

333
204



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

REMINERALIZACION CON FLUOR

T E S I N A

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

CARMINA G. ^{Abdalope} RIOJA VAZQUEZ

Director de Tesina

C.D.M.O. EMILIA VALENZUELA ESPINGZA

México, D.F., 1998

262548



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

	1
ARIES	3
o de la lesión cariosa	6
ología de la caries	8
LUORUROS	11
ecedentes hitóricos	13
canismo de acción	15
etabolismo del flúor	16
ecto del flúor sobre los micro-	
anismos de la placa bacteriana	20
os de fluoruro	22
as de administración	26
ción del flúor por vía sistémica	26
ción del flúor por vía tópica	27
icidad de los fluoruros	29
mineralización con flúor	30
ERAPÉUTICA DEL FLÚOR	33
IS	41

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1 CARIES	3
1.1 Inicio de la lesión cariosa	6
1.2 Etiología de la caries	8
CAPÍTULO 2 FLUORUROS	11
2.1 Antecedentes hitóricos	13
2.2 Mecanismo de acción	15
2.3 Metabolismo del flúor	16
2.4 Efecto del flúor sobre los micro- organismos de la placa bacteriana	20
2.5 Tipos de fluoruro	22
2.6 Vías de administración	26
2.6.1 Acción del flúor por vía sistémica	26
2.6.2 Acción del flúor por vía tópica	27
2.6.3 Toxicidad de los fluoruros	29
2.7 Remineralización con flúor	30
CAPÍTULO 3 TERAPÉUTICA DEL FLÚOR	33
CONCLUSIONES	41
BIBLIOGRAFÍA	

INTRODUCCIÓN

Uno de los conceptos más importantes surgidos en la cardiología 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 cristales rodeados por una matriz de agua, proteínas y lípidos equivalente entre 10% y 15% del volumen del esmalte (Guggenheim, 1984). Esta matriz aporta conductos relativamente grandes por los cuales pueden pasar en ambas direcciones ácidos, minerales, fluoruro y otras sustancias.(1)

Los ácidos producidos por la placa bacteriana 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.

Se debe entonces considerar a la caries como un proceso dinámico que sucede en todas las superficies cubiertas por placa. La desmineralización se continua con la remineralización.

Considerando que el fluoruro es un elemento de gran importancia para dicho proceso; la intención de esta revisión bibliográfica es dar al Cirujano Dentista la posibilidad de conocer al flúor como un agente remineralizante de lesiones que radiográficamente se limiten al esmalte y en donde su capa superficial permanece intacta.(1)

CAPITULO 1 CARIES.

Padecida desde los mas remotos tiempos de la humanidad, la caries se menciona ya en los antiguos códigos babilónicos y egipcios; estudios radiológicos en momias del alto Nilo, de más de cinco mil años.

Desde entonces, a través del tiempo esta enfermedad ha afectado sin distinción a todas las civilizaciones.

Se puede definir a la caries como un complejo proceso bioquímico, caracterizado por la desmineralización de los tejidos duros del diente y disolución de su porción orgánica.

La composición química básica del esmalte esta dada por tres diferentes tipos de elementos: minerales 96%, materia orgánica 2% y agua.
(2)

La porción mineral es esencialmente calcio y fosfato con pequeñas porciones de carbono y magnesio, además de huellas flúor, estroncio, fierro y otros elementos. La materia orgánica conocida con el nombre genérico de esmaltelina esta compuesta por proteínas y mínimas cantidades de lípidos.

Los minerales se estructuran en miles de prismas que se extienden

desde la unión dentino-esmalte hasta la superficie del diente. Cada uno de los prismas está a su vez constituido por innumerables cristales. Esta forma cristalina se estructura en compuestos denominados hidroxiapatita. (2)

Durante la formación del esmalte por el ameloblasto, la aposición de los cristales y su mineralización no es constante, sino que sigue un ritmo circadiano de intensa actividad y otro período igual de menor mineralización, pero lo que en un mismo prisma se observan áreas hipercalcificadas alternadas con otras de menor contenido mineral "Estrías de Retzius".

Los espacios que separan a los prismas o a los grupos de éstos y que están ocupados por substancia orgánica, difieren en tamaño según la región anatómica del esmalte: en la superficie dental los prismas están fuertemente compactados y existe una mínima cantidad de esmaltelina entre ellos; en cambio, cerca de la unión dentino - esmalte dejan espacios mayores en los que prevalece dicho compuesto orgánico "Penachos del esmalte".

En la misma región, unión dentino-esmalte, se localizan ocasionalmente prolongaciones de los túbulos dentinarios conocidos como "Husos del esmalte".(2)

La comprensión de los distintos grados de mineralización y de

los diferentes espacios no mineralizados que existen en la estructura del esmalte nos ayuda a entender cómo a pesar de ser el tejido más duro del organismo (resiste impactos de 20 a 30 libras por centímetro cuadrado) presenta cierta permeabilidad que permite el paso de fluidos, productos bacterianos, microorganismos y minerales provenientes del medio bucal; los primeros causan su desintegración, los últimos pueden, bajo ciertas circunstancias, estimular la remineralización de lesiones incipientes.

