FACULTAD DE ODONTOLOGIA U.N.A.M.

F L U O R C O M O M E D I O

D E

P R E V E N C I O N DE C A R I E S

TESIS

Que para obtener el título de:

CIRUJANO DENTISTA

Presenta

JOSE G. RIVERA UGALDE

CIUDAD UNIVERSITARIA D.F. 1977

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

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.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

FLUOR COMO MEDIO DE PREVENCION DE CARIES

T E S I S P R O F E S I O N A L

JOSE G. RIVERA UGALDE

CIUDAD UNIVERSITARIA D.F. 1970

A MIS PADRES:

SR. ENRIQUE RIVERA RAMIREZ

SRA. MARIA UGALDE DE RIVERA

CON CARIÑO Y AGRADECIMIENTO POR

LO QUE HAN HECHO DE MI.

Con infinito amor

a mi querida esposa

V. Columba Castañeda de Rivera

Con cariño a mis hermanos:

Rosario

Antonio

Enrique

Con cariño y admiración al

C.D. JESUS CRUZ CHAVEZ, por

toda la ayuda que me brindó

hoy y siempre, Director de

este trabajo.

A mis cuñadas:

C.D. Martha Castañeda D.

C.D. Isabel Castañeda de C.

Por todos los consejos y
ayuda que me brindaron -
durante toda mi carrera.

AL HONORABLE JURADO

A LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA

I N D I C E

I INTRODUCCION

II CARIES DENTAL

a) Su etiología

III FLUOROTERAPIA. Generalidades

a) Ventajas

b) Desventajas

IV TIPOS DE FLUORUROS

a) Métodos para la aplicación tópica de fluoruros

V METABOLISMO DEL FLUOR

VI ACCION TOXICA DEL FLUOR

VII CONCLUSIONES

VIII BIBLIOGRAFIA

I INTRODUCCION

Esta tesis sostiene la premisa de que la utilización de fluoruros es decisivo para prevenir la caries dental, ya que, - - las más recientes investigaciones han comprobado su eficacia. Aunque existen otras medidas preventivas como por ejemplo: Aplicación de selladores, de fosetas y fisuras, etc.

En el presente trabajo, sólo se hará mención del flúor; por - considerarlo el medio de prevención más importante, por los motivos antes expuestos, además de ser el más accesible a la comunidad, así como al Cirujano Dentista, ya que, algunas de las características que se han encontrado en su utilización es que reduce la incidencia de caries hasta en un 60%, su -- manipulación es sencilla y debido al bajo costo de este ele-- mento, sería conveniente que se adhiriera flúor a todas las - plantas potabilizadoras de agua de consumo.

II ETIOLOGIA DE LA CARIES DENTAL

La caries dental es una enfermedad infecciosa, caracterizada por una serie de reacciones químicas complejas que resultan, en primer lugar, con la destrucción del esmalte dentario y, posteriormente, si no se les detiene, con la de todo el diente. Esta destrucción es debido a la acción de agentes químicos que se originan en un medio ambiente favorable para ello.

Los agentes destructores iniciadores de la caries, generalmente son ácidos los cuales primero disuelven los componentes -- inorgánicos del esmalte. La disolución de la matriz orgánica empieza después de que se inicia la descalcificación y obedece a factores mecánicos o enzimáticos. Los ácidos que originan la caries son producidos por ciertos microorganismos bucales que metabolizan los hidratos de carbono fermentables - para satisfacer sus necesidades de energía.

Los productos finales de esta fermentación son ácidos, en -- especial láctico y en menos escala acét ico, propiónico, pirúvico y quizá fumárico.

Algunos autories creen que los microorganismos cariogénicos

necesitan calcio y fósforo y la mejor fuente de éstos son los tejidos dentarios, que van a disolverse mediante la producción de ácidos.

Podemos definir la caries como un proceso infeccioso, contínuo, lento e irreversible que mediante un mecanismo químico biológico desintegra los tejidos del diente.

Factores predisponentes a la caries (Locales y generales)

Locales

- Composición química del esmalte
- Disposición de prismas
- Defectos anatómicos
- Abrasión
- Malposición dentaria
- Mala higiene bucal.
- Composición de la saliva.

Generales

- Nutrición
- La herencia biotipológica
- El funcionamiento endócrino
- El stress psíquico
- Factores predisponentes locales.

- Composición química del esmalte.

Según las diferentes proporciones en que se encuentran los componentes del esmalte, confieren a éste mayor o menor resistencia, la cual va en relación directa con la apariencia y velocidad de avance de la caries.

El esmalte de los dientes al hacer erupción aún no ha terminado de mineralizarce, por lo que, encontramos una mayor -- predisposición a la caries. El diente en estas condiciones va a permitir un intercambio iónico en donde se le desprenden algunos minerales hacia la saliva y viceversa, se le - - depositan elementos provenientes de este fluido bucal, lo -- que hace al diente muy susceptible.

A medida que se va mineralizando el diente, va disminuyendo su propención a la caries, de tal manera, que nuestro esfuerzo debe estar encaminado al aumento de la resistencia del -- diente al proceso carioso.

