabletas

5.3. Fluoruros Tópicos

Cuando se pusieron a disposición de la profesión las aplicaciones tópicas de fluoruro, los compuestos (fluoruro de sodio y estañoso) se obtenían en polvo o en forma cristalina y se preparaban soluciones acuosas inmediatamente antes de su uso. Con posterioridad se notó que las soluciones de fluoruro de sodio eran estables si se almacenaban en recipientes de plástico y se pudo adquirir este producto en forma líquida tanto como en polvo. Con la investigación continua de los distintos tipos de agentes y el reconocimiento por parte de la profesión odontológica de sus desventajas inherentes con respecto a la aceptación por parte del paciente y a la estabilidad, así como a la necesidad de utilizar en forma más eficiente el tiempo profesional odontológico, ha habido una tendencia hacia el empleo de soluciones listas para usar, estables o con distintos sabores.

La aplicación tópica periódica de soluciones concentradas de fluoruros en gel ha demostrado repetidamente que resulta en una significativa reducción de caries tanto en niños como en adultos y en la remineralización y/o detención de las caries incipientes. Como resultado la aplicación tópica de fluoruros se recomienda rutinariamente para todos los niños menores de 15 años de edad. Aun en ausencia de actividad de caries las aplicaciones tópicas se recomiendan como medio para aumentar el contenido de flúor del

esmalte de los dientes recién erupcionados, aumentando con ello la resistencia de esos dientes a la formación de caries.

Basándose en los resultados de numerosas investigaciones clínicas, el Consejo Terapéutico Dental de la ADA ha aceptado tres sistemas fluorados para la aplicación tópica profesional; estos sistemas son: fluoruro de sodio al 2%, fluoruro estañoso al 8% y fosfato fluorado acidulado (APF) con un contenido del 1.23% de fluoruro.

5.3.1. Fluoruro de Sodio (NaF)

El fluoruro de sodio fue una de las primeras formas de flúor aplicables tópicamente a los dientes.

El fluoruro sódico es químicamente estable, tiene un sabor aceptable, no es irritante y no produce cambios de color dental. Su principal desventaja es la de repetir el procedimiento durante cuatro semanas consecutivas.

El fluoruro sódico se incluye en algunos dentífricos en una concentración al 0.10%. ES estable, proporciona una buena remineralización y el esmalte lo capta fácilmente. EL fluoruro sódico es también un ingrediente activo de la mayoría de los colutorios orales fluorados de venta libre o con receta.

La estabilidad de la formalicén en solución hace que sea ideal para suministrar flúor en el colutorio pudiéndose almacenar durante varios meses. La solución al 0.25% es para uso dos veces al día; la solución al 0.05 es para uso diario y la solución al 0.20% es para uso semanal.

En estudios se han demostrado que después de 7 años los colutorios al 0.2% producían una reducción global de caries del 47.2% y una reducción de caries de las superficies proximales de 78.9%. Otro estudio demostró una reducción de caries proximal del 90% después de 11 años en enjuagues semanales en combinación de una pastilla diaria de 1 mg. de flúor y el empleo de un dentífrico fluorado. Globalmente se considera que los

colutorios diarios y semanales disminuyen la caries en un 35%. En otro estudio se demostraron resultados equivalentes. Debido a que son económicos la mayor parte de los programas escolares utilizan semanalmente los colutorios al 0.20%.

No se deben recetar más de 264 mg de fluoruro sódico o 120 mg de ion flúor de una sola vez. Se deben escupir después de su empleo y su uso debe estar supervisado por un adulto. Típicamente los niños de más de 5 años ya saben escupir, pero debe evaluarse su capacidad para controlar el reflejo de la deglución. Para ello se pide al niño que succione 10 ml. de agua y que en seguida los vacíe en un vaso. La cantidad que devuelva ha de superar la cantidad previamente determinada, puesto que la saliva contribuirá al volumen que se devuelve al vaso de medición. Este calibre de capacidad ayuda a identificar a los niños que consumen automáticamente cualquier cosa que se les coloque en la boca.