1.1 Inicio de la lesión cariosa

Se estudió un premolar que fue extraído por motivos ortodónticos. (3) Antes de la extracción el diente fue examinado para ver si estaba cariado. El examen clínico usando espejo y sonda no detectó lesiones ni en la cara oclusal, ni en las superficies interproximales. Se examinaron radiografías sobre un campo iluminado y bajo lente de ampliación; no se encontró ninguna evidencia de caries. Una vez que se revisó al diente ya seco y limpio, se puede observar una pequeña región blanca sobre la superficie proximal. Esta es la mancha blanca que representa la más primitiva evidencia macroscópica de caries; la superficie del esmalte que cubre esta lesión está intacta y correctamente mineralizado, sin que pueda detectarse diferencia al tacto con una sonda de exploración. La razón por la

que esto es así, es que en la pequeña lesión de esmalte, la desmineralización ocurre de manera predominante a nivel subsuperficial. La superficie recubriendo la lesión aparece intacta y bien mineralizada.(3)

Las lesiones son más difíciles de diagnosticar por los métodos clínicos. Por otra parte, el esmalte de los dientes deciduos tienen aproximadamente la mitad del grosor del esmalte de los dientes permanentes, y las cámaras pulpaes son relativamente mayores. Así, el proceso carioso necesita viajar una distancia mucho más corta a través del diente deciduo para alcanzar la pulpa que para llegar a la misma en el diente definitivo. Ciertos números de estudios han mostrado también que la velocidad a que progresa la lesión es mucho mayor a través del esmalte deciduo, que a través de una distancia igual en el esmalte permanente. De esta manera es posible que en un diente primario la caries llegue a la cámara pulpar antes de que exista evidencia clínica de la presencia de la lesión.

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 carioso empieza en la superficie del esmalte.

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

A causa de ello, es importante observar más detenidamente al proceso carioso con referencia especial a la superficie de esmalte. Esto constituirá una parte importante de la base científica en la prevención de la caries.

1.2 Etiología de la caries

Se reconoce actualmente que la placa dental juega un papel muy importante en la etiología de la caries y de la enfermedad parodontal. Es muy difícil obtener en la boca una superficie de esmalte limpia, porque las prolongaciones de la placa penetran algunos micrones en la superficie del esmalte. Inmediatamente después de llevar a cabo una buena profilaxis de las superficies del esmalte accesibles utilizando copas de goma y pasta ligeramente abrasiva, se deposita sobre el esmalte una cutícula fina de material orgánico, formado a partir de la saliva, y que contiene esencialmente mucopolisacáridos salivales. (3) Esta capa orgánica libre de bacterias se engruesa. La edificación de la placa progresa rápidamente a partir de

defectos cuneiformes. Aunque se han realizado gran cantidad de investigaciones, la etiología precisa de la caries dental esta aún por aclarar la teoría acidógena fue propuesta por Miller (1890), quien consideraba que sobre la superficie del esmalte, o cerca de la misma, se producían ácidos como consecuencia de la fermentación bacteriana de los hidratos de carbono de la dieta. Los ácidos serían los responsables de la disolución de los cristales de apatita, que constituyen el 95% de la masa del esmalte.(3)

La presencia de bacterias en la boca es esencial en la producción de caries, ya que son las enzimas bacterianas las que producen ácidos a partir de los hidratos de carbono, hecho que fue demostrado por primera vez por Orland y colaboradores (1954). Por su parte, Fitzgerald y Keyes (1960) establecieron la naturaleza infecciosa y transmisible dela caries.

Estos organismos y por lo tanto la caries dental, son rápidamente transmitidos de la madre al recién nacido (Bowen 1968). La capacidad cariogénica del estreptococo, probablemente se relaciona con su capacidad de formar grandes cantidades de polisacáridos extracelulares proporcionan una masa pegajosa que permite a la placa adherirse a la superficie del diente. Subsecuentemente el ácido producido en esta placa es mantenido junto al diente por esta especie de gel, al tiempo que se dificulta su

neutralización por las sustancias tampón salivales. Además, Bowen (1969) mostró que una placa de 24 horas de edad tiene poca capacidad para disminuir el pH de una solución de azúcar. La capacidad aumenta con la edad de la placa, alcanzándose el máximo aproximadamente a los tres días.(3)

CAPITULO 2 FLUORUROS

El flúor está ampliamente distribuido en la naturaleza. En su forma más elemental, es un gas, número atómico nueve, peso atómico 19.00. En la tabla periódica el flúor está incluido como halógeno en el Grupo VII. El flúor es el más electronegativo de todos los elementos, combinándose fácilmente con todos los elementos y moléculas orgánicas. (4)

Como elemento el flúor ocupa el lugar decimoséptimo en abundancia y está ampliamente distribuido. Existe principalmente en los minerales fluoespato, en la criolita y en la fluoroapatita.

En los tejidos vivos el flúor se encuentra como un ion (fluoruro) en plantas y animales, principalmente en los tejidos mineralizados y, en particular, en el esmalte dental y los huesos. El flúor está presente en casi todos los elementos y la concentración de fluoruros en algunos pescados, el té y en ciertos órganos de animales puede ser bastante alta.