- Disposición de los prismas.

Ya se ha estudiado en Histología que el esmalte puede presentar algunas anomalías en su constitución, tales como pueden - ser los penachos o agujas, hipoplasias, etc., estos defectos propician exposición de las causas desencadenantes a la aparición de la caries.

- Defectos anatómicos.

A pesar de que la caries puede desarrollarse en cualquier punto de las superficies del diente, en aquellas en donde los -- surcos y fosetas son demasiado profundos, esto provoca que haya una mayor acumulación de placa bacteriana y restos alimenticios y la incidencia de caries es mayor.

Por ejemplo, los primeros molares tienen mayor susceptibilidad a este proceso, debido a que hacen erupción a muy tem-- prana edad, tienen fosas y fisuras muy profundas y además - están más alejados de los conductos salivales en comparación a los superiores, hecho que evita una mayor eliminación de - los agentes causales.

- Abrasión.

El desgaste afecta al diente en las superficies proximales y oclusales. El desgaste proximal excesivo puede ser un factor en la caries incipiente. Expone al esmalte a la influencia de residuos alimenticios y favorece la acumulación de substancias que fomenta la fermentación bacteriana.

En cambio, el desgaste oclusal, disminuye la freciencia de - la caries, porque alisa al diente y elimina las fisuras del esmalte. La dentina expuesta está protegida porque la su- -

perficie queda altamente pulida.

- Malposición dentaria.

Favorece grandemente la caries porque los espacios interdentales que facilitan la limpieza espontánea, están eliminados, los puntos de contacto pueden estar desplazados y así hay -- retención de residuos alimenticios; en forma semejante las - obturaciones mal adaptadas y la defectuosa reconstrucción de un diente en el aspecto anatómico favorecen la iniciación de caries, al igual que los restos alimenticios retenidos bajo el margen hipertrofiado de la encía. Por razones semejantes, los dientes parcialmente brotados son atacados con facilidad.

- Mala higiene bucal.

Este es otro factor predisponente. Cuanto mayor es la falta de higiene bucal, es mayor el número de caries. Cuando se hacen exámenes de boca, antes y después de la ingestión se -- ven que algunas bocas están completamente limpias después de la comida, mientras que en otras hay acumulación de residuos en las superficies de los dientes y se forma una película o placa.

Brodsky, que hizo una investigación extensa de los factores - etiológicos en la caries dental, encontró que la higiene bucal por si sola no es un factor definitivo como la causa o

para la prevención de la caries dental, pero puede ser un - factor coadyuvante de otras condiciones.

- Composición de la saliva.

Aparece como factor de influencia en la producción de enfermedades de la boca, en casi todas las teorías que encontramos al respecto.

La saliva es un líquido orgánico formado en su mayor parte -- por agua (98%), sólidos en suspención y sustancias disueltas de tipo orgánico e inorgánico. Los sólidos en suspención - son células de descamación del epitelio, bacterias, leucocitos, levaduras, etc. Los componentes inorgánicos son iones de sodio y potasio que aumentan su concentración con la velocidad del flujo salival; también encontramos fosfato y calcio en menor cantidad que ayudan a la actividad buffer. -- Contiene también cantidades variables de oxígeno, nitrógeno y carbonato que está estrechamente relacionado con la capacidad amortiguadora de la saliva.

Entre los constituyentes orgánicos se identifican: Mucina, glucosa, colesterol, urea, ácido úrico, histamina, albúmina, globulina alfa, beta y gama, lisozima, ácido glutámico, histidina, leucina, valina, vitaminas A, C,K, rivoflavina, piridoxina, ácido pantoténico, etc., en diferentes cantidades.

Componentes muy importantes de la saliva son las enzimas como la amilasa que representa el 12% de la cantidad total del material orgánico salival; se compone de amilasa alfa y amilasa beta, la función de la primera es hidrolizar a las dextronas y descender la viscosidad de los geles de almidón; la amilasa beta desdobla a las moléculas dando como primer resultado la maltasa. Este enzima salival desempeña un -- papel importante en la digestión.

Encontramos también aliesterazas cuya función es hidrolizar los ésteres de ácidos grasos, enzimas de transferencia como la catalasa, la peroxidasa y la hexocinasa que catalizan - reacciones en las cuales se transfiere un grupo químico de un compuesto a otro.

Otro factor que hay que tomar en cuenta es el PH de la saliva, que varía de 5.6 a 7.6; se ha tratado de hallar una correlación entre el pH salival y la destrucción de los dientes - pero hasta la fecha no se ha llegado a ninguna conclusión. Lo que si se sabe, es que la saliva tiene capacidad amortiguadora con un pH de 7, debido a la presencia de iones, bicarbonato y fosfato.