5.3.2. Fluoruro de estaño (SnF₂)

También se puede aplicar tópicamente. Se aplica una solución recién mezclada al 0,8% para secar los dientes durante 4min., tiempo durante el cual los dientes se pintan continuamente con la solución. El tratamiento requiere de una sola visita y puede reducir caries del 48 al 78%. El fluoruro de estaño es inestable en solución, tiene mal sabor, tiñe el esmalte desmineralizado con un color marrón amarillento y puede irritar los tejidos blandos.

El fluoruro de estaño se incluyó en el primer dentífrico fluorado pero su inestabilidad hacía que fuera inactivo pocos meses después de la fabricación. La inactividad es el resultado de la unión de la molécula de fluoruro de estaño con los abrasivos de las pastas dentales,

En la actualidad el fluoruro de estaño está disponible por receta en un sistema de gel no abrasivo a una concentración del 0,4% y proporciona 1000p.p.m. de flúor. Se puede

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

utilizar en el hogar y se debe cepillar sobre los dientes 2 veces al día después del cepillado con un dentífrico y enjuagarse perfectamente para eliminar todos los restos abrasivos de la boca. Cuando se cepilla sobre los dientes el gel se convierte rápidamente en un líquido que se succiona entre los dientes antes de escupirlo. El fluoruro de estaño no solo ayuda a la prevención de caries sino que también tiene propiedades de anti-hipersensibilidad. Varios estudios indican que contiene así mismo acción contra la formación de placa y la presencia de gingivitis.

5.3.3. Fluoruro de fosfato acidulado (APF)

Se presentó a principios de 1960 cuando se determinó que la captación de flúor es mejor en un entorno ácido. El gel de flúor se pincela sobre los dientes o se aplica en cubetas preformadas en ambas arcadas simultáneamente. Se aplica durante 4min., periodo durante el cual su captación es muy rápida el paciente debe masticar sobre la cubeta para movilizar el flúor alrededor de los dientes. Es importante que el flúor en gel sea tixotrópico, es decir, que se hace líquido al aplicarlo a los dientes y se agita mediante movimientos oclusales o el movimiento de un aplicador.

El APF contiene ion flúor al 1.23% derivado del fluoruro sódico y del fluoruro hidrógeno en dos moles de ácido ortofosfórico a un pH de 3,0. Los estudios demuestran la reducción de caries hasta el 70%, pero la reducción promedio es del 28%. El APF está disponible en diversos sabores y generalmente se cree que es más aceptable que el fluoruro sódico o de estaño. El gel de APF también está comercializado en una fórmula que se cepilla sobre los dientes y se succiona entre estos y se escupe posteriormente.

Al menos 3 fabricantes producen un colutorio secuencial o combinado de APF y SnF₂ para su empleo en tratamientos profesionales de flúor. Estos colutorios tienen una concentración de flúor total muy superior (0.31% de APF y 1.64% de SnF₂) y por motivos de seguridad obvios no se deben recomendar para uso diario. Tres estudios sobre dientes extraídos han demostrado que el esmalte es menos soluble después de emplear un

enjuague secuencial, pero, la mayoría de los investigadores aceptan que la demostración de la eficacia no es suficiente para recomendar el empleo de los colutorios secuenciales incluso bajo la supervisión profesional. Son más fáciles de utilizar que las aplicaciones de 4 min. De los otros agentes más no son el agente de elección para sustituir a sustancias que han demostrado eficacia en ensayos clínicos a corto y largo plazo.

Por otra parte el monofluorofosfato sódico (Na_2MFP) se utiliza para suministrar algunos dentífricos. El beneficio promedio es del 25% en comunidades fluoradas o no fluoradas. Su captación por el esmalte y su capacidad para remineralizar lesiones blancas son buenas, pero no son tan rápidas como las del fluoruro sódico. Sin embargo, el MFP parece producir una remineralización más profunda de la lesión inicial por caries, quizá debido a que actúa más lentamente. Estas diferencias pueden tener poca relevancia clínica cuando el flúor está disponible en el agua para beber, los colutorios fluorados y los tratamientos profesionales.