En la naturaleza, incluyendo a los tejidos vivos, el flúor se presenta como un ion con carga negativa, la forma elemental después de haber adquirido un electrón en su capa externa.(4)

Debido a la presencia universal de los fluoruros en el agua, tierra y aire, su ingestión a través del agua, alimentos o aire y otras

fuentes es también universal. Se considera que los fluoruros presentes en el agua constituyen la mayor fuente de los fluoruros. En ciertas regiones del mundo, dietas con altas concentraciones de fluoruros constituyen la fuente principal.

El ion fluoruro esta normalmente presente en el cuerpo humano. El nivel en el suero esta entre 0.10 a 0.45 ppm. Este nivel sube reflejando los aumentos por la ingestión de fluoruros en el agua y comidas. Aunque los fluoruros se encuentran a través de todo el cuerpo, se presentan como una sal de apatita, no como fluoroapatita sino como hidroxapatita fluorada. El reemplazo de parte de los radicales hidroxilo de la hidroxapatita por iones fluoruro causa una profunda resistencia del esmalte a la desmineralización.(4)

2.1 Antecedentes históricos

A partir de un descubrimiento casual, el flúor ha ocupado un lugar importante en la terapéutica odontológica preventiva. Desde hace más de 30 años algunos investigadores se percataron que en algunas comunidades de EUA donde el agua potable contenía flúor en más de una parte por millón

(PPM), sus habitantes mostraban índices de caries (CPO) menores que en los lugares donde la concentración de este elemento era menor. Otro hallazgo fue que los pacientes con fluorosis resultaban ser menos propensos a caries que los que presentaban coloración normal del esmalte.(5)

A partir de entonces, numerosas investigaciones al respecto se han publicado en la literatura universal. Básicamente, el flúor ha sido administrado a la población de dos maneras: en el agua potable para su ingesta y tópica.

El beneficio de este elemento sobre la salud dental ha sido tan importante, que en la actualidad el flúor se encuentra en el agua de consumo, en la sal de mesa, en soluciones para aplicación tópica, en dentríficos, en gomas de mascar y algunos dulces, y en cementos para uso dental.

A pesar de las numerosas investigaciones, el mecanismo de acción aún no ha sido comprendido en su totalidad, ni en la ingesta ni en la aplicación tópica, se sabe que existe un intercambio de iones, resultando un esmalte menos soluble a los ácidos descalcificadores, pero los resultados y evidencias de las investigaciones no han sido concluyentes. Algo categórico

es que en pacientes con ingestión de flúor o con aplicaciones tópicas frecuentes tienen en promedio 40% menos índices de caries que los que no cuentan con esta protección, por tanto, su beneficio es incuestionable.(5)

Actualmente ha sido descubierto un nuevo mecanismo protector de flúor sobre los agentes productores de ácidos que favorecen la solubilidad del esmalte y desencadenan la enfermedad dental.(5) Este mecanismo consiste en la destrucción de bacterias bucales por la alteración de su metabolismo. Este efecto antimicrobiano no es nuevo y existe evidencia de él desde hace años; sin embargo, no ha sido completa.

Finalmente, a pesar de que los mecanismos de acción sistémica y local del flúor sobre las estructuras dentarias y el metabolismo de las bacterias acidógenas no han sido comprendidos con exactitud, las evidencias de su efecto benéfico sobre la reducción de los índices de caries son inminentes y obligan a recomendar y procurar su uso.

2.2 Mecanismo de acción

Los estudios sobre el mecanismo de acción del flúor se han venido realizando por más de cincuenta años y aún no se cuenta como una

respuesta definitiva, sin embargo hay avances considerables.

Originalmente, se pensaba que este mecanismo consistía en la incorporación del ion flúor al esmalte durante la amelogénesis, sin embargo, se observó que las diferencias en la concentración del flúor en el esmalte de regiones con cantidades bajas de flúor en agua comparadas con regiones óptimas, eran muy pequeñas, e insuficientes para explicar la acción protectora de los fluoruros. Actualmente se acepta que son varias las acciones de los fluoruros. Algunas de estas acciones se desarrollan cuando el diente esta en formación y otras, una vez que este ya ha erupcionado y esta en contacto con el medio ambiente bucal.(6)

2.3 Metabolismo del flúor

Existen una serie de hechos simultáneos y correlacionados entre sí como la absorción, la distribución en los tejidos duros y blandos, y la excreción renal del flúor que van a influir de manera determinante en la concentración del flúor en el plasma después de su ingesta.

En el análisis farmacodinámico de la concentración del flúor en el plasma, después de la toma de una dosis determinada, se puede evaluar la

influencia de los diferentes procesos metabólicos y obtener información veraz de la cinética del flúor.

ABSORCIÓN. Los fluoruros son absorbidos a través de las paredes del tracto gastrointestinal pasan a la sangre y son distribuidos eventualmente por los otros fluidos del cuerpo y tejidos por difusión simple y directa, más bien que por transporte activo, que requeriría una fuente de energía y los correspondientes procesos enzimáticos.