Como mecanismos de defensa de la saliva existen substancias - antibacterianas específicas que son: Bacteriostáticas, bactericidas, aglutinantes, etc., como ejemplo pueden mencionarse las opsoninas que vuelven susceptibles las bacterias a la fa-

gocitosis, la lisozima que también actúa contra las bacterias y los leucocitos circulantes que las fagocitan y que se encuentran en una cantidad que varía de 100,000 a 1.000,000 por ml. de saliva en sujetos con boca sana y hasta 11.000,000 en sujetos con problemas inflamatorios; estos leucocitos provienen de epitelio de la mucosa.

Una entidad salival con su propia función biológica es la fase del moco móvil que contiene substancias antibacterianas -- como las ya mencionadas y que transporta a las zonas donde se requiere neutralizar a los agentes patógenos, manteniendo así, la flora bacteriana prácticamente constante durante toda la - vida.

Hay que mencionar que la disminución del volumen salival favorece la iniciación del proceso carioso porque dificulta la descomposición de los restos amiláceos propiciando así su estancamiento en la cavidad oral.

FACTORES PREDISPONENTES GENERALES.

Los factores predisponentes generales o sistémicos que podrían coadyuvar a la aparición de caries son más difíciles de determinar, pero describiré el más importante.

Principios de Nutrición.

No puede haber dudas en el papel que desempeña la nutrición en la obtención y mantenimiento de un nivel óptimo de salud. La etiología de numerosas enfermedades comunes a nuestra civilización actual, como caries, afecciones coronarias, diabetes y obesidad, están ligadas directamente a factores nutricios.

Es obvio que en toda práctica profesional donde la pauta dominante sea la prevención, el Odontólogo debe tener un conocimiento sólido sobre nutrición y la habilidad de promover en sus pacientes hábitos dietéticos apropiados, tanto en relación de problemas dentales como también en la salud general. A este respecto es necesario que sepa indicar no sólo que se debe comer, sino además que se debe evitar.

Para poder lograr esto, es necesario también valerse de una --

tabla de consumos recomendados, la más popular es la guía de los cuatro grupos de alimentos o alimentos fundamentales. Esta guía clasifica los alimentos en cuatro grupos: leche y derivados, carne y derivados, verduras , frutas, pan y cereales. El consumo de estos cuatro grupos en las cantidades -- aconsejables representa, asegura, una dieta variada que proporciona todos los requerimientos establecidos en la tabla de consumo recomendados.

GRUPO LACTEO.

Incluye leche, crema, quesos y helados. La leche es proba-- blemente el alimento de más alto valor nutritivo de todos los existentes, tant o el queso como los helados pueden ser usados para reemplazar parte de la leche. Las cantidades diarias de alimentos lácteos para grupos de distinta edad y estado fisiológico son:

Niños : 3 ó más tazas (una taza igual a un cuarto)
Adolescentes: 4 ó más tazas,
Adultos: 2 ó más tazas
Mujeres embarazadas: 3 ó más tazas
Mujeres que amamantan: 4 ó más tazas.

GRUPO DE CARNES Y DERIVADOS.

Este grupo incluye carne, pescados, aves, huevos y quesos. Así mismo porotos secos (frijoles), habas, nueces y manteca de maní.

Estos alimentos constituyen una adecuada fuente de proteínas, hierro, ácido nicotínico, vitamina A, tiamina y riboflavina.

La recomendación ideal es de 2 porciones diarias; como las proteínas de porotos, habas y maníes no son completas, estos alimentos deben de formar parte de comidas que incluyan proteínas de más alto valor biológico, como leche, huevos, etc.

GRUPO DE VERDURAS Y FRUTAS.

Este grupo comprende los vegetales verdes y amarillos, papas, tomates y frutas de todas clases. Estos alimentos son ricos en vitaminas A y C., así como en otras vitaminas y minerales.

La recomendación diaria es de cuatro porciones incluyendo verduras verdes de hoja, vegetales amarillos y frutas amarillas por lo menos tres o cuatro veces por semana para asegurar el suministro de vitamina A (los vegetales verdes constituyen también una fuente óptima de hierro y calcio) Así mismo debe

comerse, por lo menos una vez por día, una fruta cítrica, tomate, melón, etc., que son fuentes de vitamina C.

Las frutas desecadas aunque ricas en azúcar y por lo tanto - cariogénicas, son buena fuente de hierro.

GRUPO DE PAN Y CEREALES.

Este grupo está constituído por los alimentos derivados de - los distintos cereales: Trigo, avena, arroz, maíz, centeno, etc. Entre sus componentes pueden citarse el pan, en sus - variedades, los cereales cocidos o listos para comer, sémola galletas secas, pastas y fideos y toda otra comida preparada con granos enteros o harinas enriquecidas. Estos -- alimentos son una buena fuente de hierro y, además de varios componentes del complejo vitamínico B y proteínas aunque estas últimas no son del más alto valor biológico. Debido a esta razón los cereales o pan deben ser consumidos simultáneamente con otros alimentos que contengan proteínas de mayor valor biológico, como carne, leche, queso o huevos.

