



UNIVERSIDAD VILLA RICA

ESTUDIOS INCORPORADOS A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

“MANIFESTACIONES CLÍNICAS DE FLUOROSIS DENTAL EN DIENTES PERMANENTES”

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

CIRUJANA DENTISTA

PRESENTA:

MERCEDES JONGUITUD SÁNCHEZ

Asesor de Tesis

Revisor de Tesis

COP. MARÍA DEL PILAR LEDESMA VELÁZQUEZ COD. JUAN HERNAN CLASING GARAVILLA

BOCA DEL RÍO, VER.

FEBRERO 2014



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.

AGRADECIMIENTOS

PAPÁ: Le doy gracias a mi padre porque a pesar de la distancia nunca deje de sentir todo el apoyo que me ha brindado a lo largo de este recorrido, por sus consejos y por su esfuerzo sin el este sueño no se habría podido concretar.

MAMÁ: Gracias por ser quien nunca me deja sola y por ser mi cómplice, por siempre creer en mí y nunca abandonarme. Gracias también por siempre tener una palabra de aliento para mí en los momentos difíciles y estar en las buenas y en las malas a pesar de los kilómetros.

HERMANO: Doy gracias a dios por tener un hermano como tú, todos mis logros te los dedico y espero todo te sirva para ver que cuando se quiere se puede lograr, muchas gracias por el apoyo que me has brindado.

ASESORA: Gracias doctora porque a pesar de las complicaciones siguió comprometida conmigo y este trabajo, de verdad muchísimas gracias por su apoyo y sus enseñanzas.

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO 1 METODOLOGÍA

INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	6
1.3 OBJETIVOS	7
Objetivo general:.....	7
Objetivos específicos:.....	7
1.4 HIPÓTESIS	8
De trabajo	8
Nula.....	8
Alternativa	8
1.5 VARIABLES.....	8
Variable independiente.....	8
Variable dependiente	8
1.6 DEFINICIÓN DE VARIABLES.....	8
Definición conceptual.....	8
Definición operacional	9
1.7 TIPO DE ESTUDIO.....	10
1.8 IMPORTANCIA DEL ESTUDIO	10
1.9 LIMITACIONES DEL ESTUDIO.....	10

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1 DENTICIÓN PERMANENTE.....	11
DESARROLLO DENTAL.....	15
CALCIFICACIÓN.....	16
ERUPCIÓN DENTAL.....	22
DENTICIÓN PERMANENTE.....	25
2.2 MANIFESTACIONES CLÍNICAS DE LA FLUOROSIS DENTAL	32
CONCEPTO DE FLÚOR.....	34
METABOLISMO DEL FLÚOR.....	36
Absorción	36
Distribución	39
Excreción.....	42
MECANISMO DE ACCIÓN DEL FLÚOR	44
VÍAS DE ADMINISTRACIÓN DEL FLÚOR.....	47
Via sistémica.....	49
Via tópic.....	54
TOXICIDAD DEL FLÚOR	64
Toxicidad aguda.....	64
Toxicidad crónica.....	65

DEFINICIÓN DE FLUOROSIS.....	66
Antecedentes de fluorosis	68
MANIFESTACIONES CLÍNICAS DE LA FLUOROSIS.....	70
Fluorosis y esmalte maduro.....	75
ETIOLOGÍA DE LA FLUOROSIS	76
CLASIFICACIÓN DE LA FLUOROSIS	77
ÍNDICES DE FLUOROSIS.....	80
DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL	89
PREVENCIÓN DE LA FLUOROSIS	90

CAPÍTULO 3
CONCLUSIONES

3.1 CONCLUSIONES.....	92
BIBLIOGRAFÍA.....	95

LISTA DE FIGURAS

- FIG 1 DENTICIÓN PERMANENTE p. 10
- FIG 2 COLOR NATURAL DE LOS DIENTES p. 13
- FIG 3 ODONTOGENESIS p. 20
- FIG 4 CORTE DE UN INCISIVO p. 26
- FIG 5 MANIFESTACIONES DE FLUOROSIS p. 32
- FIG 6 CONCENTRACION PLASMATICA DE FLUOR p. 38
- FIG 7 VIAS DE ADMINISTRACION DEL FLUOR p. 48
- FIG 8 MECANISMO DE ACCION TOPICA p. 55
- FIG 9 GELES FLUORADOS p. 58
- FIG 10 BARNICES FLUORADOS p. 60
- FIG 11 SIGNOS TEMPRANOS DE FLUOROSIS p. 71
- FIG 12 FLUOROSIS DENTAL SEVERA p. 72
- FIG 13 INDICE DE DEAN p. 78
- FIG 14 INDICE DE DEAN p. 80

LISTA DE TABLAS

- TABLA 1 CRONOLOGIA DE CALCIFICACION p. 17
- TABLA 2 CRONOLOGIA DE LA ERUPCION p. 25
- TABLA 3 INDICE DE DEAN p. 80

TABLA 4 ÍNDICE DE FLUOROSIS DE THYLSTRUP Y FEJERSKOV p.82

TABLA 5 CLASIFICACIÓN DE TRILLER p. 84

TABLA 6 ÍNDICE DE LA FLUOROSIS DE HOROWITZ p. 85

TABLA 7 ÍNDICE DEFECTOS DE DESARROLLO DEL ESMALTE p. 87

TABLA 8 CLASIFICACIÓN DE ACUERDO CON EL CONTENIDO DE FLÚOR PRESENTE EN EL AGUA POTABLE p. 88

INTRODUCCIÓN

El flúor es un elemento ampliamente distribuido, desde que su efectividad en la prevención de caries dental fue postulada en la década del 40, su uso ha sido ampliamente aceptado y practicado. Con ese fin, se le utiliza en forma tópica aplicado directamente sobre las piezas dentarias y en forma sistémica.

Ambas modalidades se describen como igualmente efectivas en la prevención de caries dental.

El descubrimiento en los años 40 de que el agua con un alto contenido de fluoruro producía una coloración "anormal" en el esmalte de los dientes, generó investigaciones cuidadosas y detalladas sobre la distribución de los fluoruros en la naturaleza, su metabolismo e incorporación a los tejidos duros del organismo, sus consecuencias y manifestaciones en la salud general.

Los programas de fluorización artificial del agua de bebida, en concentración de 1 ppm (1 mg/l), son reconocidos por sus importantes beneficios en salud pública y desde el comienzo de su utilización, se reconoció también sus probables efectos tóxicos asociados a su uso sistémico.

Existen otras fuentes de exposición sistémica de fluoruro como algunas bebidas embotelladas, frutas y alimentos como son el té y el pescado, que consume la población.

Además, es importante mencionar, la falta de control de calidad en relación con la adición de fluoruro a la sal doméstica, cuyo objetivo es disminuir la caries dental.

El flúor administrado por vía sistémica se ve afectado por factores extrínsecos como son el clima (temperatura ambiental), a mayor temperatura

ambiental, mayor consumo de agua y consecuentemente la ingesta de flúor es mayor en regiones con climas cálidos, y la altitud que causa cambios fisiológicos que influyen en la retención de flúor en el organismo.

La fluorosis dental ocurre cuando en las etapas de odontogénesis se presenta un consumo excesivo de fluoruros. Existe poca información sobre la posible asociación de la fluorosis con el uso de fluoruros tópicos, prácticas de higiene bucal y algunos aspectos sociales.

La fluorosis dental es un problema endémico de salud pública que afecta a la población infantil y adolescente en distintas partes del mundo.

En esta alteración se puede observar desde manchas que van de un color blanquecino hasta manchas de color café oscuro y, en casos graves, existe pérdida del esmalte dentario.

En áreas con alto contenido de flúor en el agua de consumo, la fluorosis en dentición temporal no solamente es común sino también severa. Existe varios índices utilizados para medir fluorosis dental, la mayoría de ellos están diseñados para aplicarse en dentición permanente, donde el patrón de presentación de fluorosis es diferente, lo que dificulta la identificación de esta alteración en dentición temporal al llevar a cabo estudios epidemiológicos.

En México se reconocen varios estados (Aguascalientes, Durango, zacatecas, Guanajuato) donde la fuente de agua potable contiene grandes cantidades de flúor mayores que los ideales, ocasionando fluorosis en todos los grados y por ende grandes problemas estéticos entre su población.

La búsqueda de una substancia y técnica que produzca un mejoramiento estético en estos casos ha sido intensa. Estos procedimientos deben cubrir

requisitos tales como: no causar daño en los tejidos, de fácil manejo, bajo costo, no requerir de material o equipo sofisticado.

Kane en 1917 se considera como el primero en usar sustancias químicas para remover manchas de fluorosis al utilizar ácido muriático para tal fin. Desde esa época se han utilizado varias sustancias: peróxido de hidrogeno, éter, ácido clorhídrico, hipoclorito de sodio, ácido muriático, ácido fosfórico y mezclas de estas sustancias con este fin, variando la concentración de ellas de la misma manera que la fuente de calor y la utilización de abrasivos: discos de papel y/o discos finos.

CAPÍTULO 1

METODOLOGÍA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El flúor es un elemento ampliamente distribuido en la naturaleza y desde que su efectividad en la prevención de caries dentarias fue postulada en la década del 40', su uso ha sido ampliamente aceptado y practicado.

Con ese fin se le utiliza en formas tópica aplicadas directamente sobre la dentadura y en formas sistémicas que deben ser ingeridas, ambas modalidades se describen igualmente efectivas en la prevención de caries dental.

El flúor en cantidades adecuadas en el agua, es considerable como un importante beneficio en salud pública por su reconocida actividad carioprofiláctica.

Sin embargo en cantidades elevadas tiene efectos nocivos, uno de estos es la fluorosis dental, esto sucede en localidades con alto contenido en forma natural de flúor en el agua de consumo humano en las cuales se presentará la fluorosis dental como un problema endémico de salud pública.

La ingesta de fluoruro por periodos prolongados durante la formación del esmalte, produce una serie de cambios clínicos a lo que se le llama fluorosis, que van desde la aparición de líneas blancas muy delgada, hasta defectos estructurales graves. La severidad de los cambios depende de la cantidad de fluoruro ingerido.

El SIVEPAP realizó registró en pacientes de 6 años o más, que presentaron, al menos dos dientes permanentes con opacidades blancas en su superficie, involucrando más del 50% de su extensión o bien manchas cafés o amarillas desfigurantes y/o presencia de depresiones en el esmalte con apariencia corroída.

En nuestro país, un análisis realizado en la Universidad Autónoma Metropolitana de Xochimilco, ciudad de México, a niños de esta comunidad con una concentración de flúor de 2.8 partes por millón en el agua de beber, encontró 57 % de fluorosis moderada y 19 % de fluorosis severa o intensa, para un total de 76 %.¹⁵ La concentración óptima de flúor en el agua potable para prevención de caries es de 0.7 a 1.2 partes por millón.

En algunas regiones del país, se han encontrado niveles importantes de flúor en el agua de consumo humano, lo que se refleja en una elevada fluorosis en estados de la república como: Aguascalientes, Zacatecas y Durango. De acuerdo con la información de la fase permanente del SIVEPAP, en los grupos más jóvenes (menores a 25 años), se ha incrementado la proporción.

La literatura indica, que en las últimas dos décadas ha ido aumentando de manera moderada en muchas comunidades desarrolladas. La explicación más probable apunta a una mayor exposición a fluoruros en sus diversas formas y vehículo.

Al haber falta de información sobre la fluorosis la población sigue consumiendo alto contenido de flúor en agua potable y sal sin saber que esta puede afectar definitivamente la formación del esmalte del diente. El dentista también se ve afectado con la falta de información, al desconocer las manifestaciones del problema este puede confundir la fluorosis con caries lo cual causa que falle en el diagnóstico y en el tratamiento de su paciente.

1.2 JUSTIFICACIÓN

Con esta investigación se pretenden dar a conocer la magnitud del problema (fluorosis dental) con el objeto de contribuir al conocimiento de la epidemiología y caracterización de la fluorosis dental así como la identificación de defectos en el esmalte en la dentición permanente para evitar errores de parte del odontólogo y tener mejor capacidad para elegir un tratamiento en con fluorosis dental, ya que el tratamiento debería guiarse por la conservación máxima del tejido dental, la edad del paciente y sus posibilidades económicas, además de que los profesionales deberían de conocer todas las alternativas.

Las manchas en el esmalte de dientes con fluorosis, aparentan afectar al diente en sus capas más profundas, como la dentina, especialmente cuando se trata de “manchas color marrón”.

Por esta razón algunos odontólogos tienen entre sus primeras opciones, tratamientos invasivos como las coronas dentales de porcelana, carillas o resinas, que requieren de un desgaste mayor en el diente esto se debe al desconocimiento de la eficacia de tratamientos conservadores como la microabrasión o el blanqueamiento dental.

La población se verá beneficiada con la información de esta investigación porque se dará a conocer las fuentes que aportan mayor cantidad de flúor, de esta manera podría evitarse el consumo excesivo de los alimentos que contribuyen con la fluorosis.

1.3 OBJETIVOS

Objetivo general:

- Dar a conocer las manifestaciones clínicas de fluorosis dental en dientes permanentes según sea el caso.

Objetivos específicos:

- Mencionar la etiología de la fluorosis.
- Identificar la presencia de fluorosis en dientes permanentes.
- Clasificar el estado de fluorosis.
- Describir las características clínicas que presenta la fluorosis.
- Conocer las técnicas de restauración de los dientes con fluorosis.

1.4 HIPÓTESIS

De trabajo

El conocimiento de las manifestaciones clínicas de la fluorosis nos ayudará a elegir el tratamiento adecuado.

Nula

El conocimiento de las manifestaciones clínicas de la fluorosis no nos ayudará a elegir el tratamiento adecuado.

Alternativa

La elección correcta del tratamiento en los dientes permanentes con será la ideal si conocemos las manifestaciones clínicas de la fluorosis dental.

1.5 VARIABLES

Variable independiente

- Dientes permanentes.

Variable dependiente

- Manifestaciones clínicas de la fluorosis dental

1.6 DEFINICION DE VARIABLES

Definición conceptual

Variable independiente.

- Dientes permanentes

Formada por 32 dientes, 16 en cada arcada, divididos en 4 incisivos, 2 caninos, 4 premolares y 6 molares. *Tania Sih. 1999. "Otorrinolaringología Pediátrica".*

Dientes que aparecen desde los seis años hasta los 18. En total son 32 dientes y suelen durar hasta edades avanzadas. *Elbi Morla Báez. 2002 "Crecimiento y desarrollo desde la concepción hasta la adolescencia"*.

Es el segundo brote dentario que consta de 32 dientes, comenzando su salida entre los seis y siete años y terminando entre los 17 y 21. *Joaquín de la Torre. 1997. "Pediatría accesible: guía para el cuidado del niño"*.

Variable dependiente

- Manifestaciones clínicas de la fluorosis dental

Esmalte de aspecto moteado que causa severos trastornos estéticos. *Revista ADM Volumen LIV. Julio- agosto 1997*

Hipomineralización del esmalte dentario, caracterizado por grandes porosidades superficiales y subsuperficiales, mayores que las encontradas en el esmalte normal, como consecuencia de la ingesta prolongada de flúor. *Emili Cuenca. 2013. "Odontología preventiva y comunitaria"*.

Hipomineralización del esmalte secundario al exceso de flúor. Su gravedad varía entre alteración apenas discernible, y la manifestación más grave de esmalte teñido y con depresiones. *Eckhard E. ieg ler L.J. Filer. 1997. "Conocimientos actuales sobre nutrición"*.

Definición operacional

Variable independiente

- Dientes permanentes

Los dientes que erupcionan después de los dientes que se tiene en la infancia y son para toda la vida adulta.

Variable dependiente

- Manifestaciones clínicas de la fluorosis dental

Son el conjunto de características que podemos ver en los dientes del paciente que no son normales y nos dejan saber que tiene una enfermedad.

1.7 TIPO DE ESTUDIO

- Descriptivo porque se darán a conocer las manifestaciones de la fluorosis dental en dientes permanentes.

1.8 IMPORTANCIA DEL ESTUDIO

Como ya se hizo mención anteriormente, la importancia del trabajo consiste en dar a conocer las manifestaciones clínicas de la fluorosis dental en dientes permanentes ayudando al odontólogo a tener mayor conocimiento para identificar la presencia de fluorosis y dar el tratamiento adecuado.