Tanto en experimentos *in vivo* como *in vitro* han demostrado la participación del intestino delgado y en menor proporción la del estomago. También demostraron estos estudios que más del 80% de los fluoruros solubles pueden ser absorbidos en 90 minutos. En relación con este último dato, la cantidad del flúor ingerido dependerá de las características físico-químicas de los compuestos utilizados y su solubilidad. Los compuestos como FNa (fluoruro sódico) serán absorbidos completamente, pero eso no ocurrirá con compuestos de menor grado de solubilidad como F2Ca (fluoruro cálcico), F2Mg (fluoruro de magnesio) y F3Al (fluoruro de aluminio) como ejemplos más cotidianos.(7)

Una vez absorbido el flúor aportado por las diferentes rutas de la

ingesta-pulmones (fluidos y sólidos) y aparato digestivo principalmente, dos mecanismos reducen la concentración del flúor en los fluidos circulantes del cuerpo:

1. Distribución del esqueleto, dientes y tejidos blandos.

2. Excreción en la orina.

DISTRIBUCIÓN. La cantidad total de flúor que existe en el cuerpo humano es alrededor de 2,6g (7)

La concentración de flúor en los dientes disminuye de la superficie del esmalte a la unión amelodentinaria a la pulpa.

Los tejidos blandos contienen 1 ppm, con excepción de la aorta, que suele contener diez veces más, y la placenta. Los fluidos corporales contienen 0,1ppm, y el 80-90% del flúor esta unido a la albúmina en la sangre.

En líneas generales, el flúor se presenta en dos formas: la denominada flúor libre o flúor iónico y la denominada flúor ligado, no libre, no

iónico. La primera forma es la que concentra realmente nuestro interés desde el punto de vista de la prevención y la salud pública. La saliva contiene F- en una proporción de 0,01-0,05ppm. (7)

La dieta es un factor a tener muy en cuenta, ya que la ingestión de los compuestos fluorados como el FNa, muy solubles, conduce a una completa absorción, mientras que compuestos con bajas solubilidades, son absorbidos incompletamente. Se ha demostrado que tabletas de FNa tomadas con un vaso de leche o un desayuno rico en calcio disminuía la absorción entre 60% y 70%.

EXCRECIÓN. Un aspecto que se ha debatido ampliamente en las experiencias de varios autores era el paso del flúor a través de la placenta. En los estudios más recientes de Duxbury y cols, parece ser que en ningún momento la placenta se comporta como una barrera y por otro lado existe una relación directa entre las concentraciones de flúor en el suero de la madre feto.

La excreción de los fluoruros se realiza por tres vías principales, la orina, las heces y la respiración, ya que una posible cuarta vía la saliva, se traga y de hecho el fluoruro es reciclado. La leche no constituye una vía

excretoria significativa, pues existe una limitación en la transferencia del flúor del plasma a la leche.

Un extenso estudio realizado por McClure y Kinser sobre la excreción urinaria del flúor, se llegó a la conclusión de que podía demostrarse una relación directa entre el flúor en la orina y el contenido en el agua de abastecimiento público y la dieta.

El flúor iónico libre que se halla en el plasma, lógicamente es el que se encuentre, en cuanto a su concentración en el filtrado glomerular; pero parte de él será reabsorbido en los túbulos renales y retornará al sistema circulatorio; el resto se excretará en la orina.(7)

2.4 Efecto del fluoruro sobre los microorganismos de la placa bacteriana

Durante muchos años el fluoruro ha sido reconocido como un inhibidor enzimático. Y los primeros reportes para explicar la acción de este sobre la caries dental era la posibilidad de que inhibiera la reducción de ácido por la bacteria de la placa. Sin embargo, varias preguntas surgieron ante este posible mecanismo de acción, entre las que destacan, ¿que concentraciones de fluoruro son necesarias para inhibir significativamente la producción de ácido? Y ¿las concentraciones en saliva o placa alcanzan

niveles inhibitorios? (6)

Diferentes estudios, que iniciaron en los años de la década de los cuarenta, comenzaron a dar diferentes resultados que apoyaban esta hipótesis. Sin embargo, fue hasta la década de los sesenta que mejores técnicas y análisis dieron resultados más alentadores, y sobre todo más concisos. Fue entonces que salió a la luz evidencia para apoyar la hipótesis inhibitoria del fluoruro concentrado en la placa bacteriana. Esta concentración de fluoruro fue corroborada por el uso de electrodo que fue introducida a principios de esta misma década.(6)

El fluoruro que se encuentra en la placa, en áreas donde existe baja concentración de fluoruro, probablemente provenga de la salida del fluido crevicular. Ahora bien, la alta concentración de fluoruro en la placa bacteriana en áreas con gran concentración del mismo pueden provenir de niveles ligeramente elevados en plasma y saliva y, en estas zonas, suplementado probablemente por el agua de consumo. Obviamente la cantidad absoluta de fluoruro en la placa de un individuos extremadamente pequeña.(6)

La acción principal del efecto del fluoruro es la entrada de este al interior de la bacteria donde los cambios en pH son las principales

consecuencias que desatan una serie de eventos que alteran el metabolismo bacteriano; así también hay efectos sobre la síntesis de polímero extracelulares e igualmente sobre la producción de ácido.(6)

2.5 Tipos de fluoruro

FLUORURO DE SODIO

El primer reporte en un estudio clínico, usando NaF, fue hecho por Bibby en 1944. El usó una solución de 0.1% y dio tres aplicaciones que dieron una reducción de la caries en 30% después de un año.