III F L U O R O T E R A P I A

Fluoroterapia es un procedimiento por medio del cual se provee de fluor al esmalte dentario en los casos en que se carece de este elemento. La fluoroterapia está dividida en:

Fluoroterapia Endógena
Fluoroterapia Exógena

La fluoroterapia endógena, consiste en la administración de fluor por ingestión tratando de que previa absorción llegue por vía hemática hasta el esmalte dentario y sea fijado en este tejido.

Una de las formas más sencillas de administrar flúor por ingestión es por medio de la "fluoruración del agua" la cual generalmente se lleva a cabo en las plantas potabilizadoras que surten de agua a las poblaciones, mediante equipos automáticos de alta seguridad que agregan flúor hasta lograr una concentración de 8 a 10 partes por millón, o sea, un miligramo de flúor por litro de agua.

La diferencia en las concentraciones de flúor depende de las condiciones climáticas ya que a un clima muy caluroso corresponde un consumo mayor de agua y la concentración deberá ser menos.

La fluoruración de las aguas de consumo es hasta la actualidad el método más eficaz y económico para proporcionar al -- público una protección parcial contra la caries. Tiene una gran eficacia, puesto que es bien sabido que aquellas medidas odontológicas que implican la participación activa del - público brincan por lo general, resultados mediocres.

La fluoruración de las aguas es el método del que más beneficios se obtienen, ya que alcanza un 60% de reducción de -- caries.

Otra forma de fluoroterapia endógena sería la ingestión de -- tabletas conteniendo óptimas concentraciones de fluor; la dósis ideal recomendada es de 1 mg. diario, también se ha experimentado adicionar fluor a la sal de mesa, a los cereales y a la leche.

Los procedimientos endógenos o por ingestión de fluor son -- únicamente utilizables durante el período de amelogénesis.- Si no se inicia una adecuada ingestión de fluoruro desde el período prenatal hasta los siete años de vida, el efecto del fluoruro ingerido será prácticamente nulo.

FLUOROTERAPIA EXOGENA.

Cuando no ha sido posible proteger al esmalte durante su formación y nos encontramos con que los dientes ya han erupcionado el esmalte de éstos, es más susceptible a caries por insuficiencia de fluor podemos incorporárselo en su estructura superficial mediante procedimientos de Fluoroterapia exógena, la cual consiste en utilizar tópicamente fluoruros en soluciones.

Ventajas.

En la utilización de soluciones para enjuagatorios bucales, -- geles, dentífricos, tabletas, etc., existen las siguientes ventajas.

1.- No se necesita la presencia constante del Odontólogo para su utilización (la ingestión de tabletas si necesita ser administrada bajo prescripción médica).

2.- Economía (por sus bajos precios están al alcance de la mayor parte de las personas).

3.- Por su facilidad de manipulación se pueden realizar en cualquier momento.

Desventajas

1.- Si no se sigue una técnica adecuada el aporte de fluoruro es insuficiente.

2.- Se puede perder la irregularidad en los tratamientos.

3.- Una ingestión de fluor (en tabletas, por vía endógena) en sobre dosificación, si no es tóxica, podría en determinado momento producir daño.

4.- El agua de consumo que contiene fluor, no está al alcance de toda la población.

CUADRO COMPARATIVO DE TECNICAS VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE DISTINTOS TIPOS DE FLUORUROS PARA USO EN FORMA TOPICA EN PREVENCION DE LA CARIES DENTAL.- - - - - -

Característica	Fluoruro de sodio	Fluoruro de Estaño	Fluoruro de sodio acidulado
Composición	Na F en H_2O (Destilada)	SNF^2 en H_2O (Destilada)	2.78% de Na F en solución O.1M de H_2PO_2
Concentración	2%	8% - 10%	1.23% del ion F.
Prevención	60%	40%	70%
Aplicación	Tópica	Tópica y en pasta dentífrica.	Tópica
No.de aplicaciones tópicas	4 cada 3 años	Una anual	Una semestral
Edad de aplicación	3,7,10 y 12 años	Preescolares y escolares	Preescolares, escolares y adolescentes.
Detiene la caries incipiente	NO	Probablemente antes de la pérdida de continuidad superficial.	NO
Sabor de la solución	Agradable	Desagradable	Agradable
Irritante de mucosa	NO	SI	NO
Estabilidad de la solución	SI	NO	SI
Pigmentación de las piezas dentales	NO	SI	NO

IV TIPOS DE FLUORUROS

Los fluoruros solubles más utilizados en la Fluoroterapia Endógena son el Fluoruro de sodio y el silico fluoruro de sodio, siendo su concentración óptima cimo ya lo mencionamos antes de 8 a 10 partes por millón (1 mg. de fluor por 1 litro de agua).

Los compuestos mas utilizados en la fluoroterapia exógena son: El fluoruro de sodio, el fluoruro estanoso, el fluoruro fosfato acidulado, los cuales deben ser aplicados profesionalmente.

Fluoruro de sodio.

Contiene 54% de sodio y 45% de ion fluor, es una solución formada por cristales cúbicos tetragonales altamente solubles en agua e insoluble en alcohol. Reacciona fácilmente con cualquier impureza del agua, por lo que, para utilizarla en la aplicación tópica debemos usar exclusivamente agua bidestilada.