1.9 LIMITACIONES DEL ESTUDIO

La información bibliográfica es bastante amplia en cuanto a las manifestaciones clínicas de la fluorosis en dientes permanentes por lo tanto no se presentan limitaciones para realizar este estudio.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1 DENTICIÓN PERMANENTE

La Dentición es el cumulo de circunstancias que ocurren para la formación, crecimiento y desarrollo de los dientes, en sus distintas etapas hasta su erupción, a fin de forman la dentadura.

Existen dos denticiones en el hombre. La primera conforma la dentadura infantil y consta de veinte pequeños dientes cuya forma y tamaño satisfacen las necesidades fisiológicas requeridas; a estos se les llama dientes fundamentales o infantiles. La segunda dentición es la que forma los dientes de adulto, los que sustituyen a los dientes infantiles, en tiempo apropiado para cubrir necesidades mayores. Treinta y dos dientes forman la dentadura del adulto, y se estudia en dos arcadas; una que corresponde a los maxilares y la otra a la mandíbula (Fig. 1).

Los nombres que se conocen para designar a la dentadura de adulto también son múltiples:

Sucedáneos: por que sustituyen a la primera dentición.

Permanentes: por que debe permanecer el resto de la vida en servicio.

Secundarios.

Definitivos.

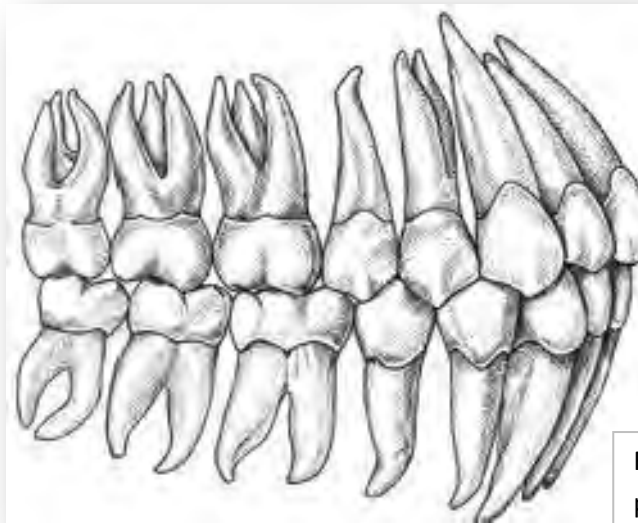


FIG. 1 Dentición permanente

Ninguno de estos nombres es totalmente adecuado. En cambio, el nombre de dientes de segunda dentición o dentadura de adulto, los identifica mejor.

Los dientes de la segunda dentición son de volumen mayor que los de la primera, y sus diámetros son más grandes en todos los sentidos.

Son de color marfil, blanco-amarillentos, la superficie del esmalte es menos lisa y brillante que los dientes infantiles. Sus contornos dan idea de mayor poder y resistencia al impacto de la masticación (Fig. 2).¹



FIG. 2
Color natural de los dientes

¹ Anatomía dental-Rafael Esponda Vila- editorial UNAM- pág. 26

La forma dentaria está en relación directa con la función masticadora: cuanto más simple sea la función, más simple será la forma. Así por ejemplo, una función simple es la de corte, realizada por los dientes anteriores, que tienen una forma simple en cuña. La trituración es una función compleja, realizada por los dientes posteriores, que tienen forma compleja con fisuras y fosas.

Podemos distinguir los siguientes grupos según su forma:

Incisivos: son dientes unirradiculares, con borde incisal cortante de dirección única. Son los dientes anteriores. Aparecen un total de ocho, dos en cada hemiarcada.

Caninos: son dientes unirradiculares, con borde cortante de dos direcciones y dos vertientes. Son también dientes anteriores. Son un total de cuatro.

Premolares: dientes generalmente unirradiculares, con caras oclusales simples, no muy elaboradas. Son dientes posteriores. Existen ocho premolares. En la dentición temporal no aparece este grupo de dientes.

Molares: dientes multirradiculares, con dos o tres raíces y sus caras oclusales son complejas. Son dientes posteriores. Aparecen doce en la dentición definitiva.²

² Instituto asturiano de odontología- fisiología y anatomía bucodental para auxiliares de odontología- editorial Mad, S.L- pág. 123

DESARROLLO DENTAL

La dentición permanente o secundaria también se origina en la lámina dental. Los gérmenes dentales que originaran los incisivos permanentes, los caninos y los premolares se forman como resultado de la actividad proliferativa ulterior dentro de la lámina dental, en el punto en el que esta se une a los órganos dentales de los gérmenes dentarios deciduales.

Esta actividad proliferativa aumentada lleva a la formación de otro casquete epitelial y de una respuesta asociada del ectomesénquima del lado lingual del germen dentario decidual.

Los molares de la dentición permanente no poseen predecesores deciduales, de modo que sus gérmenes dentarios no se originan de la misma manera. Cuando los maxilares han crecido lo suficiente, la lámina dental se extiende hacia atrás, por debajo del epitelio de revestimiento de la mucosa bucal dentro del ectomesénquima.

Esta extensión posterior de la lámina dental da crecimientos epiteliales sucesivos que, junto con la respuesta ectomesenquimatosa asociada, forma los gérmenes dentarios del primero, segundo y tercer molar. Es debido a esta extensión hacia atrás de la lámina dental dentro de la rama montante de la mandíbula en formación que, a veces, puede haber dientes en esta porción ósea de la mandíbula adulta.³

³ Histología oral: desarrollo, estructura y función- A.R. Ten Cate- editorial panamericana- pág. 94

De esta manera, todas las piezas dentarias de las denticiones primaria y secundaria se forman esencialmente del mismo modo, aunque en momentos diferentes. Toda la dentición primaria se inicia entre la sexta y octava semana de desarrollo embrionario, los dientes permanentes de reemplazo entre la vigésima semana intrauterina y el décimo mes después del nacimiento, y los molares permanentes entre la vigésima semana intrauterina para el primer molar y el quinto año de vida para el tercer molar.

CALCIFICACIÓN

Conociendo la cronología de la calcificación, podemos prever si el germen del diente deciduo o permanente puede verse afectado ante un traumatismo u otro tipo de accidentes o enfermedades (Tabla 1).

La calcificación tiene importantes repercusiones en la patología odontodestructiva.

El mecanismo de calcificación del diente, puede explicarse de la siguiente manera: en el interior de un folículo dental en estado activo, puede encontrarse, dentro del medio ambiente en el que se localiza la matriz orgánica, un líquido que contiene disuelta gran cantidad de sales minerales, sobre todo de calcio.

Este medio al ir perdiendo humedad va concentrando su contenido hasta saturarlo, por lo que en un momento dado se precipita y cristaliza bajo ciertas circunstancias que ocurren.

- Dientes permanentes

Iniciación Postnatal		Corona completa Años
Incisivos centrales	3-4 meses	4-5
Incisivos laterales superiores	1 año	4-5
Incisivos laterales inferiores	3-4 meses	4-5
Caninos	4-5 meses	6-7
Primeros premolares superiores	1 ½ - 1 ¾	5-6
Primeros premolares inferiores	1 ¾ - 2 años	5-6
Segundos premolares superiores	2- 2 ½ años	6-7
Segundos premolares inferiores	2 ¼ - 2 ½ años	6-7
Primeros molares	9 mes de vida intrauterina (al nacer)	2 ½ -3
Segundos molares	2 ½ - 3 años	7-8
Terceros molares superiores	7- 9 años	12-16
Terceros molares inferiores	8- 10 años	12- 16

TABLA 1 Cronología de calcificación

Estas pueden ser, además de la concentración o saturación de sales minerales, la época de desarrollo, la actividad evolutiva y la presencia de enzimas (fosfatasa) que es la que determina la precipitación de dichas sales minerales; lo que se realiza sobre o dentro de la matriz orgánica, de manera que se constituye el tejido duro con especificaciones particulares según se trate de esmalte, dentina o cemento.

Como ya quedo estipulado, el primer apósito mineral que se produce se hace en la dentina, dentro del saco dentario, esto sucede en la cima de lo que es la papila dentaria de origen mesodérmico.

Al mudar sus funciones las células mesenquimatosas, que yacen en la porción externa de la papila dentaria, se convierte en odontoblastos. Una vez hecho el cambio de función en las células, produce estas un medio rico en calcio.

Este medio semilíquido rico en calcio, no es otra cosa que la pre dentina que va siendo surcado en su interior por fibrillas de tejido conjuntivo, fibras de Von Korff, las que constituyen la matriz orgánica y quedan atrapadas dentro de la masa calcificada, posteriormente forman parte de la dentina.

La interposición de la primera capa calcificada de dentina entre el tejido de origen mesodérmico y el ectodérmico, produce una desecación por falta de líquido, que sirve de estímulo natural para acelerar la evolución de los elementos en estado embrionario, que se están diferenciando para conformar el esmalte.

La mineralización del esmalte se lleva a efecto de fuera a dentro; se producen los primeros depósitos de calcio en el polo opuesto del crecimiento de los bastoncitos o matriz del esmalte, también se ha dicho que se formaron a expensas del espacio que ocupó el retículo estrellado y estrato intermedio y dentro del órgano del esmalte.

La mineralización da principio sobre la superficie coronaria y se orienta hacia la unión dentina esmalte, primero en la cima de las cúspides o mejor dicho en los mamelones de los lóbulos de crecimiento.⁴

El esmalte y la dentina tienen algunas diferencias en su evolución y formación, por ejemplo: en la dentina los odontoblastos solo dejan un filamento dentro de la masa calcificada o sea las fibrillas de Tomes, y las células se retiran hacia el centro de la pulpa.

En cambio los ameloblastos dan lugar a la formación de los bastoncitos o prismas de constitución trabecular que forma la matriz orgánica del esmalte, dentro de la cual se va a depositar las sales de calcio que al precipitarse forman cristales de apatita que constituyen los prismas del esmalte.

En este caso la matriz formada por la misma célula embrionaria, de material proteico no colágeno, es la que queda mineralizada y el resto de tejido epitelial es empujado hacia afuera (de la corona) y forma lo que se conoce como cutícula del esmalte o epitelio reducido del esmalte.

La célula formadora de cemento o sea el cementoblasto, es de origen colágeno, produce un medio calcificable, y al verificarse la cristalización de las sales minerales en suspensión, la célula queda dentro del tejido endurecido, pero sin que sufra ningún cambio intrínseco, como el ameloblasto que forma parte del esmalte.

En el cemento acelular los cementoblastos se retiran hacia afuera, y en este caso se encuentra formando parte del tejido o membrana periodontal.

Vaina de Hertwig. Este elemento sirve de molde o guía para la formación de la raíz. El espacio que deja en el fondo del alveolo, el diente al realizar su movimiento de erupción, es utilizado para tal objeto (fig. 3).

⁴ Anatomía dental-Rafael Esponda Vila- editorial UNAM- pág. 109

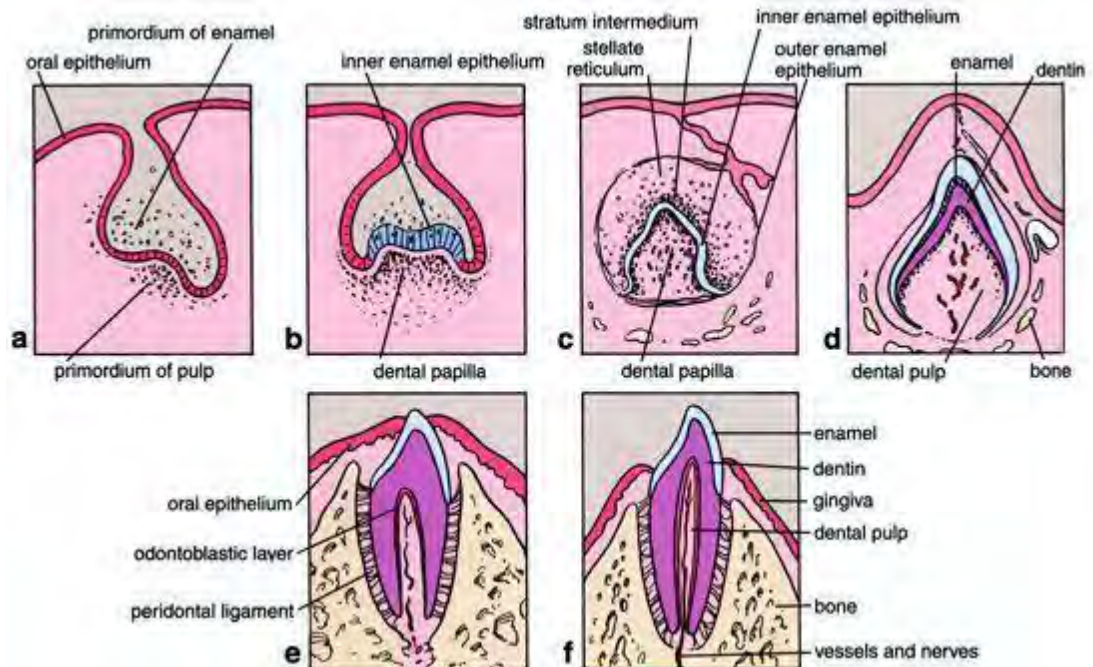


Fig.3
odontogenesis

La mineralización de la raíz es muy lenta, en ocasiones termina hasta dos o más años después de la erupción del diente.

Una de las alteraciones que puede presentar el esmalte durante su formación son las manchas.

Las manchas que con frecuencia se encuentran en los dientes deben su origen al flúor.

Este elemento o sus compuestos se encuentran disueltos en el agua que se usa como potable; cuando la concentración es mayor de 1 por millón, altera la composición química de la apatita que es el compuesto selectivo o mineral con el que se calcifican los tejidos del diente.

Se hace notar su presencia coloreando indeleblemente todo el espesor del esmalte y dentina; afecta algunas veces hasta su forma anatómica y además la unión de los lóbulos de crecimiento no se realizan normalmente, presentando fallas, tales como surcos, depresiones y hasta verdaderas cavernas que desfiguran su constitución.

En tales circunstancias, la coloración de estos dientes produce una diversidad de manchas, que generalmente señalan líneas más o menos paralelas al contorno cervical, marcando las diferentes épocas de calcificación del diente, efectuándose en estratos o capas superpuestas. Además, marcan el grado de concentración iónica del agua por el flúor, en las diferentes épocas o edades del diente, durante el proceso de calcificación.

A pesar de las manchas y deformaciones en el esmalte y la dentina, la dureza extraordinaria que tienen estos tejidos debido al contenido de flúor los hace casi inmunes a la penetración microbiana y a la descalcificación.

La calcificación del esmalte de los incisivos se inicia en el centro del borde incisal y posteriormente aparecen nuevos dentro de calcificación en los hombros mesial y distal.

En los caninos, la calcificación se inicia en el centro del borde incisal y continúa siguiendo un patrón cónico.

Los molares presentan una calcificación secuencial y pluricéntrica, comenzando a formarse la cúspide mesiobucal, después la mesiolingual, distobucal, distolingual y en molares inferiores, la distal, prosiguiendo con los bordes y crestas⁵.

⁵ Ma.Amelia Jiménez Romera – odontopediatría en atención primaria – editorial vértice- pág. 54

ERUPCIÓN DENTAL

El termino erupción se utiliza para referirse al movimiento de un diente a través de los tejidos del maxilar hacia la cavidad oral. La erupción debe distinguirse del crecimiento de un diente que significa un incremento en tamaño sin importar la posición relativa del diente respecto a los tejidos vecinos, aunque el crecimiento puede ser uno de los factores que provocan la erupción. La erupción implica mucho más que el simple corte del diente a través de la encía, aunque algunas veces el término se utiliza en este sentido limitado, quizá porque es la única parte del proceso de la cual está consciente el individuo.⁶

Se sabe más sobre los posibles mecanismos del movimiento de los dientes de tipo eruptivo que sobre los del tipo preeruptivo.

Se consideran habitualmente cuatro mecanismos posibles de erupción. Estos son:

1. Formación de la raíz: parece ser la causa más obvia de la erupción del diente, dado que indudablemente produce un aumento general del largo del diente que debe ser acomodado ya sea por crecimiento radicular dentro del hueso maxilar, o porque la corona del diente se mueve hacia oclusal.