El fluoruro de sodio es estable, pero preferentemente debe mantenerse en una botella de plástico. La solución al 2% puede ser hecha por un farmacéutico local y obviamente es un producto barato y fácil de obtener, cualidades que sin duda le dan ventaja.(3)

TÉCNICA

En todas las técnicas de aplicación tópicas de flúor, se recomienda

limpiar previamente los dientes antes de la aplicación. Se evitará una pasta profiláctica abrasiva, áspera y es recomendable que se utilice una pasta que contenga flúor. La seda dental debe pasarse a través de los puntos de contacto, para remover cualquier placa o restos, en las áreas proximales. Después de esto, los dientes son aislados, empezando por un cuadrante. Los dientes limpios y aislados se secan con la jeringa de aire y se moja constantemente con la solución de fluoruro de sodio por un período de cuatro minutos.(3)

Después que se ha completado cada cuadrante, se le permite al paciente que escupa y enjuague una sola vez. El tiempo promedio de la aplicación es de 10 minutos.

FLUORURO ESTANOSO

Una solución de 8 a 10 % se aplica a los dientes durante 2 minutos. Las propiedades del fluoruro estanoso son las siguientes:

1. Es muy activo y por eso pierde su potencia rápidamente, por lo tanto debe usarse en preparaciones recientes por el dentista en cada sesión.

2. Se afirma que el fluoruro estanoso es más efectivo en adultos que el fluoruro de sodio.
3. Parece que tiene efecto aún en aquellas zonas donde hay fluoración óptima de agua.
4. Tiende a manchar las lesiones cariosas incipientes.
5. Tiene un sabor metálico que muchos pacientes no aceptan.
6. Muhler afirmó que una sola aplicación anual de fluoruro estanoso a 8% fue suficiente para dar protección contra la caries.
7. Estudios ulteriores tienden a demostrar que menos de los cuatro minutos usuales de exposición con casi todos los agentes locales darán una efectiva reducción de caries.(3)

TÉCNICA. Un gramo de cristales de fluoruro estanoso es disuelto en 10ml de agua destilada, y una cucharada de una medida razonablemente exacta, de un gramo, se suministra con el estuche.(3) Una jeringa hipodérmica de 10ml,

da una medida conveniente para el agua, que es entonces agregada a los cristales que han sido vaciados en una pequeña botella, la mezcla se agita hasta que halla una solución clara.

Los dientes son pulidos y limpiados como ya antes se describió. Se aísla un cuadrante y se aplica a los dientes continuamente con un hisopo, manteniendo los dientes húmedos durante dos minutos. La seda dental se pasa a través de las zonas en contacto, para asegurarse de que están mojadas con la solución.

Algunas ventajas del fluoruro estanoso son: la alta actividad reportada de la solución. Permitiendo incluso un tratamiento de 15 a 30 segundos para que sea eficaz. Esto es importante por si un niño tiende a impacientarse poder hacerle una sola aplicación. Además, a causa de esto no ha sido necesario usar aplicadores especiales o cucharillas. El material es muy barato.

FLUORURO DE FOSFATO ACIDULADO

Usualmente es éste un producto comercialmente disponible que contiene 1.23% de fluoruro. Es el más utilizable de los agentes tópicos o

locales de fluoruro y probablemente sea el más utilizado actualmente. Un tratamiento de cuatro minutos es suficiente para cada zona tratada. A los geles se les añade con frecuencia sabores.(3)

TÉCNICA. Esta sigue el mismo patrón descrito previamente. Sin embargo, parece que a los cuatro minutos del tratamiento son estrictamente recomendables y se sugiere a menudo que se usen aplicadores especiales para colocar la solución o gel durante el tiempo requerido. De esta manera, el maxilar superior o el inferior puede completarse en un periodo de cuatro minutos y con aplicadores, puede tratarse la boca completa de una sola vez.

2.6. Vías de administración

2.6.1. Acción del flúor por vía sistémica

Los resultados de la administración del flúor por vía sistémica durante la formación del diente son los siguientes:

1. Mejora la resistencia del tejido dentario ante el ataque de los ácidos. Cuando se estudia la disolución ácida del esmalte en un sistema de pH en equilibrio, se observa que los cristales de fluorhidroxiapatita.(8)

Generalmente en zonas de concentraciones óptimas de flúor en agua se obtiene una substitución del 10% que corresponde a una concentración de cerca de 3000 ppm de flúor en la superficie del esmalte. No obstante, que se trata de una substitución parcial, este proceso mejora la resistencia del esmalte frente al ataque de los productos derivados de la glicólisis bacteriana. (8)

2. Cambios en la morfología dentaria. Los dientes de zonas fluoradas son más redondos, y las figuras menos agudas, esto hace que las superficies oclusales sean menos retentivas disminuyendo así el riesgo de formación de lesiones cariosas.(8)