La concentración a la que se usa para las aplicaciones tópicas es de 2%, debe tenerse cuidado con el manejo de esta solución ya que es venenosa y hasta la ingestión de un cuarto de gramo puede producir fenómenos de toxicidad, la dosis letal es de 4gms.

Se recomienda hacer 4 aplicaciones con un intérvalo de 3 a 4 días entre cada una. Esta serie de aplicaciones debe repetirse a los 3,7, 10 y 12 años de edad.

Fluoruro de Estaño.

Contiene un 75% de estaño y un 25% de ion flúor. Se aplica a la superficie dentaria en una solución al 8 ó al 20%,la solución debe ser igualmente preparada con agua bidestilada, - debe prepararse también inmediatamente a su aplicación, ya que a los 25 ó 30 minutos, la solución ya no es efectiva. - Debe prepararse en un recipiente de vidrio o plástico y agitarse con un instrumento de madera o cristal, pues el contacto con cualquier metal causa la alteración de la solución.

Las aplicaciones del fluoruro de estaño se recomiendan hacerse una cada año. Algunas veces el estaño puede causar pigmentación café en aquellas áreas del diente que están descalcificadas u obturadas con cementos de silicato, en este caso preferimos utilizar el fluoruro de sodio para los dientes anteriores y el fluoruro de estaño en los posteriores.

Fluoruro Fosfato Acidulado.

Actualmente está siendo ampliamente usado el fluoruro fosfato acidulado en un vehículo de gel; esta es una solución acidula-

da con ácido ortofosforico (0.1 por 1.23 por ciento de fluoruro de sodio).

La aplicación se hace en forma semejante al fluoruro de estaño: Una aplicación única semestral (la solución es bastante estable siempre que esté en un frasco de polietileno, ya que puede atacar el metal o el cristal, puede acompañarse de algunas esencias de sabores con objeto de hacerlo más agradable a los niños.

a) METODO DE APLICACION.

Existen dos métodos principales para la aplicación tópica de fluoruros: el uso de soluciones y de geles.

El uso de soluciones; se puede clasificar en cuatro pasos:

1.- Debemos hacer una limpieza escrupulosa con pasta abrasiva adecuada de las superficies de los dientes con el objeto de remover depósitos superficiales y dejar una capa reactiva al fluoruro.

2.- Después de la limpieza y pulido de los dientes se colocan los rollos de algodón en los sostenedores para tener un completo aislado del campo en donde se va a trabajar.

3.- Una vez colocados los rollos de algodón, vamos a proceder a sacar el campo de trabajo, esto lo podemos hacer con aire comprimido y se procede a la aplicación del flúor.

4.- Una vez que ya están secados los dientes de la parte del cuadrante que se está trabajando, se aplica la solución de flúor con hisopos de algodón cuidando de mantener las superficies de los dientes húmedas con el fluoruro, mediante repetidos toques con el hisopo.

Al final de este lapso se retiran los sostenedores y los rollos de algodón, cuando se ha terminado la operación, se le recomienda al paciente que no coma, beba ni se enjuague la boca durante 30 minutos.

El uso de geles.

La técnica para aplicar los geles acidulados de fosfatos - fluoruros es algo diferente, e incluye el uso de una cubeta de plástico donde se coloca el gel y la cual se debe de adaptar al paciente y que resulte también más cómoda de utilizar.

Una vez efectuada la limpieza y pulido de los dientes se invita al paciente a enjuagarse la boca y se secan los dientes con aire comprimido. Al mismo tiempo se carga la cubeta con el gel y se inserta sobre la totalidad de la arcada, manteniéndola durante los cuatro minutos de la aplicación, el proceso se repite en la arcada contraria.

La frecuencia recomendada para la repetición de las aplicaciones de geles es de 6 meses.

El mecanismo mediante el cual los fluoruros confieren protección contra la caries, ha sido ampliamente estudiado, habiéndose comprobado cuatro medios de acción diferentes.

1.- Modifica la composición química del esmalte. Está bien establecido que el ion carbono puede ser reemplazado por el ion flúor de la substancia protéica interprismática y al ión oxhidrilo de la porción mineral, así mismo al depositarse sobre la superficie dentaria forma una capa de fluoruro de calcio protector.

2.- Disminuye el grado de solubilidad del esmalte. Al diente recién tratado con soluciones de fluoruro, se le ha notado una maduración mayor en la superficie del diente, esto cuando se observa al microscopio electrónico.

3.- Tiene un efecto de inhibidor de la actividad bacteriana y produciendo disminución en la producción de ácidos de las bacterias, probablemente porque el fluoruro tiene capacidad inhibidora sobre las enzimas de ciertas bacterias.

4.- Se obtiene una estructura adamantina más perfecta. Los surcos y las cúspides son más redondeados cuando se ingiere fluoruro en proporción de una parte por un millón de flúor.

También observamos una reducción notable de defectos especialmente en lo que se refiere a hipoplasias.