A través de un experimento se llegó a la conclusión de que aunque el crecimiento radicular pueda provocar una fuerza, ello no puede traducirse en un movimiento eruptivo de los dientes a menos que haya alguna estructura en la base del diente capaz de resistir la fuerza y que no se produzca reabsorción ósea.

⁶ Fisiología y bioquímica bucal- G. Neil Jenkins- editorial limusa- pág. 213

2. Presión hidrostática: se sabe que los movimientos de los dientes se realizan en sus alveolos en sincronía con el pulso arterial, de modo que los cambios de volumen locales pueden producir movimientos dentales limitados. Pero dado con la extirpación quirúrgica de la raíz en crecimiento y los tejidos con ella asociados se elimina la vasculatura periapical sin interrumpir la erupción, se puede concluir que los vasos locales no son necesarios para la erupción dentaria.

3. Aposición del hueso: claramente el folículo dental parece tener cierto papel para coordinar los cambios óseos que se verifican alrededor del diente en movimiento. Pero, aun así, estos experimentos no prueban concluyentemente que el folículo determine la posición del diente.

4. Ligamento periodontal: la mayoría de las evidencias hasta ahora disponibles indican fuertemente que la fuerza necesaria para que se realice el movimiento eruptivo de los dientes reside en el ligamento periodontal. La fuerza que mueve al diente parece ser generada por la propiedad contráctil de los fibroblastos del ligamento, pero debe de haber una serie de otras condiciones para que esta contracción se traduzca en movimiento dentario. Por lo tanto la erupción debe considerarse como un fenómeno multifactorial.

El proceso eruptivo está relacionado con los factores hormonales y de desarrollo somático así, podemos observar, que en la raza negra la dentición se completa antes que en la blanca, en regiones cálidas la erupción es más precoz que en las frías, y la erupción se adelanta en niños con buena nutrición e higiene.⁷

Existe un orden cronológico en el proceso de erupción de las diferentes piezas dentales (tabla 2).

⁷ Ma. Amelia Jiménez Romera – odontopediatría en atención primaria – editorial vértice- pág. 59

	Maxilares	Mandibulares
Incisivo lateral	8 años	7 años
Canino	12 años	9 años
Primer premolar	11 años	10 años
Segundo premolar	12 años	11 años
Primer molar	6 años	6 años
Segundo molar	12 años	12 años
Tercer molar	15 a 20 años	15 a 20 años

TABLA 2 cronología de erupción

DENTICIÓN PERMANENTE

La dentadura permanente se compone de 32 dientes, comenzando su salida entre los seis y siete años. Siguiendo un orden que va de la línea media hacia atrás, se denomina a los dientes como incisivo central, incisivo lateral, canino, primer premolar, segundo premolar, primer molar, segundo molar y tercer molar (muela de juicio).

Los dientes están compuestos por varias capas de tejidos especializados (fig. 4).

Esmalte: una capa delgada, dura y translúcida de tejido mineralizado acelular que cubre la corona del diente. Es la sustancia más dura de todo el organismo; del 96% de su masa es hidroxapatita cálcica.

Es un tejido mineralizado acelular que cubre la corona del diente y que una vez formado ya no se puede reemplazar. Está compuesto por prismas de esmalte que atraviesan todo el espesor de la capa del esmalte.

Dentina: el tejido dentario más abundante, la dentina está situada debajo del esmalte en la corona y debajo del cemento en la raíz. Su estructura singular formada por túbulos y su composición bioquímica sustentan el esmalte (más rígido) y el cemento que cubren la superficie del diente.

Cemento: una capa delgada y de color amarillo pálido de tejido calcificado semejante al hueso que cubre la dentina y más permeable que la dentina y se elimina con facilidad abrasión cuando la superficie de la raíz queda expuesta al ambiente de la cavidad oral.⁸

⁸ Pawlina ross- histología texto y atlas color con biología celular y molecular- editorial panamericana- pág. 528

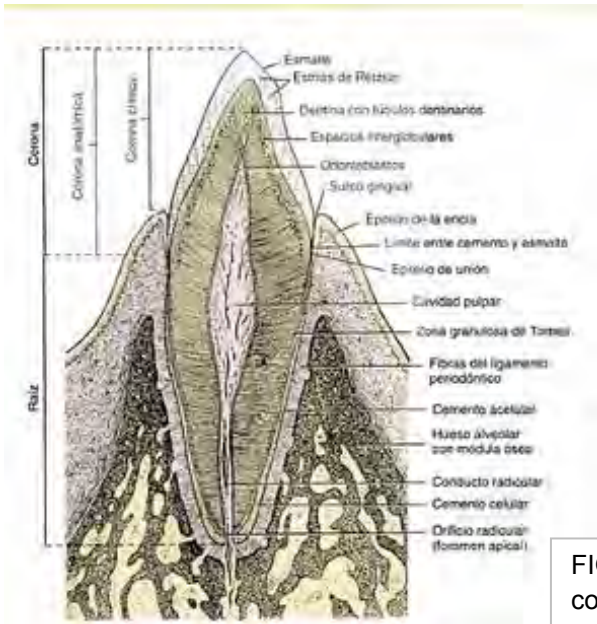


FIG. 4 Diagrama de corte de un incisivo

Los adultos tiene desde la línea media 2 incisivos, 1 canino, 2 premolares, y 3 molares; es decir 8 dientes en cada medida mandibular, 32 dientes en total. Los incisivos sirven para morder y cortar, los caninos para asir y desgarrar, los premolares y molares para masticar y moler. En la odontología clínica es habitual referirse a los dientes por un número, más que por un nombre.

Los dientes pueden distinguirse por las características de sus raíces y coronas. Los molares superiores tienen tres raíces cada uno; dos laterales y la otra es medial. Los molares inferiores cuentan con dos raíces cada uno, una anterior y otra posterior. El resto de los dientes tienen una sola raíz excepto en el caso del primer premolar superior que suele tener una raíz bífida.

La corona de los incisivos tiene forma biselada, los incisivos superiores e inferiores no se tocan borde con borde, sino mediante una superposición en pendiente, como las hojas de unas tijeras.

La corona de los caninos es piramidal o cónica. La corona de los premolares (dientes bicúspides) presenta cúspides (lingual y bucal).

Los molares superiores tienen cuatro cúspides, los molares inferiores, cinco.⁹

Características morfológicas de la arcada superior:

Incisivo central superior: tiene una corona triangular, ancha y aplanada. La cara vestibular es convexa. Tiene dos surcos verticales que recorren la corona y delimitan tres lóbulos de desarrollo vestibulares. La cara palatina es cóncava excepto en su tercio cervical donde presenta un tubérculo bulboso, que recibe el nombre de cíngulo. Las caras proximales tiene forma triangular, son caras convexas y el borde incisal es liso, excepto en la erupción que suele presentar tres mamelones.

Incisivo lateral superior: similar al central pero de menor volumen. Su corona es más estrecha y un poco más corta la cara vestibular es más convexa y la cara palatina más cóncava, con un cíngulo y bordes marginales más marcados, las caras proximales más triangulares y convexas que el central y el borde incisal es más recto, mucho más redondeado en sus ángulos incisales.

Canino: se trata de un diente robusto con un cíngulo bien desarrollado. El borde incisivo presenta 2 lados sesgados que suben hasta un punto equidistante entre los bordes mesial y distal de la corona, su borde mesial está menos inclinado que el distal. Por el lado palatino cuenta con una convexidad bulbosa bien definida, el cíngulo y una fosita lingual cerca de la porción incisiva del cíngulo.

⁹ Chummy S. Sinnatamby- anatomía de last regional y aplicada- editorial paidotribo- pag. 370

Primer premolar superior: el aumento de tamaño del cuarto lóbulo de desarrollo provoca una nueva cúspide, apareciendo una cara oclusal. Las coronas pasan de ser cuboides y realizar funciones de trituración. La corona presenta un diámetro vestibulo palatino mayor que el mesiodistal.

La cara oclusal tiene forma pentagonal y presenta dos cúspides sobre cada cara libre; la vestibular es de mayor tamaño y altura que la palatina y están separadas por un surco de desarrollo. A los lados de este surco aparecen dos fositas marginales secundarias. La cara vestibular es muy parecida a la del canino. Es pentagonal y más estrecha y corta que la del canino. La cara palatina es pentagonal y convexa, más corta y estrecha que la vestibular. Las caras proximales tienen forma trapezoidal asimétrica. Son convexas, con gran convergencia hacia palatino.

Segundo premolar superior: En la corona su diámetro vestibulopalatino es mayor que su diámetro mesiodistal. Tiene una morfología similar al primer premolar, pero es más corta y plana. Es un diente molariforme. En oclusal es de forma pentagonal; presentan dos cúspides, vestibular y palatina; estas son de similar tamaño y se encuentran separadas por un surco oclusal recto más corto, con rebordes más anchos. Surcos y fositas más pequeñas y poco marcadas. Cara palatina similar a la del primero pero más alta y grande.

Primer molar superior: es el diente más grande. En los molares superiores el diámetro vestibulopalatino es mayor que el mesiomedial. Tienen forma cuboides. En los superiores las cúspides palatinas son más redondeadas que las vestibulares. La cara oclusal es romboidal, más ancha en palatino y o con mayor diámetro vestibulopalatino.

Presentan cuatro cúspides: dos vestibulares y dos palatinas, de estas cuatro la mesial suele ser mayor, presenta dos fosas principales. La cara vestibular tiene forma trapezoidal. La cara palatina muy parecida a la vestibular, pero más ancha, más convexa y oblicua. Con dos cúspides distopalatina.

Segundo molar superior: es muy similar al del primer molar superior permanente, aunque su tamaño es algo menor y las relaciones entre las cúspides son algo distintas. La mayoría de los casos, hay tres cúspides mayores y una cuarta de tamaño más pequeño. Las coronas son siempre más anchas en sentido vestibulo lingual que en el mesiodistal. La cúspide distopalatina puede faltar por completo o presentarse como una elevación de tamaño muy reducido.

Arcada inferior

Incisivo central inferior: por el lado vestibular en sentido mesiodistal presenta la corona más estrecha. Es bilateralmente simétrico. Presenta tres elevaciones en el borde incisivo que son las puntas de los mamelones (mesial, central y distal). El lado lingual presenta las mismas elevaciones y depresiones de los incisivos superiores con un cingulo menos marcado. Por el lado incisal la corona presenta un contorno casi triangular. La superficie labial es casi plana y rara vez se observan los surcos lobulares. La fosa lingual como crestas marginales y cingulo son perfectamente visibles.

Incisivo lateral inferior: parecido al central pero de mayor tamaño. Tiene un cingulo más desarrollado, una depresión lingual y rebordes marginales más marcados. Las caras proximales son más convexas y oblicuas.

Canino inferior su corona es más pequeña que la del canino superior, toda la superficie lingual es más plana que la del superior, siendo mucho menos prominente crestas y cíngulo. La cúspide es más corta y menos puntiaguda que la del antagonista. Bordes mesial y distal paralelos o muy ligeramente convergentes hacia el cuello.

Primer premolar inferior: la cara vestibular es similar a la del canino pero más corta, es pentagonal y convexa. Tiene dos vertientes, una distal y otra mesial, pero son menos oblicuas que las del canino. La cara lingual es más convexa, estrecha y pequeña que la vestibular. Esta recorrida por el surco mesiolingual. Caras proximales romboidales, lisas y muy convexas.

Segundo premolar inferior: tiene forma molariforme, pareciéndose más a los molares que a los caninos. Es de mayor tamaño que el primer premolar y tiene dos cúspides. La cara oclusal es más redondeada que la del primer premolar. Presenta un surco central curvo. La cara vestibular es parecida a la del primer premolar pero de menor tamaño y más corta con vertientes más atenuadas. Las caras proximales son romboidales.

Primer molar inferior: la corona es cuadrangular, es el diente con más protuberancias en su cara oclusal. Tiene cinco cúspides, dos vestibulares, dos linguales y una distal de menor tamaño que incluso puede llegar a desaparecer. La cara oclusal tiene forma de trapecio. Tiene un mayor diámetro mesiodistal que vestibulopalatino. Es un diente ancho. En su centro tiene tres fosas principales, unidas por un surco en forma de v y de ellas salen distintos surcos. La cara vestibular es la más grande, con forma trapezoidal y convexa. La cara lingual es similar a la vestibular pero de menor tamaño.

Las caras proximales tiene forma romboidal, la cara mesial es más recta y de mayor tamaño y la distal más convergente, oblicua y corta.

Segundo molar: presenta cuatro cúspides, dos vestibulares y dos linguales. La cara oclusal es en forma rectangular y simple. Con una sola fosa principal central de donde parte un surco hacia cada cara del diente. Estos surcos adoptan una forma de cruz. Las caras proximales son romboidales y de tamaños similares.¹⁰

¹⁰ Instituto asturiano de odontología- fisiología y anatomía bucodental para auxiliares de odontología- editorial Mad, S.L- pág. 142

2.2 MANIFESTACIONES CLÍNICAS DE LA FLUOROSIS DENTAL



FIG.5 Manifestaciones de la fluorosis

Durante los últimos 50 años, el predominio de fluorosis dental ha aumentado bastante dramáticamente, alcanzando números casi epidémicos. Y no solo el predominio de la fluorosis ha aumentado, sino también su severidad. Esta tendencia es indeseable, pues aumenta el riesgo de defectos de esmalte, estéticamente y en los casos más severos, puede dañar la función dental.

Algunos autores sugieren que existen evidencias de que las fluorosis dentales en sus fases más avanzadas pueden dejar los dientes más susceptibles a la formación de cavidades.³

En diversas partes del mundo, se ha constatado un aumento de la prevalencia de fluorosis en los niños, independientemente del abastecimiento público de agua fluorada.

La fluorosis dental es una condición irreversible causada por la ingestión excesiva de fluoruro durante la formación del diente.

Es la primera señal visible de que un niño ha sido sobreexposto al fluoruro. Es una condición que aparece como el resultado de la ingesta de demasiado fluoruro durante el período de desarrollo de los dientes, generalmente desde que se nace hasta que se cumplen 6-8 años.

Niveles demasiado altos de fluoruros pueden perturbar el buen funcionamiento de las células que forman el esmalte (odontoblastos) y por lo tanto llegar a impedir que el esmalte madure de una forma normal.

El fluoruro causa la afección, dañando las células formadoras de esmalte, el odontoblasto. El daño a estas células resulta en un desorden en la mineralización; dependiendo del tiempo de exposición y la cantidad de fluoruro (las cantidades «máximas»), las secciones del diente que se va formando pueden volverse hipomineralizados o hipermineralizados, por lo que la porosidad del esmalte aumenta.⁶

En el esmalte que se va formando aparece una línea calciotraumática donde pueden verse capas hipermineralizadas e hipomineralizadas. Otra línea hipermineralizada puede aparecer adyacente a la fase de transición en la superficie del esmalte.

La fluorosis dental puede presentarse en diversas formas, desde una apariencia blanca reticular, apenas perceptible, hasta una forma más severa que puede ser clasificada como una alteración del desarrollo del esmalte.¹¹

Dependiendo de la cantidad de flúor ingerido, esta alteración se manifiesta clínicamente desde un discreto moteado blanco hasta una hipoplasia grave del esmalte que puede incluso afectar a la propia morfología del diente (fig.6).

Sin embargo, el aspecto más frecuente que identifica a un diente con fluorosis es el de un diente “nublado”, es decir, como traspasado por un halo blanco más o menos difuso que lo hace muy característico; es muy típico es aspecto de “cumbre nevada” que presentan los premolares en una fluorosis leve. En sus grados más intensos, el diente presenta coloración parduzca- marrón y cuando la hipoplasia es muy grave adquiere aspecto “corroído”.

La fluorosis dental se distribuye simétricamente en la boca, aunque no todos los dientes se afectan en igual grado; sin embargo, en el momento de la erupción todas las caras de un mismo diente si tiene el mismo grado de afectación.

CONCEPTO DE FLÚOR

La palabra flúor proviene del latín fluere que significa fluir.

El flúor, cuyo símbolo químico es F, fue descubierto en 1771 por el químico sueco Carl Wilhem Scheele y fue aislado en 1886 por el químico francés Henri Moissan.

¹¹ Norman O. Harris- odontología preventiva primaria- editorial manual moderno- pág. 141

Es un elemento del grupo de los halógenos, ocupa el número nueve de la tabla periódica de los elementos y su peso atómico es 19, caracterizándose por su gran electronegatividad.