2.6.2 . Acción del flúor por vía tónica

Dentro de los efectos del flúor en la etapa posteruptiva se han descrito los siguientes:

1. Estudios de laboratorio muestran que el flúor cambia los cristales de apatita modificando la afinidad selectiva del esmalte hacia ciertos aminoácidos y macromoléculas que se encuentran en la saliva, inhibiéndose la acumulación de depósitos sobre la superficie del esmalte.(8)

2. Inhibición del metabolismo bacteriano.

Se ha observado que pequeños incrementos en la concentración de flúor (0.10-1.9ppm) son suficientes para disminuir la caída del pH en la placa dentobacteriana. El flúor es capaz de inhibir procesos enzimáticos bacterianos, las enolasas fueron las primeras enzimas en las que se observó el efecto de los fluoruros, y actualmente son más de seis enzimas en las que este elemento inhibe su acción.(8)

Además de los cambios que el fluoruro causa en la adhesión de la placa bacteriana y en el metabolismo bacteriano, sus altas concentraciones tienen un efecto bactericida.

3. Remineralización del esmalte.

El proceso de remineralización del esmalte puede facilitarse a través del uso de diferentes medidas preventivas como la aplicación de fluoruros tópicos, la remoción de la placa dentobacteriana, y el control de la dieta. La cavitación del esmalte se presenta cuando el ataque bacteriano supera la capacidad de resistencia del sujeto, aún cuando en un individuo se forme una cantidad elevada de ácidos si la capacidad de reparación del huésped es todavía mayor, no se formarán lesiones cariosas clínicamente detectables;

por otra parte incluso si la formación de ácidos es baja pero la capacidad de reparación es muy limitada, se puede observar la formación de lesiones cariosas.

2.6.3. Toxicidad de los fluoruros

Las diversas presentaciones de fluoruros mejoran la salud dental de lactantes y niños cuando se cumplen correctamente. Sin embargo, al igual que muchas otras sustancias, también causan efectos diversos si se utilizan de manera inapropiada. Por lo tanto, todos los odontólogos tienen la responsabilidad de orientar a los pacientes o a sus padres respecto del almacenamiento y administración adecuados de estos productos.

La intoxicación aguda puede resultar de la ingestión accidental de cantidades excesivas del fluoruro. Es usual que sus manifestaciones se limiten a náuseas y vómito; pero ha ocurrido al menos la muerte de un niño. La cantidad de fluoruro ingerido necesaria para producir síntomas agudos guarda relación directa con el peso corporal, de modo que son imperativas las precauciones debidas para evitar la ingestión accidental de formas concentradas de fluoruros por cualquier niño, en especial lactantes y niños de corta edad.(1)

La dosis letal de fluoruro de un niño de tres años, de peso estatura normales es de casi 500mg.(1)

En caso de ocurrir la ingestión de volúmenes excesivos de fluoruros, hay que inducir a la brevedad el vómito. Esto se logra mediante la administración de dos cucharaditas de jarabe de ipecacuana en medio vaso de agua a menores de un año o una cucharada a los de un año o más. Hay que repetir la dosis si el vómito no ocurre en 20 minutos. El niño debe ser llevado tan pronto sea posible a un centro de control de intoxicaciones, donde se considerará si el lavado gástrico es necesario. La absorción del fluoruro se puede demorar mediante la administración de leche o leche de magnesio, que forman complejos con el fluoruro.(1)

La ingestión repetida de cantidades menores de fluoruro puede originar las manifestaciones de la intoxicación crónica, de las cuales la fluorosis dental es más frecuente.

2.7 Remineralización con flúor

Es importante recordar que el proceso de remineralización del esmalte es análogo al que ocurre en la curación de las heridas en los tejidos

blandos del cuerpo, siendo la remineralización un proceso en la cual puede ocurrir por separado o conjuntamente los siguientes eventos: la detención del avance de la lesión al disminuir el ataque cariogénico por un lado, y por el otro puede presentarse un aumento de la resistencia superficial del diente debido a una incorporación de elementos minerales provenientes de fluidos y la dieta.

Estos cambios van acompañados de la nueva deposición de minerales en los microespacios creados en los tejidos dentarios por la disolución anterior de las sustancias minerales resultante de una primera actividad cariosa. La reversión de la lesión puede definirse como una consolidación o remineralización.(9)

Se ha establecido el efecto inhibitorio del fluoruro en la actividad bacteriana, y también se conoce el efecto de remineralización del fluoruro en el esmalte descalcificado.

Es ampliamente aceptado que el flúor tiene propiedades anticariogénicas. Cuando la concentración de flúor es elevada, se produce un depósito de F en forma de fluoruro cálcico y/o fluorapatita desde donde se liberan iones de F hacia el medio periodontal que puede regresar nuevamente a las capas superficiales del esmalte por absorción y difusión. El

efecto profiláctico del flúor a dosis bajas y elevadas se debe al mismo proceso fisicoquímico que provoca cambios estructurales en el esmalte dentario.