CONCLUSIONES

Es evidente que el fluoruro es uno de los métodos importantes dentro de la prevención primaria. Los beneficios de la prevención de caries asociados a la ingestión de consumo de aguas fluoradas dan en resultado la incorporación del fluoruro al diente en desarrollo, especialmente a su esmalte.

Se sabe que los ácidos producidos por la placa dental bacteriana se difunden por medio de conductos por debajo de la capa superficial del esmalte y comienzan la desmineralización, proceso seguido por la remineralización. Estos procesos ocurren simultánea y dinámicamente, primero se disuelven minerales más solubles sustituyéndose por minerales más insolubles, ya que al pasar por este procedimiento se crean cristales más grandes y resistentes.

Las lesiones de manchas blancas pequeñas en el esmalte pueden remineralizarse a través del calcio de la saliva y del fosfato si su superficie se mantiene limpia y libre de placa, logrando así que el proceso de la desmineralización y remineralización sean continuos. Podemos incrementar la velocidad de remineralización por la presencia de flúor en las lesiones de caries incipiente, para que el proceso de remineralización sea dominante, esto se produce con un pH elevado.

Es primordial que el clínico reconozca la importancia de la capa superficial de la lesión de caries incipiente (tipo punto blanco) y evite penetrar con explorador o instrumentos cortantes, hacerlo puede crear una lesión irreversible en la cual será indispensable una restauración.

Así decimos, que es una obligación del Cirujano Dentista el proteger a su paciente con tratamientos preventivos, económicos y eficaces, logrando el bienestar de la comunidad, principalmente la infantil, y la nuestra al saber que hemos evitado la progresión de la enfermedad y por consecuencia evitando el dolor.

BIBLIOGRAFIA

1. A review of fluoride intake from fluoride dentifrice; Journal of Clinical Pediatric Dentistry; Vol. 60; Núm. 2; 1993.
2. Barber, Thomas K.; ODONTOLOGIA PEDIATRICA; México 1985; Editorial El Manual Moderno; 431 pp.
3. Caries preventive effect of fluoride varnish with different fluoride concentrations; Caries Research; Vol. 28; 1994.
4. Demonstration of a fluoride dose response with an in situ single-section dental caries model; Caries Research; Vol 28; 1994.
5. Dose related remineralization using intraoral fluoride-releasing devices in situ; Caries Research; Vol. 28; 1994.
6. Effects of fluoride varnish and solution on enamel erosion in vitro; Caries Research; Vol. 28; 1994.
7. Fluoride uptake by enamel in vitro following application of various topical fluoride preparations; The Journal of Clinical Pediatric Dentistry; Vol. 17; Núm. 4; 1993.
8. Forrest, John O.; ODONTOLOGIA PREVENTIVA; México 1983; Editorial El Manual Moderno; 153 pp.
9. Katz, Simon, et-al; ODONTOLOGIA PREVENTIVA EN ACCION; Tercera edición; México 1983; Editorial Médica Panamericana; 375 pp.

10. Mc.Donal, Ralph E., Avery, David R.; ODONTOLOGIA PEDIATRICA Y DEL ADOLESCENTE; Quinta edición; Argentina 1990; Editorial Panamericana; 848 pp.
11. Pinkham J. R.; ODONTOLOGIA PEDIATRICA; México 1991; Editorial Interamericana; 566 pp.
12. The biological effects of fluoride on tooth development: Possible use of cell culture systems; International Dental Journal; Vol. 42; 1992.
13. Williams, R. A. D., Elliot J. C.; BIOQUIMICA DENTAL BASICA Y APLICADA; México 1990; Editorial El Manual Moderno; 514 pp.
14. Woodall, Irene et. al., TRATADO DE HIGIENE DENTAL, España 1992, Ed. Salvat, 3ª edición, tomo II.