El flúor es el único nutriente del que se ha demostrado que reduce la prevalencia y la gravedad de la caries dental, tanto en niño como en adultos. Posee gran afinidad por la metátesis ósea, por el órgano del esmalte y en menor medida por el cartílago.

El flúor es un elemento abundante en la naturaleza. Así, entre los minerales las rocas que contienen fluoruros son muy frecuentes en la corteza terrestre, sobre todo en zonas de origen volcánico, ocupando el decimoséptimo lugar por orden de abundancia. En el agua de mar el flúor se halla presente en concentraciones bastante constantes, en un intervalo de 0,8 a 1,4 ppm.

Sin embargo, la concentración de este elemento en las aguas de manantial varía considerablemente de unas localizaciones a otras, aunque suele encontrarse siempre presente. La concentración de flúor en las aguas de bebida varía también ampliamente en diferentes partes del mundo.

En la atmosfera el aire normal no contiene fluoruros, pero pueden aparecer cuando se contamina de una forma natural (procedente de erupciones volcánicas) o como consecuencia de la actividad industrial del hombre (fabricación de aluminios y abonos fosfatados, industrias de cerámica, etc.).

El fluoruro contenido en los alimentos tiene gran importancia, ya que, al sumarse al aportado por el agua fluorada, las tabletas de flúor y los preparados tópicos (dentífricos, colutorios, geles), pueden tener efectos tanto útiles como perjudiciales.

La revisión de diferentes estudios demuestra que un adulto puede ingerir fácilmente unos 0,5mg/día a partir de los alimentos, sin tener en cuenta el aporte de flúor procedente del agua.

La presencia del flúor en vegetales está, como podemos deducir de lo anterior, en función de las características del suelo, el agua y el aire, determinando la constante presencia de flúor en los seres vivos, aunque sea en pequeñas cantidades.

Para el ser humano, la abundancia de este elemento en la naturaleza hace imposible elaborar una dieta exenta de él.

Cada uno de nosotros consume diariamente una cantidad mínima de flúor que procede, tanto de los alimentos (25%), como del agua y otras bebidas.¹²

METABOLISMO DEL FLÚOR

La incorporación del flúor a nuestro organismo a partir de los diferentes compuestos suele producirse por vía digestiva, dando lugar a la acumulación en el plasma sanguíneo, que se constituye en el compartimiento central a partir del cual se produce tanto su distribución a los tejidos orgánicos como su eliminación.

Absorción

Aproximadamente del 75% al 90% de fluoruro ingerido cada día es absorbido del sustrato alimenticio, con mayor proporción de líquido que de sólidos. El tiempo medio de absorción es de aproximadamente 30 minutos; así, concentraciones máximas en plasma usualmente ocurren dentro de 30 – 60

¹² Emili Cuenca Sala- Odontología preventiva y comunitaria- editorial MASSON- pág. 90

minutos. Esto indica que es rápidamente absorbido en el estómago a diferencia de otros halógenos. A partir de ese momento empieza a disminuir en plasma.

La absorción a través de la mucosa bucal es limitada y probablemente cuenta con menos de 1% de la ingesta diaria. La absorción en el estómago ocurre rápidamente y esta inversamente relacionado con el pH del contenido gástrico, la mayoría del fluoruro restante que entra al intestino será absorbido rápidamente.

Solo la absorción de flúor en forma iónica tiene efectos biológicos significativos en odontología, medicina o salud pública, por lo que el efecto de los compuestos insolubles o de los fluoruros orgánicos no debe considerarse en relación con la salud dental de la población.

Cuando el flúor en forma iónica (F^-) aparece en el estómago se combina rápidamente con los iones hidrogeno (H^+) y se convierte en ácido fluorhídrico (FH), una molécula sin carga que atraviesa fácilmente las membranas biológicas, incluyendo la mucosa gástrica.

La absorción del flúor a partir de formas solubles se produce de una forma bastante regular en condiciones normales (fig.6) tras la ingestión de fluoruro sódico en forma de tabletas con solución se produce una rápida absorción que se manifiesta a los pocos minutos en un aumento de las concentraciones plasmáticas.

La concentración máxima del flúor en al plasma es proporcional a la dosis ingerida y al ritmo de absorción, aunque también está influida por el peso corporal del individuo. Esa concentración máxima se produce a los 30 min independientemente de la cantidad de flúor ingerida, por lo que la rapidez en la adopción de medidas en caso de intoxicación accidental es de máxima importancia.

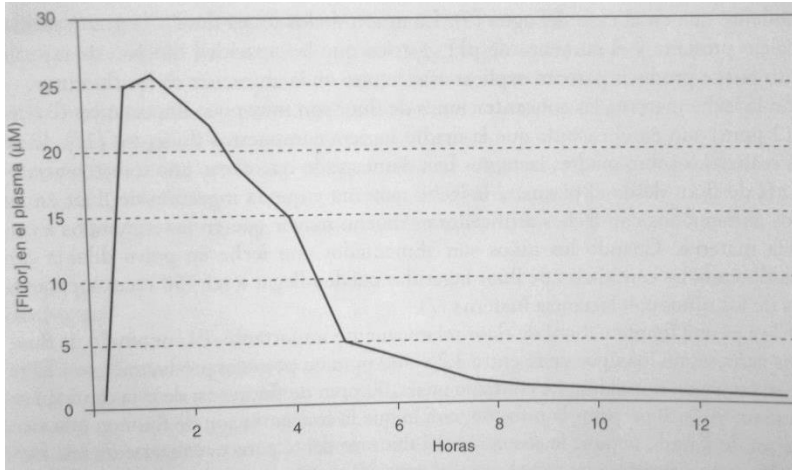


Fig. 6 Representación esquemática de la curva que siguen las concentraciones plasmáticas de flúor tras la ingestión oral de dosis moderadas de flúor sódico (4-6mg).

La absorción de los fluoruros en el agua potable es casi total (86-97%) y no dependen de la concentración el ion fluoruro, que puede variar desde vestigios hasta 8ppm o más.

La absorción de los fluoruros existentes en los alimentos depende de la solubilidad de los fluoruros inorgánicos presentes en la dieta y de la riqueza en calcio de esta.

Aproximadamente se absorbe el 80% de los fluoruros existentes en la alimentación humana.

Sí se añaden compuestos de calcio (fosfatos o carbonatos cálcicos) o de aluminio, la absorción disminuye de la manera notable, hasta un 50% debido a que el fluoruro se combina para dar compuestos menos solubles, con el consiguiente aumento de la cantidad eliminada en heces.

La sal, como alimento fluorado, también parece mostrar una absorción de fluoruro algo más reducida que el agua, sobre todo en función de la ingesta simultánea de alimentos ricos en calcio.

Los comprimidos fluorados utilizados como prevención de la caries contienen 1 o 0,5mg de ion flúor en formas de fluoruro sódico y, si se ingieren con las comidas la absorción es casi completa, si bien depende también de la composición del régimen alimentario; si se toma entre horas, la absorción es tan completa como en el caso del agua.

La absorción del flúor procedente de la ingestión accidental de los geles de fluorurofosfato acidulado (APF) de aplicación profesional (12.300 PPM) es también muy rápida y exige asegurarnos de que el paciente posee un buen control de la deglución para evitar efectos indeseables.

Los barnices poseen también una concentración elevada de flúor, pero la cantidad aplicada en este caso es mucho menor; produce liberación de flúor al menos durante 12 horas que siguen a la aplicación, pero esta cantidad, que se traga con la saliva, solo da lugar a modestos incrementos de la concentración plasmática similares a los que se producen tras la ingestión de una o dos tabletas de 1 mg de flúor.

Distribución

En condiciones normales, cuando el ser humano ingiere una dosis de ion flúor, entre 1 y 5 mg en forma de tabletas o solución de fluoruro sódico, se produce una rápida absorción que determina el aumento de la concentración plasmática.

A los 30 min el 5% del flúor ingerido ya se encuentra en el plasma, alcanzándose las mayores concentraciones dentro de la primera hora y recuperándose los valores normales en unas 8-10 horas.

El plasma sanguíneo es la pieza clave en la distribución del flúor en el organismo, ya que recibe el flúor absorbido e interviene tanto en su distribución a los tejidos orgánicos como en su eliminación por vía renal.

El flúor se presenta bajo dos formas: fluoruro iónico, también llamado fluoruro inorgánico o fluoruro libre, y el fluoruro no iónico o fluoruro combinado. El fluoruro iónico, la única fracción que puede ser determinada mediante la utilización de un electrodo selectivo de flúor, es el que tiene una importancia significativa en odontología.

Actualmente solo se considera con relevancia la concentración plasmática de fluoruro iónico o fluoruro libre del plasma, cuyos valores basales para los sujetos sanos oscilan entre 0,01 y 0,02 ppm en función de que residan en comunidades con bajas u óptimas concentraciones de flúor en la bebida.

En la saliva el flúor aparece en concentraciones dependiente de las del plasma y siempre algo menores.

El flúor se distribuye en los órganos y tejidos blandos en función de la perfusión sanguínea que se producen estos.

En general la concentración de flúor presente en los tejidos blandos es baja y se refiere, actualmente, a la concentración plasmática (proporción tejido blando/plasma). Esta proporción oscila entre 0,4 y 0,9 para la mayoría de los tejidos.

Destaca la alta concentración encontrada en el riñón (proporción tejido/plasma =4,16) y las bajas concentraciones halladas en tejido adiposo (proporción= 0,112) y en el cerebro (proporción= 0,084), por lo que se supone el flúor atraviesa mal la barrera hematoencefálica.

La placenta ha sido considerada en algunos estudios como una barrera que impide el paso del flúor al feto, mientras que otras veces se le ha atribuido el papel de una membrana reguladora de las concentraciones fetales de este ion.

Actualmente podemos afirmar que las concentraciones de flúor en la sangre de cordón umbilical son un 75% de las concentraciones en sangre materna y que el flúor que pasa al feto es rápidamente captado por los huesos y dientes en proceso de calcificación.

Los tejidos calcificados (hueso y dientes) poseen el 99% de contenido total de flúor en el organismo, si bien la cantidad acumulada en estos depende de la cantidad ingerida, la duración de la exposición, el grado de mineralización de los tejidos duros y del individuo.

El flúor, en forma de fluorapatita o fluorhidroxiapatita, se incorpora rápidamente al tejido óseo en formación o remodelación, por lo que su captación es mayor en individuos jóvenes.

Los tejidos dentarios también muestran en su desarrollo una alta afinidad en la captación de fluoruros, pero la ausencia de remodelación y los escasos cambios metabólicos que se producen en su estructura después de la erupción no permiten considerar el intercambio con el plasma tal como se produce en el hueso.

En el cemento la concentración de flúor es alta en la superficie (1.000-2.000 ppm) para disminuir drásticamente en la unión con la dentina; esta concentración de la capa externa parece aumentar con la edad, aunque los datos disponibles son muy escasos y dispares.

La dentina de la corona de los dientes ha sido estudiada mejor y presenta altas concentraciones de flúor en la zona próxima a la pulpa (3.000-4.000 ppm), que descienden paulatinamente conforme nos acercamos a la unión amelodentinaria (50-100 ppm); la concentración en la dentina próxima a la pulpa aumenta con edad del individuo.

En la superficie externa del esmalte la concentración de flúor encontrada es extremadamente variable (800-2.500 ppm) en función de la exposición a las diferentes formas de flúor que se haya producido a lo largo de la vida del individuo; sin embargo, se observa una brusca disminución de la concentración a partir de las primeras micras de profundidad, para permanecer en valores estables a través del interior y aumentar sensiblemente cerca de la unión amelodentinaria, donde el flúor alcanza concentraciones superiores a la de la dentina adyacente.

Podemos concluir que la concentración de flúor en el esmalte tiene interés sobre todo en lo que respecta a la concentración de los estratos más próximos a la superficie, que es donde se va a producir los ataques de caries, y que esta concentración está más en función del aporte de flúor que el diente recibe a lo largo de la vida y de otros factores externos como la abrasión o la desmineralización, que del flúor incorporado en el período preeruptivo de formación y mineralización dentales.

Excreción

El fluoruro se excreta por la orina, por la piel descamada, el sudor y las heces. También se encuentran pequeñas cantidades de fluoruro en la leche, la saliva, el cabello y probablemente en las lágrimas. No obstante, su vía principal de excreción es la urinaria.

El ritmo excreción es rápido y generalmente se convierte en fiel reflejo de la ingestión diaria de fluoruro, aunque el eliminación renal está influida también por otros factores como la ingestión total del flúor, la forma de los preparados ingeridos, el carácter regular o accidental de la exposición al fluoruro y el estado de salud del individuo, sobre todo en lo que se refiere enfermedades renales avanzadas.

La excreción urinaria del flúor es muy rápida en las tres o u cuatro primeras horas después de la ingestión, dando lugar a la eliminación de un 30-40% de la dosis recibida, para después hacerse más lenta y alcanzar los valores basales de eliminación a las 8-12 horas.

La eliminación del flúor por las heces supone un 10% de la cantidad ingerida diariamente y está constituido casi completamente por fluoruro insoluble e inabsorbido, aunque puede existir una parte correspondiente probablemente al fluoruro que se ha absorbido y reexcretado en los jugos gástricos e intestinales.

El organismo pierde por el sudor cierta cantidad de fluoruro que puede llegar a ser apreciable en el caso de una transpiración excesiva, aunque no parezca que se trate de un verdadero mecanismo excretor, sino de una difusión pasiva que acompaña a la pérdida de líquidos corporales en las glándulas sudoríparas¹³

¹³ Emili Cuenca Sala- Odontología preventiva y comunitaria- editorial MASSON- pág. 98

MECANISMO DE ACCIÓN DEL FLÚOR

Los iones de fluoruro, que son más pequeños desplazan a los iones hidroxilo de la molécula de apatita y ocupa su lugar. Como resultado, hay mayor riqueza del esmalte en cristales fluorados, ya que se han disuelto cristales de hidroxiapatita y se han formado cristales de fluorapatita. También se forma fluorhidroxiapatita.

El flúor actúa contra la desmineralización del esmalte a través de dos procesos: el esmalte con proporción alta de fluorapatita o fluorhidroxiapatita es menos soluble en ácido que cuando contiene sólo hidroxiapatita; la concentración alta de flúor en los fluidos orales hace más difícil la disolución de las apatitas del esmalte. Pero, si a pesar de todo se produce desmineralización del esmalte por caída del pH en presencia de flúor, los iones que se difunden a partir de la disolución de hidroxiapatita se combinan con el flúor y forman una capa superficial mineralizada de fluorapatita o de fluorhidroxiapatita, con lo cual ocurre la desmineralización.

Además, se origina precipitación de sales de fluoruro de calcio y, cuando el pH retorna a la normalidad, esas sales se disuelven y liberan calcio y flúor, los cuales a su vez forma más fluorapatita y fluorhidroxiapatita; de ese modo continúa la remineralización.

La aplicación directa de flúor en el esmalte produce efectos diferentes según la dosificación la cual puede ser alta o baja.

Las dosis altas de flúor ocasionan gran absorción de este elemento en las zonas desmineralizadas por la gran afinidad de éstas con el flúor, y la consiguiente precipitación acelerada capta gran cantidad de iones calcio fosfato libres del interior, con lo cual se hace lenta la remineralización.

El flúor administrado en cantidades menores pero continua se vuelve disponible, lo mismo que los iones calcio fosfato así, puede difundir hacia el interior y precipita en forma de fluorapatita y fluorhidroxiapatita.

En el momento de la erupción de los dientes el esmalte no está todavía totalmente calcificado y se encuentra en un periodo poseruptivo, con una duración aproximada de dos años, durante el cual continúa la calcificación esmaltada.

En este periodo, denominado periodo de maduración del esmalte, continúa la acumulación de fluoruro y otros elementos en las porciones más superficiales del esmalte. El fluoruro proviene de la saliva así como de la exposición de los dientes al agua y los alimentos fluorados.

Después del periodo de maduración del esmalte, relativamente poco fluoruro adicional proveniente de estas fuentes se incorpora a la superficie del esmalte.

Por tanto, la mayor parte de fluoruro que se incorpora al esmalte en desarrollo lo hace durante el periodo preeruptivo de la formación y el poseruptivo de maduración del esmalte.