Una capa globular de fluoruro de calcio es usualmente la forma tridimensional que se forma en los tejidos duros después de la aplicación de iones flúor en una envoltura ácida. Este depósito es después disuelto, permitiendo la difusión de flúor dentro de los prismas. Esta es la forma como se presume que el flúor se incorpora estructuralmente dentro de los cristales de esmalte, lo cual representa una protección en contra de las lesiones cariosas incipientes. Una vez absorbido el ion dentro de la superficie del esmalte, se presenta un aumento en la precipitación de los cristales de apatita, los cuales podrán ser disueltos durante un ataque de caries, de esta manera se entiende el efecto protector de la remineralización.

CAPÍTULO 3. TERAPÉUTICA DEL FLÚOR

1. AGENTES FLUORURADOS

La regla a seguir en cuanto al uso de agentes fluorurados es: a mayor riesgo de caries, mayor intensidad de tratamiento con agentes fluorurados.

Las terapias tópicas con agentes fluorurados en el consultorio deben ser realizadas más o menos a partir de los 4 años de edad para minimizar los riesgos de ingestión de los productos.(11) Las pastas dentales pueden ser utilizadas en mínimas cantidades. También es importante señalar que los agentes fluorurados son efectivos en la prevención de la caries dental no importando la edad del paciente.

La terapia con las diferentes presentaciones de agentes fluorurados debe ser realizada con una dosis de ataque y luego con dosis de mantenimiento. Durante todo el tiempo, se sobreentiende el uso de pastas dentales fluoruradas.

Se debe escoger una de las presentaciones siguientes, dependiendo de la más conveniente para el odontólogo y para cada paciente en particular:

GELES ACIDULADOS.

* Dosis de ataque: Aplicación de gel de fosfato acidulado al 1.23% en el consultorio. Una aplicación semanal durante un mes.

* Aplicación de gel de fosfato acidulado al 1.23% en el consultorio. Una aplicación cada seis meses.

NOTA: En aquellos casos en que el paciente presenta restauraciones con porcelana o resinas, se recomienda el uso de geles neutros para evitar el gravado de las restauraciones.(11)

SOLUCIONES DE FLUORURO DE SODIO O FLUORURO ESTAÑOSO.

* Dosis de ataque: Enjuagues con soluciones de fluoruro de sodio al 2% o fluoruro estañoso al 8% en el hogar. Una aplicación semanal durante un mes.

* Dosis de mantenimiento: Una aplicación mensual.

* Al disminuir los microorganismos: Enjuagues en el hogar. Una aplicación trimestral.

* Luego de seis meses seguidos con niveles de microorganismos bajos: Enjuagues con fluoruro de sodio al 2% o fluoruro estañoso al 8% en el hogar.

Una aplicación cada 6 meses.

NOTA: El fluoruro estañoso tiene una fuerte acción bactericida. Su uso prolongado puede teñir lesiones cariosas iniciales (blancas) de un color pardusco. En caso de existir este tipo de lesiones se prefiere el uso de las soluciones de fluoruro de sodio al 2%.(11)

BARNICES DE FLÚOR

Los barnices de flúor vienen en dos consistencias distintas. El barniz a base de fluorsilano (ejemplo fluorprotector Vivadent) es menos denso y por ello puede ser pincelado con facilidad en toda la dentición. El barniz a base de fluoruro de sodio (ejemplo Duraphat) es de mayor densidad y por ello se utiliza para ser colocado sobre lesiones específicas.

* Dosis de ataque: Aplicación del barniz de fluorsilano al 0.7% o fluoruro de sodio al 2.26% en el consultorio. Una aplicación semanal durante un mes.

* Aplicación en el consultorio. Una aplicación cada tercer mes.

* Luego de 6 meses. Aplicación del barniz de fluorsilano al 0.7% o fluoruro de

sodio al 2.26% en el consultorio. Una aplicación cada 6 meses.(11)

II. CLORHEXIDINA

Las terapias tópicas con clorhexidina deben ser iniciadas al igual que los agentes fluorurados, a partir de los 4 años de edad, para minimizar los riesgos de ingestión de los productos. También es importante señalar que la clorhexidina es efectiva en la prevención de la caries dental no importando la edad del paciente.

Se debe escoger una de las presentaciones siguientes dependiendo de la más conveniente para el odontólogo y para cada paciente en particular:

GELES DE CLORHEXIDINA

* Dosis de ataque: Geles de clorhexidina aplicados en cubetas en el consultorio. Una aplicación semanal durante un mes.

* Aplicación del gel de clorhexidina en el consultorio. Una aplicación cada

tercer mes.

* Luego de seis meses no es necesario continuar con la terapia.(11)

ENJUAGUES DE CLORHEXIDINA

* Dosis de ataque: Enjuagues con gluconato de clorhexidina al 0.12% en el hogar dos veces al día (luego del desayuno y después de la cena), durante dos semanas seguidas.

* Enjuagues en el hogar dos veces al día (luego del desayuno y después de la cena), una vez al mes.

* Después de seis meses no es necesario continuar con la terapia.

NOTA: Se debe recordar que el enjuague tiene un sabor amargo y puede producir manchas parduscas en los dientes; por lo cual, se recomienda en lo posible el uso de barnices.(11)

BARNICES DE CLORHEXIDINA

* Dosis de ataque: Aplicación del barniz de clorhexidina en el consultor. Una

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

aplicación semanal durante un mes.