F L U O R Y S A L U D

La seguridad de la fluoración ha sido demostrada por exámenes en personas que han tenido que dejar el lugar donde viven en áreas de los E.U.A., con alto contenido de fluoruro en el agua de consumo.

No se encontraron en enfermedad ni mortalidad.

Se ha encontrado en estudios que el fluor se presenta constantemente en la sangre y tejidos de animales y humanos. El cuerpo es eficiente en mecanismos para regular y controlar el fluor contenido en los fluídos corporales por metabolismo y así mismo hay excreción de exceso de fluor a través de la orina.

V METABOLISMO DEL FLUOR

El fluor que contiene el organismo humano proviene de los -- alimentos y del agua ya que es uno de los componentes naturales de ella.

Fué precisamente a partir de los estudios de análisis de agua (Tabla 1) donde se dedujo que aquellas poblaciones que contenían una proporción determinada de fluor en el agua de bebida presentaban menor índice de caries.

El metabolismo del fluor se realiza siguiendo tres fases:

La primera y más rápida, aproximadamente de 3 a 4 minutos representa el tiempo en que los fluoruros pasan a través de la membrana intestinal y son mezclados con los líquidos del cuerpo humano.

La segunda fase aproximadamente de una hora es atribuída a la distribución de los fluoruros en los diferentes tejidos del - organismo.

La tercera fase sería aproximadamente a las tres horas que correspondería al proceso de excresión de los fluoruros (Tabla 2).

El proceso por el cual el ion flúor pasa a formar parte del esmalte y lo hace más resistente, es que desplaza al ion -- oxhidrilo de la molécula de apatita y ocupa su lugar, de esta manera, los cristalinos de los prismas resultan formados principalmente por fluoropatita, la cual es sumamente resistente a la acción desintegradora de los ácidos. La presencia de fluor en la superficie del esmalte inhibe el metabolismo de la placa bacteriana por alteración de su sistema - enzimático.

Podemos observar que después de ingerida el agua fluorada se incremente el contenido del ion fluor en sangre y utilizando éste como vehículo, el fluor llega al hueso y a los tejidos blandos, se fija en proporciones diferentes y el resto si-- gue circulando en la sangre y es escretado por la orina. (Tabla 3)

TABLA NO. 1

ABSORCION DEL FLUORURO INGERIDO CON LOS ALIMENTOS Y EL AGUA POR CINCO ADULTOS JOVENES

FLUORURO AÑADIDO	CANTIDAD DIARIA DE F-INGERIDA (EN MG.)	F-ABSORBIDO (EN %)
Fluoruro natural en el agua	3, 77	89,7
Na. F. en el agua	3, 69	86,5
Na. F. en los alimentos	4, 76	83,3
CaF_2 en el agua	4, 24	82,5
CaF_2 en los alimentos	5, 34	68,9
Criolita en los alimentos	5, 34	68,2
Harina de huesos	4, 18	53,6

Según Mc Clure y Cols. (1945)

T A B L A N o. 2

EFECTO DEL FLUORURO SOBRE LA COMPOSICION QUIMICA DEL HUESO Y DEL DIENTE.

REFERENCIA	ESPECIE	TEJIDO	F (PPM EN LA CENIZA)	CA/P	CA/CO_2	CA/Mg.	CA/ CITRATO
KICR Y COLS (1935)	CERDO	FEMUR	653 19,140	2,20 2,18	85 9.5	49 34	--- ---
MC CANN Y BULLOCK (1957)	RATA	FEMUR	200 12 200	1,99 2,02	88 94	41 33	--- ---
		DENTINA DE LOS INCISIVOS.	500 6 400	1,79 1,81	14,0 14,2	18 14	--- ---
		ESMALTE DE LOS INCISIVOS.	21 2 030	1,99 1,97	--- ---	139 50	--- ---
WEIDMAN WEATHERELL WHITEHEAD (1959)	BUEY	FEMUR EXOSTOSIS CORTICALES	6 850 11 100	2,17 2,18	8,4 9,5	57 52	---
ZIPKIN MCCLURE Y LEE(1960)	HOMBRE	CRESTA ILIACA	800 2 200 4,000 6,900	2,12 2,15 2,24 2,17	6,7 6,7 7,3 7,4	78 73 66 67	17,4 19,4 21,8 24,6

a
LOS PORCENTAJES DE P, CO_2, MG. Y CITRATO SE REFIEREN AL Ca.

T A B L A No. 3

METABOLISMO DEL FLUORURO ADMINISTRADO PARA EL TRATAMIENTO DE LOS TRANSTORNOS METABOLICOS DEL ESQUELETO [a]

PACIENTE NO.	1	1	2	2	3	4	4	5	6
EDAD DEL PACIENTE (EN AÑOS)	84	84	62	62	61	70	70	52	61
DOSIS (Mg.F/DIA	50	50	50	40	50	85	50	75	60
DURACION DEL ESTUDIO (EN SEMANAS)	1-7	32-36	30-34	72-75	1-9	1-5	28-32	31-35	40-45
PORCENTAJE EN LAS HECES	48,80	66,60	17,32	9,12	14,62	8,54	19,04	34.22	32,88
PORCENTAJE EN LA ORINA	26,20	32,08	50,02	70,10	57,28	43.05	29,50	36,45	19,35
PORCENTAJE RETENIDO	24,00	1,32	32,66	20,78	28,10	48,41	51,46	29,33	47,77

a SEGUN RICH, ENSINCK E INVANOVICH (1964)

VI ACCION TOXICA DEL FLUOR

La causa del envenenamiento por fluoruro es desconocida, por lo que, es difícil en el presente dar una clara descripción - de envenenamiento por fluor.