El depósito continuo de fluoruro en el esmalte durante las últimas etapas de su formación y, en especial, durante el periodo de maduración, originar un gradiente de concentración de fluoruro en el esmalte.

Invariablemente, la mayor concentración de fluoruro se presenta en la porción más externa de la superficie del esmalte, con una disminución del contenido conforme se avanza el interior de la dentina.

El desarrollo de la fluorosis está en función de varios factores como es: la cantidad de fluoruro, el tiempo de exposición, el estadio de desarrollo dentario durante el tiempo de exposición y la variación en la susceptibilidad individual.

El fluoruro se incorpora al diente en tres etapas o periodos evolutivos: la fase de formación de la matriz del esmalte (etapa de aposición); durante la etapa de mineralización (etapa de calcificación) y en el periodo que sigue a esta (etapa de erupción).

En la primera fase el fluoruro se incorpora probablemente de una manera uniforme, en todo caso, al tejido. La incorporación durante esta etapa, es la más efectiva desde el punto de vista de prevención de la caries, porque el flúor está distribuido en todo el espesor del esmalte, y es, durante este periodo en el que puede producirse la fluorosis dental, pero solamente cuando hay concentraciones excesivas en el agua de consumo. La gravedad de las anomalías provocadas (pigmentación e hipoplasias), están en relación directa al aumento del porcentaje de fluoruro.

En la segunda fase, la incorporación del flúor se produce en la superficie del esmalte, una vez terminada la actividad de los ameloblastos, con el depósito de matriz del esmalte en toda la corona y hasta que esta se haya mineralizado y el diente este en condición de erupcionar (periodo pre- eruptivo), actuando como vehículo los líquidos intersticiales que lo rodean.

En la tercera fase de la incorporación del ion flúor durante la fase post-eruptiva, cuando ya los dientes han entrado en contacto con el medio externo, aquí la incorporación se limita casi enteramente a las partes marginales de la dentina y el esmalte. En esta etapa el flúor proveniente en forma natural de la saliva y el agua, por medio de aplicaciones tópicas, enjuagatorios, dentífricos fluorados, tabletas y gotas.

VÍAS DE ADMINISTRACIÓN DEL FLÚOR

El dentífrico fluorado fue introducido en los años 1950, los suplementos de flúor se hicieron populares en 1960 y los enjuagues orales con flúor estuvieron disponibles para los programas de salud pública a comienzos de 1970 y para el público en general en 1980.

El contenido de flúor en los tejidos de los dientes, refleja el flúor biológicamente disponible en la formación dental.

Estudios realizados acerca de los posibles mecanismos de depósito en el organismo, y específicamente en los tejidos dentales, señalan tres posibles vías de acceso para la incorporación de flúor en los dientes:

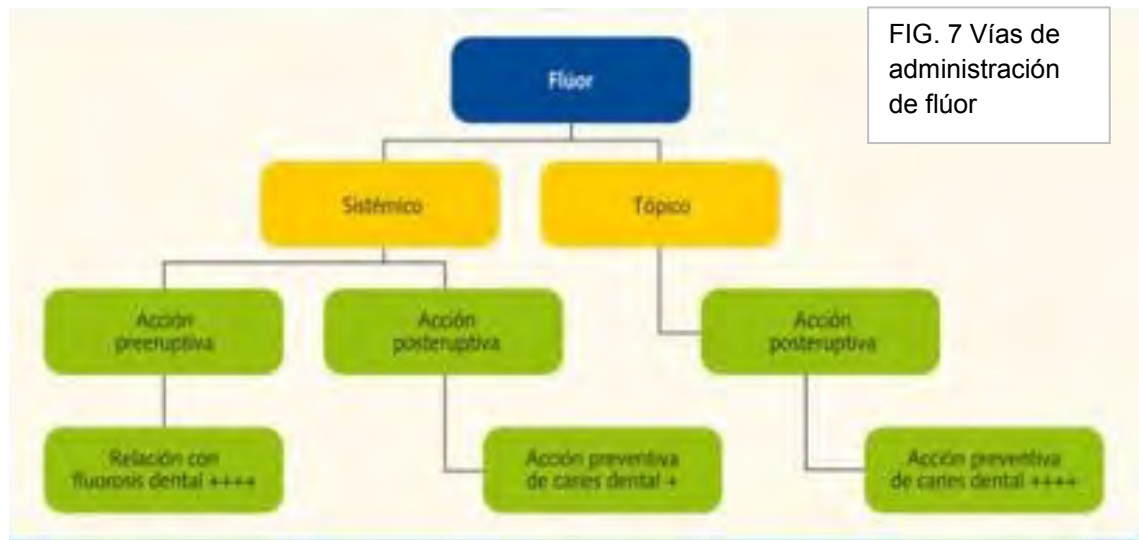
Vía endógena: esta vía provee especialmente el flúor para ser incorporado a los tejidos duros en todas las fases de formación de la corona (fase preeruptivo) esta incorporación se hace en forma centrifuga, desde la pulpa hacia la cual el ion es transportado por la sangre.

Vía exógena: incorporación del flúor a la superficie del esmalte de los dientes ya erupcionados; es una vía que actúa en forma centrípeta, a partir del contacto de los fluoruros con la superficie externa del esmalte.

Hoy en día, se considera que el flúor se incorpora principalmente en la superficie del esmalte cuando éste está sufriendo un proceso de desmineralización y caries.

Vía mixta: el flúor puede abordar la superficie del esmalte antes y después de su erupción. Es la que se consigue mediante la fluoración; puede incorporarse a la totalidad del diente desde las etapas de crecimiento y calcificación, y luego, una vez formada la corona, puede haber una incorporación superficial, durante la etapa pre-eruptiva, y una complementaria después de erupcionado el diente.

Se dice que la principal incorporación de flúor se da durante la etapa eruptiva: esta incorporación de flúor en esmalte sano es débil.



La acción protectora del flúor se manifiesta por su capacidad para remineralizan las lesiones incipientes y para enaltecer el proceso de caries. Para ello son necesarias la presencia y la disponibilidad de niveles adecuados de flúor en la superficie del diente. Esta disponibilidad se puede conseguir mediante la utilización del flúor por vía sistémica, a través de su presencia en los líquidos orales o por vía tópica (fig.7).

VÍA SISTÉMICA

Durante de fluorapatita y fluorhidroxiapatita en pequeñas cantidades. Estos suceden cuando las personas beben agua con flúor. Por esta razón, la fluoruración del el proceso de formación y maduración del diente, parte del flúor de los líquidos tisulares se incorporan en la estructura cristalina del esmalte y da lugar a la formación agua se considera la medida más eficaz y económica para prevenir la caries.¹⁴

En las zonas en las que el agua de bebida esta fluorada y existen otras fuentes accesibles de flúor, la dosis total de flúor ingerido por los niños a corta edad puede establecerse en 0,4-0,6 mg/día. Estos niveles de ingesta de flúor pueden alcanzar también altas concentraciones. La ingesta de 0,4-0,6mg/día, sea cual sea su fuente de origen, puede producir fluorosis en los niños menores de 3 años.

Fluoración del agua

La concentración óptima de fluoruro varía según la temperatura. En zonas con altas temperaturas se bebe más agua y, por consiguiente, el agua debe tener menor cantidad de flúor que en regiones con temperaturas más bajas.

Por lo general, se utilizan el fluoruro de sodio y el silicofluoruro de sodio, que se agregan en las plantas potabilizadoras que abastecen de agua a las poblaciones y para ello se usan equipos automáticos que logran concentración de 1mg/l de agua, es decir, 1 ppm.

¹⁴ Bertha Higashida- odontología preventiva-editorial McGraw Hill -pág.- 193

Fluoración de la sal

Consiste en la adición controlada de flúor, generalmente en forma de fluoruro sódico o potásico, durante la manufacturación de la sal de consumo humano. La Fluoración de la sal fue introducida por primera vez en suiza a principios de los años cincuenta. La dosis actual de flúor en la sal es de 125mg/kg.

Las sales fluoradas utilizadas en el sistema profiláctico actualmente a su vez pueden clasificarse en los siguientes grupos:

- Sales inorgánicas iónicas de fácil y rápida disolución como el fluoruro de sodio (NaF), de bajo costo; o el fluoruro de estaño (SnF₂) de costo mayor. 31,32
- Otras sales inorgánicas cuyo ejemplo más utilizado es el monofluorofosfato de sodio (MFP), que según forward es un fosfato modificado al que se le ha sustituido uno de sus oxígenos monovalentes por un fluoruro.
- Aminas orgánicas que poseen el flúor enlazado mediante un enlace orgánico de hidrólisis rápida, su costo en el mercado es alto.
- Compuestos orgánicos específicos que, al igual que las aminas, poseen flúor con la posibilidad de hidrólisis como el fluoruro de nicometanol.

Suplementos fluorados

Existen otras vías de administrar flúor por vía sistémica, como son las gotas, tabletas y/o preparaciones vitamínicas que pueden constituir una alternativa o complementación a la ingestión de flúor a través del agua, pudiéndose utilizar de forma individual o comunal en las escuelas.

Los suplementos dietéticos de flúor pueden prescribirse desde el nacimiento a los 13 años a los niños que vivan en áreas en las que el agua contenga 0,7ppm de flúor o menos. El gran inconveniente de estos métodos es que requieren un alto grado de motivación para que el suministro se realice de forma continuada y correcta durante años. El método para administrar estos suplementos, dependerá de la edad, en niños pequeños se utilizaran en flúor en gotas o las preparaciones vitamínicas, colocándolas directamente en la lengua o bien mezclándolas con agua o zumos, o en la propia comida del niño.

Hay que tener en cuenta que estos preparados no deben mezclarse con leche, pues se retarda su absorción.

En niños con capacidad de masticar se pueden utilizar las tabletas, que deben ser masticadas y mezcladas con saliva durante un minuto, para posteriormente ser ingeridas.

Los suplementos orales de fluoruro (SOF) se establecieron para ofrecer F a comunidades donde no se podía fluorar el agua. Por ello, la cantidad de suplemento administrada se realiza en función de la concentración de ion F del agua de consumo. Para conocer el nivel de F en una comunidad concreta puede recurrirse a la bibliografía o a las Consejerías de Salud o de Medio Ambiente de las comunidades autónomas.

El fluoruro sódico (FNa) se absorbe entre un 90 y un 97% si se toma sin alimentos. Se distribuye tanto de forma libre como unido a proteínas y se deposita en los dientes, así como en el tejido óseo.

La semivida de distribución es de una hora. Se excreta fundamentalmente a nivel renal. Así pues, los SOF deben administrarse en ayunas y alejados de las tomas de productos lácteos, para evitar la precipitación de fluoruro cálcico. Pueden usarse gotas desde los seis meses al año o los dos años, continuando después con comprimidos.

Para aprovechar el papel tópico del F, lo ideal sería darlo en forma de comprimidos masticables o comprimidos que al chuparse se disuelvan lentamente.

Alimentos fluorados

Los niños de hoy, especialmente en países con muchos recursos económicos, están expuestos a múltiples fuentes de ingesta exagerada de flúor. Leche en polvo o alimentos manufacturados, preparados con agua fluorada.

La adición de flúor a la leche presenta la ventaja de que este alimento es de consumo obligado por parte de los niños; sin embargo, el alto contenido en calcio bloquea la acción de flúor en forma importante, por lo que la difusión de esta medida ha sido más bien escasa, el contenido de flúor de la leche humana es 0.01mg/l. el de las formulas lactantes listas para su consumo y basadas en la leche y en la soja es de 0,05 a 0,37mg/l y de 0,17 a 0,38 mg/l, respectivamente.

Cuando las formulas en polvo o en liquido concentrado se reconstituyen con agua desionizada, los niveles de flúor obtenidos son similares a los de los productos listos para usar, si bien contendrán cantidades mayores si se reconstituyen con agua fluorada.

El contenido de flúor de las bebidas preparadas es muy similar al del agua utilizada para su fabricación. Por ello, las variaciones del contenido de flúor de las bebidas preparadas son considerables, oscilando entre 0,03 y 6,8 mg/l

Otra bebida que contiene flúor es el té. Las hojas de te pueden contener cantidades hasta de 400mg de flúor/kg, y el contenido de la bebida puede oscilar entre 0,1 y 4, 2 mg/l si se prepara con agua desionizada.

El pollo, el pescado y los mariscos también pueden contener niveles elevados de flúor, sobre todo cuando la preparación ha incluido los huesos o conchas. El pescado enlatado puede contener hasta 40mg/kg, mientras que los mariscos secos llegan a poseer hasta 290 mg/kg. La valoración d los productos derivados del pollo indica que contienen entre 0,6 y 1,6 mg/kg¹⁵

A continuación se nombre los alimentos con más alto contenido de flúor

Aguas fluoradas (contienen entre 0.7 - 1.2 miligramos (mg) de fluoruros por litro o 0.7-1.2 ppm-partes por millón)

Té (ya preparado, 1 a 6 mg/litro)

Pescados de mar (sardinas, salmón, bacalao, mariscos: 0.01 a 0.17 mg/100 gr.)

Gelatinas

Pollo

Leche fluorada (0.1 a 0.2 mg/litro)

Leche materna (0.007 a 0.01 mg/litro)

Sal fluorada

Vegetales verdes: lechuga, espinaca

Papas

¹⁵ Ekhard E. Ziegler- conocimientos actuales sobre nutrición- editorial organización panamericana de la salud- pág. 352

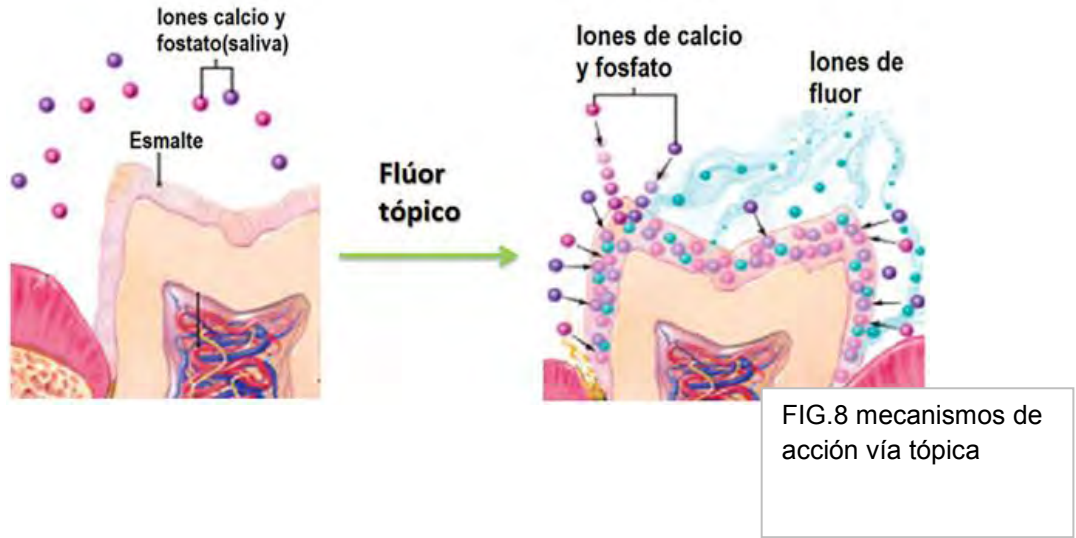
VÍA TÓPICA

En la actualidad hay un acuerdo general en atribuir a la acción del flúor tópico la mayor responsabilidad en el control de la caries. De acuerdo con el estado actual de la cuestión, la acción anticaries del flúor tópico se debería a su capacidad para disminuir la desmineralización del esmalte, a la vez que a la de promover su remineralización (fig.8).

En general el flúor tópico se suele clasificar en dos categorías, el de aplicación profesional, utilizado por el dentista o el personal auxiliar, con alta concentración en flúor y aplicado a intervalos regulares, y el de autoaplicación o de uso domiciliario, con baja concentración en flúor y utilizado a intervalos frecuentes, habitualmente a diario.