* Aplicación del barniz en el consultorio. Una aplicación cada tercer mes.

* Luego de 6 meses no es necesario continuar con la terapia.(11)

MEZCLAS DE BARNICES DE FLUORSILANO Y DE CLORHEXIDINA

Se pueden mezclar estos barnices a partes iguales con el mismo protocolo que el de cualquiera de ellos por separado. Luego de 6 meses, se continúa únicamente con el barniz de flúor. La ventaja de hacerlo así esta en poder aplicar ambos agentes terapéuticos en una sola visita.

A continuación se describe el método de aplicación del sistema de barnices:

1. Se aíslan adecuadamente las superficies dentarias y se secan con chorro de aire.
2. Se aplica el barniz pincelando las superficies dentales de interés.

3. También se puede remojar un hilo dental para aplicarlos en superficies interproximales.

4. Para endurecer, se seca con aire (en el caso de cervitic y fluorprotector) o se colocan unas gotas de agua (en el caso de Duraphat).

Se recomienda no comer alimentos fibrosos que puedan despegar el barniz de las superficies dentarias. De igual forma, no cepillarse o utilizar el hilo dental hasta el día siguiente.(11)

CONCLUSIONES

Los índices de caries en muchas comunidades de América Latina son aún muy altos, y se requiere de múltiples estrategias para lograr la salud bucal de la población.

En esta revisión bibliográfica se han mencionado varios procesos a través de los cuales el flúor inhibe la formación de lesiones cariosas, subrayándose el papel de este elemento en la remineralización del esmalte. Los fluoruros tienen un efecto positivo cuando son aplicados tanto por vía tópica como por vía sistémica. Mientras más temprano se inicie la prevención mejores serán los resultados.

Medidas tales como la fluoruración del agua o de la sal resultan muy valiosas para la prevención de caries dental, sin embargo, no son suficientes para resolver el problema y se requiere que estas medidas sean apoyadas en otros niveles. Un lugar idóneo es el consultorio dental, en este, el paciente puede recibir educación para mejorar su salud dental y las medidas

preventivas que requiera de acuerdo a su propio estado de salud.

La filosofía de atención al paciente en el consultorio dental debe ser una filosofía que enfatice la prevención. En muchos casos el objetivo del dentista es realizar restauraciones dentales; las cuales son una manifestación del proceso de caries, olvidándose del control de los factores que causan la enfermedad. El tratamiento de los pacientes debe incluir medidas preventivas a fin de lograr una boca sana.

BIBLIOGRAFÍA

1. PINKAM. *Odontología pediátrica* 2da. Edición. Editorial Interamericana McGraw Hill p-667.
2. ZIMBRON LEVY. *Odontología Preventiva*. Universidad Nacional Autónoma de México. 1ra. Edición 1993, p-269.
3. FORREST. *Odontología Preventiva*. El Manual Moderno, S.A. de C.V. Méx. D.F. P-153.
4. DENTAL WORD FDI. *Declaración de la prevención de la caries dental*. Jun 1993 vol.2 No.3.
5. *Práctica Odontológica*. Los Beneficios del Flúor. May 1995 vol.16 No.5.
6. *Dentista y Paciente*. El Fluoruro. Vol.2 No.17
7. KATZ. *Odontología Preventiva en Acción*. 3ra. Edición 1983. Editorial Médica Panamericana S.A. p-367
8. *Estomatología Latinoamericana*. El Papel de los Fluoruros en la prevención de la caries dental. Órgano Oficial de la Fola/Oral FDI 1ra. Edición 1993.
9. MENAKER . *Bases Biológicas de la caries dental* editorial Salvat, México 1983 p-447-473.
10. Ripa, M. *Fluoride in Preventive Dentistry*. Quintessence books, 1983 p-151-186.
11. Tomas Seif R. *Cariología*. Actualidades Médico-Odontológicas. Editorial Latinoamericana C.A. 1997 p-350

12. SILVERSTONE. Odontología Preventiva. Ediciones Doymas A. P-166.
13. REVISTA ADM. Vol. Mar 1994. El Fluoruro: riesgo o beneficio.
14. REVISTA ADM. Vol. L1. Sep 1994. Efecto del fluoruro liberado a partir del ionomero de vidrio.
15. FOLA ORAL. Marzo 1996. El pasado, presente y futuro.
16. DENTISTA Y PACIENTES. El fluoruro medida preventiva para la caries. Vol. 3 No. 25 julio 1994.
17. BERNIER. Medidas preventivas para mejorar la práctica dental. P-116
18. GIBBS CD., Atherton S.E, huntington. E, Lynch R. M. J., Durkworth: Effect of low levels of fluoride on calcium uptake, by demineralized. Human enamel. Archs oral Biol. 1995 p-879-881.
19. VALK JW., DAVIDSON. The relevance of controlled fluoride release with bonded orthodontic appliance. Jdentchild 1990 p-215-221.
20. RUSSELL ALWHITE CL. Dental caries in maryland children after seven years of fluoridation public health rep. 1961-76., 1087-93.