Sin embargo, es posible enunciar algunas hipótesis sobre los efectos agudos del fuoruro que pueden traducirse en importantes desviaciones del funcionamiento normal del organismo como son:

a) Inhibición de las enzimas
b) Formación de compuestos de calcio
c) Modificación de electrolitos en el plasma
d) Daños específicos en determinados órganos.

a) Inhibición de las enzimas.

La mayoría de las ivestigaciones han sido encaminadas hacia - los efectos inhidores del fluor sobre las enzimas catalizadoras que intervienen en el metabolismo de los carbohidratos, - dado que la oxidación de estos es una fuente de energía para el organismo y, considerando que el fluoruro en dosis altas -

inhibe una o más de las etapas de los fenómenos de oxidación de los carbohidratos, puede deducirse que ésta sería una de las formas de actuar del fluoruro, para producir la muerte.

Hipotéticamente la inhibición de enzimas por fluor podría envolver a varios compuestos activadores alterando la acción -- vital de las enzimas y destruyendo el sustrato molecular.

Son bien conocidos los estudios de Ohlmeyer sobre la inhibición que causa el fluor en la acción de la fosfatasa aumentando así la concentración de sales de magnesio y dando por resultado la formación de un compuesto fosfatasa-magnesio-fluor drásticamente inhibidor. Najjar publicó sus investigaciones de la inhibición de fosfogluco-matase mediante un complejo de magnesio-fluor.

Se pueden mencionar más de 10 investigadores que demuestran la interferencia del fluor en el metabolismo de los carbohidratos y algunos hechos parecen demostrar semejantes interferencias en el metabolismo de los lípidos.

b) Formación de compuestos de calcio.-

La depresión del sistema nervioso central puede deberse a la inhibición de algunos sistemas enzimáticos no identificados.

Las convulsiones generalizadas también son debidas a alteraciones enzimáticas como hipoxia tisular y alteraciones de calcio circulante. No hay duda que el fluor tiene la habilidad de reducir las concentraciones iónicas de compuestos cálcicos de magnesio y otros fisiológicamente importante, la reducción del ion calcio en el plasma sanguíneo y en otros fluídos del organismo puede desatar secuelas fisiológicas peligrosas; contracción muscular muy debilitada, depresión de la conducción nerviosa; tiempo de coagulación altamente prolongado alteración drástica en la permeabilidad de la membrana celular con la siguiente modificación de los patrones de intercambio metabólico. Estos factores pueden interactuar o actuar separadamente para provocar daños letales.

A modo de ejemplo citaré los estudios de Leone que demostró que la administración a perros del 85% de la dosis letal de fluor provocaba hipocalcemia y era responsable de cambios con una alteración total de los trazos electrocardiográficos provocando rápidamente la muerte.

c) Modificación de electrolitos en plasma.

En muchos envenenamientos la nausea, el vómito y la dia-

rrea son responsables de una considerable pérdida de -- agua y de electrolitos que pueden ser suficientes para - causar o predisponer a una seria disminución del volumen de sangre circulante; es evidente que en muchos pacientes estos efectos locales del fluoruro en la mucosa del estómago e intestino pueden ser en parte responsables de la - pérdida de agua por la imposibilidad de absorción de fluídos. La administración intravenosa de 16 a 32 mg. de -- fluoruro de sodio por Kg., de peso da por resultado una - disminución peligrosa y progresiva de la presión sanguínea seguida de una presión del sistema nervioso y terminando con la muerte.

d) Daños específicos a determinados órganos.

Los fluoruros causan un elevado cambio celular en ciertos órganos específicos. Los daños al riñón han sido localizados principalmente en el revestimiento de los túbulos - de las células que son severamente dañados.

Los daños en el hígado también han sido considerados como responsables del funcionamiento incorrecto de algunos órganos vitales y de desencadenar fenómenos que conduzcan - a la muerte.

SUMARIO DEL MECANISMO DE ENVENENAMIENTO

La muerte por fluor en los envenenamientos agudos puede deberse a un bloque del metabolismo normal de las células. - Las enzimas indispensables para ciertos procesos biológicos son inhibidas. El origen y la transmisión de los -- impulsos nerviosos son bloqueados.

Interfieren en confusiones sanguíneas controladas por - - calcio como coagulación sanguínea y permeabilidad celular. El daño celular y la necrosis masiva producen insuficiencia en órganos vitales.