Cuando las aplicaciones tópicas de fluoruro quedaron a disposición de los profesionales, los compuestos fluorados (fluoruro de sodio y fluoruro de estaño) se obtenían en polvo o cristales, y las soluciones acuosas se preparaban inmediatamente antes de ser utilizadas. Después las soluciones de fluoruro de sodio se estabilizaron al almacenarse el envase de plástico, y están disponibles en presentaciones líquidas, gel y polvo.¹⁶

¹⁶ Norman O. Harris- odontología preventiva primaria- editorial manual moderno- pág. 180



Flúor de aplicación profesional

Soluciones fluoradas

Las soluciones fluoradas para que sean efectivas hay que aislar por cuadrantes y mantener los dientes libres de saliva durante los cuatro minutos que dura la aplicación de soluciones, se traduce en un largo tiempo de trabajo en el sillón dental, por tanto un elevado coste.

Estos inconvenientes de tipo práctico y la aparición de los geles han relegado a las soluciones fluoradas como método prácticamente histórico, aunque su efectividad es semejante a los geles o incluso superior.

Fluoruro de sodio (NaF): Está disponible en polvo, gel y líquido. Se recomienda que se utilice en una concentración al 2%, la cual puede prepararse al disolver 0.2g de polvo en 10 ml de agua destilada. La solución preparada o el gel tienen un pH básico y son estables al ser almacenados en envases de plástico.

La solución se aplica cuatro veces consecutivas con un intervalo de una semana entre cada una; esta serie se realiza a los 3, 7, 10 y 13 años de edad para coincidir con la erupción de grupos dentales.

Fluoruro de estaño (SnF_2): Está disponible en polvo, ya sea en envases a granel o capsulas previamente pesadas.

La concentración recomendada y aprobada es a 8%, la cual se obtiene al disolver 0.8 g de polvo en 10ml de agua destilada. Las soluciones de fluoruro de estaño son bastante acidas con un pH de aproximadamente 2.4 a 2.8. Las soluciones deben prepararse inmediatamente antes de su uso.

La solución se aplica en la superficie dental por medio de un hisopo sin metal, y solo una vez al año.

Tiene la desventaja de ocasionar problemas estéticos cuando tiene contacto con esmalte careado porque se forman fosfatos de estaño de color pardo.

Fluoruro de fosfato acidulado (FFA)

Está disponible en solución y en gel, ambos son estables y están listos para usarse. Por lo general, las dos presentaciones contiene fluoruro al 1.23% generalmente obtenido del fluoruro de sodio al 2% y el ácido fluorhídrico a 0.34%. El fosfato a menudo se proporciona como ácido ortofosfórico a 0.98%. el pH del sistema (FFA) debe ser aproximadamente 3.5.

Otra presentación en existencia es la de fluoruro de fosfato acidulado para aplicaciones tópicas, denominada geles tixotrópicos la cual está también disponible.

El término tixotrópico denota una solución que está en estado geliforme pero que no es un gel verdadero. Se aplica cada seis meses en una sola ocasión, ya sea en solución o en gel.

Geles fluorados

La aparición de geles de flúor facilitó en gran medida la técnica de aplicación tópica de flúor y su utilización mediante cubetas permite realizar el tratamiento en ambas arcadas del paciente con ahorro de tiempo (fig.9).

Los geles fluorados, sustancias de empleo preventivo, aparecieron en los años 60 y se dice que su uso es exclusivamente a cargo del profesional, para evitar posibles excesos de ingesta de flúor y así una posible intoxicación como caso extremo o aparición de fluorosis

Los primeros geles, en los que han dominado el mercado durante muchos años eran los geles de APF al 1,23%, con un contenido de 12.300 ppm de Flúor; debido a que su elevado nivel ácido produce alteraciones en las restauraciones de composite o en las superficies de las carillas o fundas de porcelana, más recientemente se han empezado a utilizar geles de fluoruro de sodio al 2% con un contenido de 9.040ppm de flúor.

Los geles de flúor de uso profesional tiene un elevado contenido de flúor que en algunos casos hace que se alcancen dosis cercanas a las consideradas probablemente tóxica.



FIG. 9 Geles fluorados

Para minimizar los posibles riesgos derivados de una ingestión masiva de gel:

No debe llenarse más de 40% de la cubeta, es decir unos 2 ml de gel.

El paciente debe permanecer sentado, con la cabeza inclinada hacia delante.

Se utilizara la aspiración entre las dos cubetas durante el proceso.

Se instruirá al paciente para que escupa el exceso de flúor.

No debe dejarse al paciente solo durante el proceso.

Pastas de profilaxis fluoradas.

Cuando en el decenio de 1950 se dispuso por primera vez de las pastas profilácticas fluoradas se consideraba que su uso en la profilaxis podría resultar en una disminución importante en el desarrollo de caries.

Estudios posteriores demuestran que el incremento de la resistencia por el uso de esta pasta es muy modesto.

Las pastas profilácticas fluoradas nunca se han aceptado como agentes terapéuticos por las agencias revisoras como la ADA y la FDA¹⁷.

Barnices de flúor

Dentro de estas vías tópicas se encuentra los barnices fluorados que son una de las formas más usadas de aplicación de flúor, especialmente en niños pequeños, ya que ellos tienen más posibilidad de ingerir el flúor si usáramos otro método de aplicación.

Se introduce en la década de los setenta como método alternativo de aplicación tópica que presenta la ventaja de favorecer el contacto del flúor con la superficie del esmalte.

El barniz base de la preparación posee la cualidad de fraguar en los primeros dos minutos de su contacto con el aire y la humedad, permaneciendo adherido a la superficie del diente por un periodo superior a doce horas.

En el mercado hay dos tipos de preparaciones: fluoruro de sodio al 23% en soluciones alcohólicas o difluorosilano al 0.7%.

De entre todos los productos de utilización tópica de flúor, los barnices son los que presentan un contenido más elevado en flúor (fig.10).

¹⁷ Norman O. Harris- odontología preventiva primaria- editorial manual moderno- pág. 189

Los barnices fluorados proporcionan concentraciones más elevadas de flúor en la saliva a las 2 horas de su empleo que las obtenidas tras la aplicación de cualquier otro agente fluorado tópico.

La aplicación de los barnices se realiza por cuadrantes, aislando con rollos de algodón y pinceleando los dientes, después de haberlos secado con aire comprimido. La aplicación debe hacerse de forma cuidadosa tratando de introducir el barniz en los surcos y espacios interproximales.

Ventajas: No necesita de equipos dentales sofisticados, es fácil y rápido de aplicar, el barniz viene en diferentes sabores, no tiene ese sabor como picante que tiene el flúor, son seguros de usar por su propiedad de liberación lenta de fluoruros, previene la posibilidad de ingestión de flúor, previene la toxicidad de flúor..



El procedimiento de aplicación de los barnices incluye limpieza de las superficies dentales, aplicación de barniz en dientes y secado.

El barniz se conserva de 24 a 48 horas, periodo durante el cual el fluoruro se libera por reacción con el esmalte subyacente. Se recomienda repetir las aplicaciones cada 4 a 6 meses.

Flúor de autoaplicación

Tiene baja concentración de fluoruro y son de uso frecuente, aunque en los niños requiere supervisión porque existe riesgo de ingestión o posibilidad de uso inadecuado.

Dentífricos fluorados

La pasta dental fluorada fue introducida al mercado de los países industrializados a finales de los años 60, y desde entonces su uso se ha extendido en el mundo.

Las cremas dentales son una mezcla de productos químicos en una suspensión estable, que se usan sobre el cepillo dental con el fin de ayudar a la limpieza de las superficies dentales sin causar daño en los tejidos duros o blandos o sobre los materiales restauradores. Los componentes básicos de una crema dental incluyen: un abrasivo (40% a 50 %) del contenido total de la crema, un humectante (20 % - 40 %) generalmente glicerina; agua (20% a 30%), un detergente: (12 %), un aglutinante (0,5 % - 2 %) y saborizantes. En la mayoría de las cremas dentales se añade sacarina o ciclamato para endulzar y un agente terapéutico, generalmente Fluoruro de Sodio.

Los siguientes compuestos fluorados se encuentran en los dentífricos:

Fluoruro de estaño: hoy no se usa por su inestabilidad y las pigmentaciones que produce en los dientes. Fluoruro sódico: Es el más usado. Monofluorurofosfato de sodio: es también usado, teniendo la ventaja de ser compatible con la mayoría de los abrasivos, aunque en muchos dentífricos se emplea asociado al fluoruro sódico.

Es sin duda un el método más extenso de empleo de flúor. La dosificación de 1.000 ppm, habitual en los primeros dentífricos, fue establecida por un convenio. Pero lo cierto es que posteriormente se asumió que los dentífricos que contuviera menos de 1.100 ppm de flúor, fueran clasificados como de baja concentración y los de más de 1.100 ppm de flúor, de alta concentración.

Las cremas dentales que contienen fluoruro han demostrado ser un medio muy eficaz para reducir la caries dental a un bajo costo, especialmente si los dientes se cepillan en forma adecuada y de manera regular.

Los fluoruros se llevan con un vehículo abrasivo suave hasta que se establece un íntimo contacto con el esmalte una, dos o tres veces al día.

El efecto directo de los fluoruros incorporados en las cremas dentales es la inhibición en la generación de ácidos de la placa bacteriana por la descomposición de azúcares y la restauración del pH de la boca, controlando la amenaza ácida que trae como consecuencia la desmineralización y solubilidad del esmalte.

Muchos estudios han confirmado que el agua fluorada y los suplementos fluorados son factores de riesgo para Fluorosis.

Las cremas dentales fluoradas usadas en niños durante el “período crítico” del desarrollo de los dientes (del nacimiento a los 6 años de edad), se han sugerido como uno de los principales factores de riesgo para Fluorosis en la actualidad.

Los niños menores de 6 años de edad pueden tragarse entre el 25% y el 33 % de la pasta dental usada en cada cepillado y cuando no se enjuagan la boca ingieren más dentífrico.

El debate entre los dentífricos de alta y baja concentración se centra en su posible incidencia en propiciar fluorosis.

El problema estriba en controlar y regular estrictamente las fuentes de flúor sistémico, el agua de la bebida y los suplementos dietéticos, que otras fuentes tópicas de flúor que, como los dentífricos, solo pueden producir fluorosis por utilización incorrecta.

La utilización de dentífrico fluorado por sí solo, en áreas de bajo contenido en flúor del agua, no tiene por qué producir fluorosis si su utilización se hace correctamente.¹⁸

Enjuagues fluorados

Estos vienen en fluoruro de sodio al 0,05% (225ppm de F) para uso diaria y 0.2% para uso semanal.

¹⁸ Emili Cuenca Sala- Odontología preventiva y comunitaria- editorial MASSON- pág. 125

TOXICIDAD DEL FLÚOR

El flúor, como toda sustancia utilizada con fines terapéuticos, tiene unos efectos que permanecen delimitados por la dosificación con que se administra. Cuando el flúor se utiliza en dosis inferiores a las recomendadas no tiene efecto alguno, mientras que, si estas dosis se sobrepasan, se producirá una intoxicación cuyas consecuencias dependerán de la intensidad y la frecuencia con que se ha producido la sobredosificación.

En función de estos parámetros se ha distinguido entre la toxicidad aguda y la toxicidad crónica.

Toxicidad aguda

Las formas de presentación del flúor para uso odontológico carecen de cualquier tipo de efecto indeseable si se utilizan en las concentraciones y cantidades recomendadas a cada edad; sin embargo, la ingestión de altas cantidades de cualquiera de estos preparados produce una sintomatología característica que comienza por náuseas, vómitos e hipersalivación, pudiendo agravarse el cuadro con la presencia de convulsiones, arritmias cardíacas, coma y muerte por parálisis respiratoria.

La revisión minuciosa de los casos en los que ha existido una muerte por ingestión de alta dosis de flúor ha puesto en evidencia la dificultad para establecer exactamente cuál es la dosis tóxica de esta sustancia para el organismo humano.

Existe otro indicador de importancia llamado dosis tóxica probable, que se ha establecido en 5mg/kg y que representa la dosis a partir de la cual se impone la necesidad de instaurar un tratamiento de urgencia.

Cuando la cantidad ingerida resulta menor a 5mg/kg, deben aplicarse medidas de primeros auxilios lo más pronto posible, seguidas de observación en el hospital imposible atención subsecuente.

En caso de intoxicación hay que precisar la cantidad y la forma de la preparación ingerida (tabletas, colutorios, gel, etc.) y provocar el vómito lo más pronto posible.

También puede ayudar la administración de leche o antiácidos para retrasar la absorción, aunque, si se ha sobrepasado la dosis tóxica probable, el paciente debe ser remitido a un centro hospitalario para realizar un lavado de estómago y la perfusión intravenosa de gluconato cálcico.¹⁹

Toxicidad crónica

La intoxicación crónica se produce por la ingestión de flúor en cantidades excesivas y durante prolongados periodos de tiempo y se manifiesta principalmente bajo la forma de fluorosis dental, su severidad depende de la cantidad de flúor en exceso.

Ya se explicó como la fluorosis dental también puede ser el resultado de la combinación de varias fuentes de flúor como la dieta y el flúor de las cremas dentales.

A pesar de los inconvenientes descritos anteriormente el flúor es una sustancia cuya dosis tóxica es muy superior a la dosis terapéutica y puede utilizarse con un amplio margen de seguridad.

¹⁹ Emili Cuenca Sala- Odontología preventiva y comunitaria- editorial MASSON- pág. 104

El periodo más crítico para el desarrollo del esmalte vetado de los dientes permanentes anteriores, es durante los primeros 2- 3 años de vida. Ocurre cuando el niño ingiere 0.1 mg por kg de peso diario o más de fluoruro. Suele afectarse sobre todo el ameloblasto, que es la célula más sensible al fluoruro, incluso con dosis de 1 ppm

El exceso de agua fluorada provoca efectos tanto en la dentición primaria como en la permanente, encontrándose alteraciones más evidentes esta última debido a dos causas: el fluoruro no atraviesa la barrera placentaria en el periodo de mineralización de la dentadura primaria, la cual es intrauterina y el periodo de formación del esmalte es mucho más corto en la dentición temporal que en la permanente, debido a que el grosor del esmalte es mayor en esta última etapa.²⁰

La fluorosis dental se distribuye simétricamente por toda la cavidad oral, aunque no todas las piezas dentales muestran el mismo grado de afección. En el momento de la erupción dentaria, todas las caras de un mismo diente son afectadas por igual.

DEFINICIÓN DE FLUOROSIS

La fluorosis dental es una anomalía de la cavidad oral, en especial de las piezas dentales originada por ingestión excesiva y prolongada de flúor.

La fluorosis se debe a la alteración que sufren los ameloblastos durante la etapa formativa del desarrollo dental, la naturaleza de la lesión se desconoce pero hay manifestación histológica de daño celular, es probable que la matriz del esmalte este defectuosa o deficiente, se ha mostrado que mayores niveles de flúor obstruyen el proceso de calcificación de la matriz.

²⁰ Cesar Diez Cubas – flúor y caries- editorial visión net

Niveles demasiado altos de flúor pueden perturbar el buen funcionamiento de las células que forman el esmalte y por lo tanto, impiden que el esmalte madure normalmente.

El flúor causa la afección, dañando las células formadoras de esmalte. El daño a estas células resulta en un desorden en la mineralización; dependiendo del tiempo de exposición y la cantidad de flúor, las secciones del diente que se va formando pueden volverse hipo o hipermineralizados, por lo que la porosidad del esmalte aumenta.

La fluorosis afecta tanto dientes permanentes como deciduos. Como es una alteración sistémica hay cierta simetría en el grado de afección de los dientes homólogos de cada lado de la boca.

Todas las superficies del diente pueden estar igualmente afectadas aunque algunas veces se ve menos en superficies linguales. El grado de afección de diferentes grupos es uno de los rasgos más característicos de la fluorosis y depende de la edad cronológica de exposición al flúor²¹.

La investigación de flúor en la odontología tuvo su inicio en 1901, cuando un joven dentista graduado Frederick McKay inicio su práctica profesional en el pueblo de Colorado Springs, en el estado de Colorado. Ante esto McKay tomo el reto e inicio por cuenta propia la investigación de esta afección. El primer avance sustancial llego en 1909 cuando Black accedió a ir a Colorado y colaborar con la búsqueda de la causa.

En 1916 G.V. Black y F. McKay, describieron por primera vez bajo el término de esmalte moteado un tipo de hipoplasia del esmalte.

²¹ Dario Cárdenas Jaramillo – fundamentos de odontología, odontología pediátrica- editorial corporación para investigaciones biológicas

Aunque se sabe que hubo referencias anteriores en la bibliografía, Black y McKay reconocieron que ésta lesión tiene una distribución geográfica e incluso sugirieron que era causada por alguna sustancia que contiene el agua, pero no fue sino hasta 1930 – 40 que se demostró que el agente causal era el fluoruro.

Antecedentes de fluorosis

Numerosas investigaciones se han realizado relacionando los efectos de flúor en la prevención de caries dental demostrando su efectividad, sin embargo aún a dosis terapéuticas se reconocen que existe un riesgo a hacer fluorosis dental en un cierto porcentaje de la población; por dicha razón, los investigadores se han visto motivados a esclarecer aspectos en este sentido ya sea tratando de hallar métodos que permitan determinar la magnitud de la población afectada Y conocer la severidad de su afectación así como determinar los factores de riesgo que se asocian tanto a fluorosis dental así como otras patologías entre ellas caries dental. Para dicho fin se han ideado diversos índices para indicar el grado de severidad de caries y fluorosis dental.

Dean y colaboradores en 1942, al emplear un sistema para clasificar la fluorosis, determinaron que en comunidades con casi 1.0 partes por millón (ppm) de fluoruro en el agua potable, este no era un problema estético, además, las comunidades presentaban menor prevalencia de caries que otras semejantes sin fluoruro.

En ese momento, la investigación sobre fluoruro tomó un rumbo lógico pero espectacular, fue puesto entonces en énfasis sobre si se podrán agregar fluoruro a los abastecimientos comunitarios de agua para disminuir la caries.

Yepes (1992) en un estudio experimental en 2 grupos de niños en los cuales se midió la fluoruria antes y después del enjuagatorio de flúor, se encontró que el flúor usado localmente pasa a nivel sistémico en cantidad considerable por lo que se recomienda modular los enjuagatorios de flúor.

Gómez Soler, Santiago Sergio, Fernández Etal (1999) El presente estudio fue para determinar la prevalencia y severidad de fluorosis dental en dentadura permanente, atribuible a la ingestión de agua potable fluorada en combinación con otras vías (té , dentífricos), según nivel socioeconómico se efectuó un estudio transversal en individuos nacidos y con residencia en Valparaíso, Chile, determinándose , mediante una encuesta su nivel socio económico y su exposición a diferentes ingesta de flúor.

Se encontró en el grupo etáreo de 17 a 18 años un 10% de fluorosis dental, de los cuales el 5% presento fluorosis muy leve, el 4% leve, el 1% moderada y un 0% en la categoría severa.

En el grupo etáreo de 7 a 8 años se encontró un 52% de fluorosis dental, de los cuales el 35% presentó fluorosis muy leve, el 16% leve, el 1% moderada y 0% severa. En ambos grupos etáreos las diferencias fueron significativas, no así según el nivel socioeconómico.

En conclusión el estudio reveló un aumento en la prevalencia de la fluorosis dental, en el grupo etáreo que consumió agua potable florada asociada a la ingesta sumativa del flúor por el té y/o dentífricos, no existiendo diferencias significativas según el nivel socioeconómico.

MANIFESTACIONES CLÍNICAS DE LA FLUOROSIS

La fluorosis dental es una manifestación de la toxicidad crónica del flúor.

La fluorosis dental consiste en una hipomineralización del esmalte debido al ingesta de un exceso del flúor durante su desarrollo.

La gravedad de la fluorosis dental está en relación directa con la dosis de flúor ingerida y su manifestación va desde unas finas marcas blancas apenas perceptibles hasta coloraciones marrones con soluciones de continuidad de la superficie del esmalte que afecta considerablemente la estética de los dientes.

Los signos más tempranos de fluorosis dental son líneas blancas delgadas, bilaterales, extendiéndose en toda la superficie del esmalte, viéndose con más claridad en los bordes incisales donde la presencia de dentina es poca o no hay. Estas líneas opacas siguen las líneas incrementales del esmalte (fig.11).



FIG. 11 Signos tempranos de fluorosis

Clínicamente pueden verse con claridad solo después de secar muy bien la superficie del esmalte con la jeringa de aire.

En algunos casos y aun en las formas más leves de fluorosis, las puntas de las cúspides, bordes incisales o rebordes marginales pueden presentar la apariencia blanco opaca, apariencia que es conocida como fenómeno de “copo de nieve”.

En las formas más leves, las líneas blancas aparecen más amplias y más pronunciadas, y pueden verse formas como nubes y áreas de papel blanco sobre la superficie. Estas características pueden verse sin secar la superficie, y se hacen más evidentes después del secado.

En las formas más severas se observan manchas opacas como nubes irregulares en toda la superficie del diente (fig.12).

En los grados de fluorosis severa pueden verse algunas variaciones como la apariencia más opaca y homogénea del esmalte cervical mientras las partes mesio- incisales de los dientes anteriores pueden aparecer de color café, estas manchas o pigmentaciones oscuras se deben a sustancias ingeridas en la dieta normal, como el café, gaseosas y en los casos de respiración oral se observa una pigmentación de las zonas con fluorosis entre la línea del labio y el borde incisal.

Se desarrollan gradualmente después de que el diente a erupcionado en la boca y se deben a la capacidad de las proteínas en la superficie porosa del esmalte.

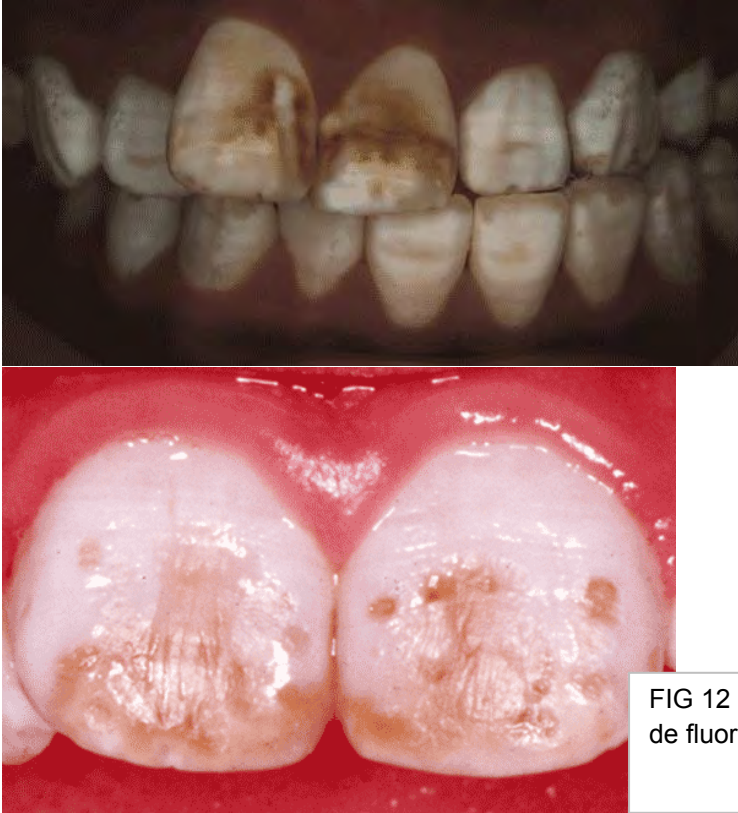


FIG 12 representaciones de caso de fluorosis dental severa

Ocasionalmente las áreas más afectadas presentan pequeñas fosas en la superficie del esmalte. Estas fosas se producen en forma secundaria después de la erupción.

Se caracterizan clínicamente por estar muy bien delimitadas y tienen bordes definidos. Al aumentar la severidad de la fluorosis la apariencia del esmalte es más blanca, como tiza, extendiéndose en toda la superficie.

Estos rasgos resultan en un esmalte más frágil y pueden llegar a desmoronarse con las fuerzas físicas normales, en algunos casos las fosas aparecen formando líneas horizontales, el tejido expuesto puede pigmentarse. Finalmente los dientes más severamente afectados pueden perder el total de la superficie del esmalte afectándose la forma normal del diente.

La fluorosis es más frecuente en la dentición permanente y dentro de esta se suele manifestar, con mayor gravedad en los dientes que se mineralizan más tarde.

La fluorosis dental se produce tanto en zonas en donde el agua contiene un exceso del flúor natural, como en los países en los que las aguas se han fluorado artificialmente a dosis óptimas.

En estos últimos, la prevalencia de la fluorosis era muy baja cuando el flúor del agua era prácticamente la única fuente de exposición, pero ha aumentado considerablemente coincidiendo con el aumento del uso de formas de flúor tópico debido al ingesta parcial de estos productos. También se ha asociado el aumento de fluorosis con el uso de suplementos dietéticos de flúor.²²

Sin embargo, la probabilidad más alta de su exposición a un exceso de fluoruro en niños ocurre con: ingesta inadvertida de pasta dental con concentraciones muy altas de fluoruro e ingesta de suplementos de fluoruro preescrito de forma inapropiada. El grado de fluorosis depende de la dosis total de fluoruro, así como del tiempo y duración de la exposición al fluoruro.

En 1942, H, Trendley Dean desarrolló un sistema de clasificación para la fluorosis dental. El estableció una serie de categorías que van desde cuestionable (puntos o motas blancas, o “cubierta de nieve”), muy leve (pequeñas áreas o vetas opacas de color blanco), conocida como veteada, cubriendo menos de 25% de la superficie dental, leve (áreas opacas de color blanco que cubren menos de 25% de la superficie dental), moderada (desgaste notorio en superficie oclusal/incisales, pueden incluir manchas color café), hasta muy severa(tinción moteada de color café que afecta todas las superficies dentales). El índice de fluorosis de Dean continua siendo utilizado ampliamente.

²² Emili Cuenca Sala- Odontología preventiva y comunitaria- editorial MASSON- pág. 224

En 1936 Dean calculo que aproximadamente 10% de los niños que bebían agua fluorada de forma óptima, desarrollarían fluorosis dental muy leve. Los estudios más recientes han demostrado que la fluorosis dental atribuida a la Fluoración es aproximadamente de 13%.

Como se mencionó previamente, la fluorosis cuestionable, leve y muy leve, generalmente ocurre cuando niños muy pequeños ingieren mucha pasta dental con fluoruro o por una prescripción inapropiada de suplementos de fluoruro como cuando los médicos y los odontólogos prescriben de forma independiente suplementos de fluoruro, o cuando los médicos y los odontólogos prescriben suplementos de fluoruro sin revisar el contenido de fluoruro en el suministro de agua del niño, de tal forma que, en cualquiera de los casos, el niño recibe una dosis “doble” de fluoruro al día.

Fluorosis y esmalte maduro

La forma más leve son líneas blancas a lo largo de las periquimatías que se ven tras el secado.

Al microscopio electrónico de barrido el diente fluorado aparece como:

Zonas no estructuradas de aspecto costroso donde la estructura del esmalte inicial parece recubierta por una capa mineralizada homogénea.

Zonas de prismas difusos donde los elementos del esmalte normal aparecen en superficie.

Erosiones delimitadas rodeadas por una superficie costrosa amorfa presentando ángulos de estas superficies abruptos y quebradizos.

Posteriormente una capa calcificada post- eruptiva recubre la superficie del esmalte.

Los traumas post eruptivos que sufre este esmalte frágil, tanto fisiológicos como patológicos proporcionan al esmalte un aspecto con erosiones difusas localizadas.

El esmalte fluorotico es acido resistente, frágil y poco estético.

En predentina hay numerosas modificaciones presentando una capa de mayor espesor.

La mineralización se halla alterada aparecen zonas de aspecto festoneado con calcosferitos aislados y no fusionados²³.

²³ Tratado de odontología tomo IV- Antonio Bascones- editorial avances- pág. 4560

ETIOLOGÍA DE LA FLUOROSIS

El origen de la fluorosis radica en la ingesta excesiva de flúor a través del tracto digestivo. Las causas descritas más frecuentes de ingesta excesiva de flúor en áreas con agua de consumo fluorada son:

1. En dos tercios de los casos, niños menores de 6 años que han usado dentífricos fluorados desde edades muy tempranas, aplicando sobre el cepillo una cantidad importante más de una vez al día.
2. En un tercio, suplementos inapropiados de fluoruros a través de suplementos vitamínicos o algún otro medicamento pediátrico.
3. No se ha visto relación directa entre el uso de dentífricos fluorados una vez al día o menos, independientemente de la cantidad, ni cuando la cantidad de dentífricos era pequeña a pesar de que se hiciera más de una vez al día.

La causa más probable de la porosidad subsuperficial es el retraso en la hidrólisis y remoción de las proteínas del esmalte, particularmente las amelogeninas, durante la maduración del esmalte. Este retardo puede ser debido al efecto directo del flúor sobre los ameloblastos o a una interacción del flúor con las proteínas o proteinazas en la matriz en formación.

El mecanismo específico por el cual el flúor produce los cambios que llevan a la fluorosis del esmalte no han sido bien definidos. La etapa más sencilla a la exposición del flúor durante la formación del esmalte, parece ser la fase de maduración temprana. El desarrollo de la fluorosis depende en gran parte de la dosis, duración y tiempo de exposición al flúor. El riesgo de la fluorosis es menor cuando la exposición se da durante la fase secretoria, pero mayor cuando la exposición ocurre durante ambas fases, secretoria y maduración.

CLASIFICACIÓN DE LA FLUOROSIS

Una vez que se conocen los principales rasgos clínicos de la fluorosis es importante conocer como estos pueden incorporarse en un sistema de clasificación.

La variación en los grados de severidad de la fluorosis llevo a la necesidad de un método que permitiera clasificar clínicamente la fluorosis.

No sólo hay diferencias cualitativas entre las personas bajo un sistema de fluorización sino también variaciones cualitativas en la incidencia entre los niños de diferentes áreas endémicas.

Aunque el grado de afección de los dientes puede varias en una misma persona, cada persona examinada debe clasificarse de tal manera que su clasificación muestre de manera general, el grado al cual está afectada por fluorosis dental. Las lesiones se clasifican desde muy leves, leves, moderadas, hasta severas, y según el índice, se incluyen diversos grados en cada clasificación.²⁴

Actualmente no existe un criterio unánime para la clasificación de la fluorosis dental.

Algunos investigadores creen que es posible distinguir los defectos del esmalte causados por flúor y los que no lo son.

Otros autores, en cambio, creen que es extremadamente difícil esta distinción, sobre todo en áreas con bajos niveles de flúor.

²⁴ Dario Cárdenas Jaramillo – fundamentos de odontología, odontología pediátrica- editorial corporación para investigaciones biológicas

Entre las principales clasificaciones de la fluorosis destacan:

- Índice de Dean IF (1934) (fig.13)
- Índice de Thylstrup y Fejerskov TFI (1978)
- Índice de Triller
- Índice de Horowitz TSIF en (1984)
- Índice de Pendrys FRI (1990).
- Índice defectos de desarrollo del esmalte DDE (1992)
- Clasificación de la Fluorosis Dental de acuerdo con el Contenido de Flúor presente en el Agua Potable ²⁵



FIG 13 Índice de Dean

Estos índices son específicos para medir fluorosis y no otro tipo de manchas o lesiones en los dientes.

Diversos autores han propuesto índices que describen los defectos del esmalte sin presunción de etiología alguna. Todos ellos describen hipoplasias, opacidades o pigmentaciones de esmalte.

²⁵ DEAN. Classification of mottled enamel diagnosis. JADA, August, 1934.

Existe también una clasificación basada en el grado de afectación.

Fluorosis dental leve: hay estrías o líneas a través de la superficie del diente se caracteriza normalmente por la aparición de pequeñas manchas blancas en el esmalte.

Fluorosis dental moderada: los dientes son altamente resistentes a la caries dental, pero tienen manchas blancas opacas.