SINTOMATOLOGIA DE LOS ENVENENAMAIENTOS AGUDOS CON FLUORURO

Síntomas.- Náusea, vómito, ardor y dolor abdominal, diarrea, deshidratación, debilidad muscular, depresor del -- sistema nervioso central, algunas veces escalofríos, palidez, cianosis.

Estado de shock, bradicardia, disnea, latidos cardiacos -- poco audibles, midriasis, aritmia cardíaca; invariablemente ocurre la muerte. Cuando esta no es inmediata, existe parálisis de los músculos de la deglución; espasmos de --

las extremidades, convulsiones o tetania.

Tratamiento.-

1.- Infusión intravenosa de solución glucosa al 5%.

2.- Administración intravenosa de 10 ml. de una solución de gluconato de calcio al 10% repitiéndolo a intervalos de una hora y/o cuando aparezca tetania.

3.- Lavados gástricos (con agua de limón) o una solución de cloruro de calcio al 1%, ingerir agua de limón o leche como substituto. El gel de hidróxido de aluminio, ayuda a absorber el fluoruro.

4.- Aplicación intramuscular 10 ml. al 10% de una solución de gluconato de calcio a intervalos de 4 a 6 horas, hasta su recuperación. (No deben usarse en lactantes).

5.- Tratamiento de shock con solución salina o sangre: Se debe mantener al paciente abrigado, se le administra oxígeno e hipertensores. Ejemplo: (Noreprinefrina)

6.- Correcta rehidratación. Descontinuar la administración de fluído y electrolitos excepto el calcio si se presenta anuria. Debe hacerse rápidamente pues el fluoruro puede matar rápidamente.

FLUOROSIS

La fluorosis es una pigmentación anormal del esmalte, causada por exceso de fluor combinado con otras sales.

Características clínicas.-

La característica clínica de la fluorosis dental se presenta con un aspecto de pequeñas áreas discrónicas e hipercrónicas en el esmalte; este cambio de color varía desde el amarillo claro hasta el café obscuro, dependiendo de la cantidad de fluor que contenga el agua así como la concentración en ella de algunos minerales.

El grado de fluorosis se clasifica en:

a) Dudoso .- El esmalte presenta pequeñas aberraciones en su translucidez mostrando diminutas manchas blancas ocasionalmente. Se puede presentar al consumir agua en concentraciones de 2 a 3 partes por millón de fluor (es difícil el diagnóstico en este grado).

b) Muy ligero.- Las manchas son semejantes al grado anterior, pero llegan a abarcar hasta el 50% del diente y el grado de concentración es de 3 a 4 partes por millón de fluor en el agua.

c) Ligero.- Las alteraciones crónicas son aún más notorias que en el grado anterior y llegan a abarcar hasta un 75% del diente, la concentración es de 5 a 6 partes por minuto de fluor en el agua.

d) Moderado.- Casi toda la superficie del diente está afectada y la pigmentación es de color café claro, se presenta en concentraciones de 6 a 8 partes por millón de fluor en el agua.

e) Severo.- Se encuentran manchas de color obscuro e hipoplasia del esmalte, se presenta en concentraciones de más de 8 partes por millón de fluor en el agua.

Algunos ejemplos de estas alteraciones las encontramos en diferentes estados de la República Mexicana como son: Durango, Aguascalientes, Chihuahua, Zacatecas y en regiones de los Altos de Jalisco.

RELACION ENTRE CONCENTRACIONES DE ION FLUOR

EN AGUA Y FLUOROSIS DENTAL

CONCENTRACION EN AGUA	INCIDENCIA (Niños)
1 parte por millón (ppm)	10% forma dudosa
1.7 (ppm)	40-50% forma muy ligera
2.5 (ppm)	80% forma ligera
3-5 (ppm)	90% forma moderada
5-8 (ppm)	100% fluorosis dental severa (osteoesclerosis en 10%).

VII CONCLUSIONES

1o.- El fluor reduce la incidencia de caries hasta en un 60%.

2o.- La fluoruración del agua como solución al problema tan grande de caries dental que existe en la población 90% aproximadamente.

3o.- Es de vital importancia hacer la aplicación tópica de soluciones fluoradas desde temprana edad (cuando no se hizo durante el período de amelogénesis).

4o.- El papel del Cirujano Dentista es motivar siempre al paciente a que coopere con él para lograr prevenir al máximo el problema de caries en la comunidad.

VIII BIBLIOGRAFIA

1o. Fluoruros	Apuntes de Odontología Preventiva de la Universidad de Texad del Centro Médico de Houston.
2o. "Odontología Preventiva en Acción"	Simon Katz James L. Mc Donald Jr. George K. Stookey.
3o. Avance Odontológico "Fluor"	Trabajo presentado por el Dr.Pedro Fersziut de la revista F.O. (Facultad de Odontología Vol.III No.15.
4o. Apuntes de Licenciatura	Cátedra de Odontología Preventiva C.D. Jesús Crúz Chávez
5o.- Microbiología Odontológica	William A. Norte
6o. Técnica de Operatoria Dental	Nicolás Parula.