Fluorosis dental severa: el esmalte es quebradizo y pueden ser muy visibles manchas marrones en los dientes, presenta bastante destrucción en el esmalte del diente

ÍNDICES DE FLUOROSIS

Índice de fluorosis de Dean (IF): fue durante años el más utilizado y es más valido para encuestas poblacionales en zonas de bajo contenido de flúor en las aguas, que para estudios sobre fluorosis, por su falta de sensibilidad en su distribución de categorías sobre todo en los grados más graves. (Tabla 3)(fig.14)²⁶

VALOR	CRITERIO	Tabla 3 índice Dean (1934)
0 NORMAL	El esmalte presenta su traslucidez normal	
1 CUESTIONABLE	El esmalte presenta pequeñas manchas blanquecinas no claramente diferenciables, que no justifican el código 0.	
2 MUY LEVE	Áreas blancas, opacas, que no ocupan más de 25% de la superficie del esmalte. Manchas blancas de 1-2 mm en los vértices de cúspides de premolares y segundos molares.	
3 LEVE	Opacidades más extensas que no superan el 50% de la superficie del esmalte	
4 MODERADA	Todo el esmalte aparece afectado; se observan manchas de desgaste en las zonas de atrición	
5 GRAVE	Toda la superficie de esmalte está afectada, comprometiendo incluso la forma anatómica; hay confluencia de hoyos y el diente tiene aspecto de estar “corroído”.	

²⁶ Emili Cuenca Sala- Odontología preventiva y comunitaria- editorial MASSON- pág. 322



FIG. 14 INDICE DE DEAN

El secado es un aspecto al que conceden gran importancia los autores debido precisamente al aumento de porosidad del esmalte fluorósico, por lo que sin ello no es posible hacer un diagnóstico correcto.

Índice de fluorosis de Thylstrup y Fejerskov (TFI): clasifica en una escala ordinal del 0 al 9 los cambios histopatológicos asociados a la fluorosis dental. Este índice mejora el de Dean en la correcta categorización de los diversos grados de gravedad, especialmente en lo que se refiere a los estadios más iniciales y a las formas más graves. Es un índice más apropiado para medir la severidad de la enfermedad aunque con frecuencia es criticado por su complejidad. Se caracteriza porque tiene una correlación con el diagnóstico histológico (Tabla 4)²⁷

Valor	Apariencia clínica
TF 0	Traslucencia normal del esmalte después del secado.
TF 1	Líneas finas opacas sobre toda la superficie del diente que corresponden a las periquimatías. En algunos casos, se aprecia un leve aspecto de “cumbre nevada” en bordes incisales o cúspides.
TF 2	Las líneas opacas son más pronunciadas y en ocasiones se fusionan para formas áreas “nubosas” esparcidas por la superficie del diente. Frecuente efecto de “cumbre nevada” en los bordes incisales y las cúspides.
TF 3	Las líneas se fusionan y forman áreas opacas que se entienden por la mayor parte de la superficie del diente. Entre estas áreas se pueden ver también en líneas opacas.
TF 4	Toda la superficie del diente muestra una marcada opacidad o presenta un aspecto de tiza. Las partes expuestas a la atrición aparecen como menos afectadas.

²⁷ Emili Cuenca Sala- Odontología preventiva y comunitaria- editorial MASSON- pág. 323

TF 5	Toda la superficie del diente es opaca, con pérdida localizada de esmalte en hoyos de menos de 2mm de diámetro.
TF 6	Se ven pequeños hoyos frecuentemente fusionados, sobre el esmalte opaco, formando bandas de menos de 2mm de profundidad. Se incluyen también las superficies en donde ha habido una pérdida del borde cuspídeo con el resultado de una pérdida de dimensión vertical inferior a 2mm.
TF 7	Pérdida de la parte más externa del esmalte en áreas irregulares que suponen menos de la mitad total de la superficie. El esmalte que queda es opaco.
TF 8	La pérdida del esmalte afecta a más de la mitad de la superficie. El esmalte queda opaco.
TF 9	La pérdida de la mayor parte del esmalte supone un cambio de la forma anatómica del diente. A veces se observa un borde de esmalte opaco en el área cervical.

Tabla 4 índice Thylstrup y Fejerskov (1978)

Clasificación de Triller²⁸ (Tabla 5)

Valor	Apariencia clínica
Estadio I	Opacidades blanqueantes sin alteración del relieve.
ESTADIO II	Alteración del relieve del esmalte.
ESTADIO III	Erosión o defectos puntiformes de la superficie, localizados de diámetro menor de 2mm.
ESTADIO IV	Perdida de sustancias de más de 2mm de diámetro.

Tabla 5 índice de Triller

²⁸ Tratado de odontología tomo IV- Antonio Bascones- editorial avances- pág. 4559

Índice de superficie de los dientes de la fluorosis de Horowitz 1984) TSIF

Su utilidad radica en proporcionar criterios de diagnósticos más claros y una base de análisis relacionadas o asociadas con aspectos estéticos (tabla 6).²⁹

INDICE	CARACTERISTICAS
0	El esmalte no evidencia de fluorosis.
1	El esmalte muestra evidencia definitiva de fluorosis, en áreas de color blanco pergaminoso que hacen un total menor que 1/3 de la superficie visible de esmalte. Esta categoría incluye fluorosis limitada solamente a los bordes incisales de los dientes anteriores y las puntas de las cúspides de los dientes posteriores (“capa de nieve”).
2	Fluorosis blanco pergaminoso que totaliza al menos 1/3 de la superficie visible, pero menor que 2/3.
3	Fluorosis blanco pergaminoso que totaliza por lo menos 2/3 de la superficie visible.
4	El esmalte muestra mancha en conjunción con cualquier de los niveles precedentes de fluorosis. La mancha es definida como una área de decoloración definida que puede ir de un rango de claro a marrón muy oscuro.

²⁹ J. Fawell, K. Bailey, J. Chilton, E. Dahi- fluoride in drinking- water - editorial

-
- 5** Fositas discretas de esmalte que existen, no acompañadas de evidencias de manchas de esmalte intacto. Una fosa es definida como defecto físico en la superficie de esmalte con un piso áspero que está circunscrito por una pared de esmalte intacto. El área de la fosa generalmente manchada o difiere en color del esmalte circundante.
- 6** Presencia de fosas y manchas del esmalte intacto.
- 7** Fosas confluyentes de la superficie de esmalte. Grandes áreas de esmalte podrían estar perdidas y anatomía del diente podría estar alterada. Manchas marrón oscuro están generalmente presentes.
-

TABLA 6 índice de Horowitz (1984)

Índice de Riesgo de Fluorosis de Pentrys FRI (1990)

Parece ser particularmente útil para estudios epidemiológicos analíticos porque está diseñado para permitir una identificación más segura de asociaciones entre específicas de flúor y el desarrollo de fluorosis dental.

Índice defectos de desarrollo del esmalte DDE (1992)(tabla.7)

Una versión simplificada de este índice clasifica los tres grandes tipos de defectos: opacidades difusas, opacidades demarcadas e hipoplasias.

INDICE	CARACTERISTICAS
1	La opacidad difusa con límites mal definidos, cosa que se funde en el esmalte circundante.
2	Opacidades claramente delimitadas con límite de opacidad definida de esmalte adyacente.
3	Hipomineralización del esmalte.
4	Defectos de desarrollo del esmalte de la perturbación en las matrices de tejido duro y su mineralización Durante odontogénesis.
5	Defecto cuantitativo de la hipoplasia del esmalte, la reducción de espesor del esmalte,
6	Defectos de opacidad y cualitativos en el esmalte, anomalías en la translucidez del esmalte.

TABLA 7 Índice de defectos de desarrollo

Clasificación de la Fluorosis Dental de acuerdo con el Contenido de Flúor presente en el Agua Potable (tabla.8)

F ⁻ (ppm)	% DE AVANCE DE LA FLUROSIS	Observaciones
<1.0	0 (normal)	El esmalte presenta el tipo usual de estructura, translúcido y semivítreo; la superficie es lisa, brillante y generalmente de un color blanco grisáceo pálido.
1.0-2.0	14-16 (muy leve)	Se observan pequeñas zonas blanco-opacas en la superficie del diente, presentándose brillantes cuando se humedecen por la saliva.
2.0-2.5	40-50 (leve)	Las zonas opacas y blancas abarcan el 50% de la superficie del diente, notándose estriaciones cafés muy tenues en los incisivos.
4.0-8.0	75 (moderada a severa)	Se comienzan a observar puntos amarillos y por lo general aparecen manchas cafés en casi toda la superficie del diente. Las superficies de desgaste están definitivamente marcadas.
8.0-14.0	80 (severa)	Se observan manchas anaranjadas, cafés o negras en casi todos los dientes, que generalmente confluyen a formar hoyos profundos, llegando a la "corrosión" del esmalte.

TABLA 8

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

Diagnóstico diferencial entre fluorosis y opacidades del esmalte de otro origen

	Fluorosis	Opacidades del esmalte
Área afectada	Todas las superficies del dientes están afectadas	Normalmente limitadas a superficies lisas y de extensión limitada
Forma de la lesión	Se asemeja a trazos de línea sombreada. Líneas que se fusionan, con aspecto nublado. En las cúspides y los bordes incisales, imagen de “cumbre nevada”	Redonda u oval
Delimitaciones	Distribución difusa sobre toda la superficie del esmalte	Claramente diferenciada de esmalte adyacente
Color	Líneas o manchas blancas, opacas, color de tiza; a veces con aspecto marrón	De blanco opaco o amarillo-cremoso a rojizo-naranja en el momento de la erupción
Dientes afectados	Siempre dientes homólogos. Cuanto más tardía sea la erupción, mayor será la afectación (más afectados los premolares y segundos molares que los incisivos y primeros molares)	Lo más común es en superficies labiales de dientes aislados, a veces, homólogos. Cualquier diente puede estar afectado, pero suelen estarlo más los incisivos

PREVENCIÓN DE LA FLUOROSIS

Las principales recomendaciones para prevenir fluorosis dental en áreas con agua de consumo fluorada son:

1. Ajustar la dosis de flúor en relación con la temperatura ambiental.
2. Los niños menores de 6 años deben usar dentífricos con menos de 1.100ppm de flúor; por si fuera posible con una concentración de 250-500ppm.
3. Supervisar en los niños menores de 6 años la cantidad de dentífrico aplicada al cepillado: máximo 1g por cepillado (tamaño de un guisante).
4. Realizar campañas periódicas de asesoramiento para evitar la ingesta involuntaria de fluoruros, a menudo a través de complementos vitamínicos o de aguas embotelladas.
5. En las áreas en las que el agua de consumo está excesivamente fluorada es aconsejable aplicar sistemas de defluoración.

Como la calcificación de los incisivos permanentes se produce desde el nacimiento hasta los 5 años de edad, desde el punto de vista práctico es en este periodo de tiempo en el que debemos poner especial interés en que los pacientes no reciban flúor sistémico por encima del nivel terapéutico. Incluso se ha llegado a establecer recientemente que entre los 2 y los 3 años se encuentra el periodo de mayor susceptibilidad del órgano del esmalte para ser afectado por la fluorosis.

La utilización de compuestos fluorados tópicos no pueden provocar fluorosis en los dientes erupcionados, pero en los niños menores de 5 años que reciben dosis terapéuticas de flúor en el agua potable o procedentes de suplementos dietéticos debe vigilarse la posible ingestión de dentífricos o colutorios para prevenir la aparición de fluorosis.

A niños menores de dos o tres años, es conveniente cepillarle los dientes simplemente con agua.

Tener cuidado con los suplementos de vitaminas. Vigilar que no lleven flúor, ya que en algunos casos se les añade para prevenir la caries.

Se sugiere controlar las fuentes de exposición, revisar los programas de salud bucal a nivel nacional e institucional, vigilando que la aplicación de flúor en escolares sea de forma selectiva para niños sin fluorosis o con fluorosis muy leve, así como promover cambios de hábitos, principalmente en uso de pastas dentales y consumo de alimentos que contengan concentraciones de fluoruro mayores a 2ppm, disminuir el consumo de jugos embotellados en los niños y utilizar filtros de agua en lugar de hervirla.

CAPÍTULO 3

CONCLUSIONES

3.1 CONCLUSIONES

El flúor a dosis óptima es favorable para la formación y desarrollo osteodentario, pero ingerido de una manera consciente o inconsciente a dosis elevadas, provoca lesiones destructivas del órgano dental. Los fluoruros pueden ayudar a prevenir la aparición de caries, pero si se toman grandes cantidades pueden dañar el desarrollo de los dientes (fluorosis dental) y de los huesos (fluorosis esquelética), siendo el margen entre ingesta benéfica e ingesta dañina, muy reducido.

La intoxicación crónica se produce por la ingestión de flúor en cantidades excesivas y durante prolongados periodos de tiempo y se manifiesta principalmente bajo la forma de fluorosis dental, su severidad depende de la cantidad de flúor en exceso.

La fluorosis afecta tanto dientes permanentes como deciduos aunque suele afectar más a dentición permanente que a la dentición primaria.

La fluorosis no puede ser enmarcada por el odontólogo solo como un problema estético, teniendo en cuenta que en muchas ocasiones es el primer signo de que la persona ha estado expuesta a niveles elevados de flúor.

Es necesario profundizar en las causas y mecanismos que conducen a la fluorosis dental, para establecer el tratamiento adecuado en cada caso.

Es importante detectar el primer efecto tóxico de exposición a flúor para ser usado como predictor de fluorosis dental.

La única manera de disminuir los síntomas de Fluorosis dental es a través de la Prevención en el consumo del agua, y de todo alimento que en su proceso de cocción involucre agua de la zona con alto contenido de flúor.

Esta prevención debe iniciarse desde el 1º mes de embarazo. Consumiendo agua y alimentos de zonas no endémicas, y cocinándolos con la misma agua. Mínimamente hasta que termine la calcificación de las últimas coronas dentarias definitivas, aproximadamente hasta los siete u ocho años de vida.

De esta manera habrá una alta probabilidad de no contraer la enfermedad o de contraerla pero en sus estadios menos sintomáticos.

El consumo de fluoruro sustancial de las bebidas con agua fluorada, incluyendo la fórmula infantil, los niños entre las edades de 3 a 9 meses, eleva la perspectiva de un niño de desarrollar fluorosis dental leve.

El consumo de fluoruro sustancial de las bebidas con agua fluorada y pasta dental con fluoruro de los niños entre las edades de 16 a 36 meses también se eleva la probabilidad de que un niño de padecer fluorosis dental leve.

La gravedad de la fluorosis dental está en relación directa con la dosis de flúor ingerida.

A diferencia de la caries dental, la fluorosis no es una afección localizada, por lo que al restaurar las lesiones existentes, no se elimina el problema, sino que permanece latente debido a que la porosidad y la fragilidad de los tejidos dentarios, es generalizada.

BIBLIOGRAFÍA

Emili Cuenca Sala. AÑO: 1999. "Odontología preventiva y comunitaria. Principios, métodos y aplicaciones" 2ª Ed. EDITORIAL: masson

A.R Ten Cate. AÑO: 1986. "Histología oral, desarrollo, estructura y función". EDITORIAL: panamericana

G.Neil Jenkins. AÑO: 1983. "Fisiología y bioquímica bucal". EDITORIAL: limusa

Moses Diamond. AÑO: 2002. "Anatomía dental". EDITORIAL: limusa

Berta Higashida. AÑO: 2000. "Odontología preventiva". EDITORIAL: McGrawhill

Chummy S. Sinnatamby. AÑO: 2003. "Anatomía de last regional y aplicada". EDITORIAL Paidotribo

Instituto asturiano de odontología. AÑO: 2006. "Fisiología y anatomía bucodental. Para auxiliares de odontología". EDITORIAL: Mad, S.L

Ekhard E. Ziegler. AÑO: 1998. "Conocimientos actuales sobre nutrición". EDITORIAL: organización panamericana de la salud

Norman O. Harries. AÑO: 2001. "Odontología preventiva primaria". 2ª Ed. EDITORIAL: MANUAL MODERNO

Darío Cárdenas Jaramillo. AÑO: 2003. "Fundamentos de odontología. Odontología pediátrica". 3ª Edición. EDITORIAL: corporación para investigaciones biológicas

Cesar Diez Cubas. AÑO: 2005. " Flúor y caries". EDITORIAL: visión net

María Amelia Jiménez Romera. AÑO: 2009. "Odontopediatria en atención primaria". EDITORIAL: vértice, S.L

Antonio Bascones. AÑO: 1999. "Tratado de odontología tomo IV". EDITORIAL: avances

Rafael Esponda Vila. AÑO: 1994. "Anatomía dental". 7 edición. EDITORIAL: UNAM

J.Fawell, K. Bailey. AÑO: 2006. "Fluoride in drinking wáter". EDITORIAL: World Health Organization

Ross, Pawlina. AÑO: 2007. "Histología texto y atlas a color con biología celular y molecular". 5 edición. EDITORIAL: panamericana