

268
2ES



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

SEMINARIO DE TITULACION EN AREAS
BASICAS Y CLINICAS

Importancia y Utilidad de los Fluoruros
por parte de Odontopediatras de
Práctica Privada

T E S I S A

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A :

Carmen Alejandra Ramírez Olvera
María Patricia Ramírez Balderas

Coordinador de Seminario
Dra. Angeles L. Mondragón del V.

Asesor de Tesina
Dra. Irma I. Celis Bravo

MEXICO, D. F.

MAYO 1993

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN





UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

Introducción	1
1. Generalidades del Fluoruro	2
2. Metabolismo del Fluoruro	7
3. Captación del Fluoruro Ingerido por el Esmalte	9
4. Fluoruro Tópico	10
5. Reacciones del Fluoruro con Hidroxiapatita	13
5.1. Acreción	13
5.2. Adsorción	13
5.3. Intercambio	14
5.4. Recristalización	14
5.5. Precipitación	14
6. Mecanismos de Inhibición de la Caries	17
6.1. Solubilidad	17
6.2. Remineralización	18
6.3. Inhibición de la Difusión	19
6.4. Inhibidores de Enzimas	19
7. Fluoruro Adquirido Naturalmente	21
8. Fluoruro Adquirido Terapéuticamente	24
8.1. Dosificación y Fluorosis	24
8.2. Fluoruro por Topificación	25
8.3. Reacciones de Fluoruro en el Esmalte	26
9. Fluoruro de Sodio Neutro y Fluorofosfato Acidulado	27
10. Fluoruro de Estaño	28
10.1. Monofluorofosfato	29

11.	Fijación Postratamiento del Fluoruro	30
11.1.	Esmalte Careado y Sano	30
11.2.	Edad Dentaria	31
11.3.	Aplicaciones Clínicas	32
12.	Investigación Actual	35
12.1.	Otros Medios de Fluoración	36
12.2.	Colutorios Fluorados Bucales	37
12.3.	Fluoruro en Embarazo	37
13.	Gráficas	
A.	Importancia del Fluoruro	40
B.	Conocimiento de las Vías de Administración	41
C.	Edad a la que Consideran que debe Empezar la aplicación del Fluoruro	42
D.	¿ Utilizan Fluoruro en el Consultorio ? . .	43
E.	Comparten Opinión los Odontopediatras con Pediatras y Ginecólogos sobre la Aplicación del Fluoruro antes del Nacimiento	44
F.	¿ Explican a los Padres de los Pacientes la Importancia del Fluoruro ?	45
G.	¿ Que tan Perjudicial Consideran el Abuso del Fluoruro en los Niños ?	46
H.	¿ Funciona Igual el Fluoruro en Dientes Primarios que en Permanentes ?	47
I.	Odontopediatras que Aplican Fluoruro a Adolescentes	48
J.	Presentaciones que son más Usadas y	

Conocidas	49
K. ¿ Consideran que hay Efectos Preventivos al Administrar Fluoruro durante el Embarazo ?	50
L. Odontopediatras que han Obtenido Información sobre el Fluoruro Actualmente	51
Resultados	52
Conclusiones	56
Bibliografía	57

INTRODUCCION

El flúor es el trigésimo elemento químico en orden de abundancia, y debido a su marcada electronegatividad y reactividad, no aparece libre en la naturaleza. El mineral más importante que lo contiene es el fluorspar, que es en la actualidad, la principal fuente industrial del flúor.

El presente trabajo nos permitirá conocer la historia del fluoruro, así como su metabolismo, el mecanismo de inhibición de la caries, medios de obtención, su aplicación durante la infancia, y sus formas de administración, por mencionar algunos temas.

A través del análisis estadístico podremos observar la importancia que tiene el fluoruro para los odontopediatras, las vías de administración más usadas, la edad adecuada para la aplicación del fluoruro, su opinión a la interrogante causa/efecto de la administración del fluoruro durante la etapa gestante, en que casos no aplican fluoruro, si creen que cause el mismo efecto en dientes primarios en comparación con los permanentes, etcétera.

CAPITULO 1

GENERALIDADES DEL FLUORURO

La ciencia de la bioquímica del fluoruro comenzó probablemente con las investigaciones de la reacción entre el fluoruro de calcio (Fluorspar) y ácido sulfúrico realizadas por Marggraf en 1768 y Sheele en 1771. Sheele es quien se merece en general el crédito del descubrimiento del fluoruro. Informó que la reacción de fluorspar con ácido sulfúrico traía como resultado la liberación de un ácido gaseoso. La naturaleza de este ácido (ácido hidrofúrico) se mantuvo desconocida porque reaccionaba con el instrumental de vidrio formando ácido fluorosilícico. Muchos químicos, incluyendo a Davy, Faraday, Fremy, Gore y Knox intentaron aislar el flúor sin éxito y fue recién en 1886 que Moissan logró liberar el flúor gaseoso por primera vez a través de la electrólisis del ácido hidrofúrico en una célula de platino. La mayor parte de la investigación se realizó a partir de 1930.

La presencia del flúor en los materiales biológicos ha sido reconocida desde 1803, cuando Morichini demostró la presencia de flúor en dientes de elefantes fosilizados. Actualmente se reconoce que el flúor es un elemento relativamente común y en el estado combinado representa alrededor de 0.065% en peso de la costra de la tierra. Es el

trigésimo elemento químico en orden de abundancia y es más abundante que el cloro.

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

En 1901 atrajo la atención el posible efecto tóxico del fluoruro en la dentadura. Cuando se informó de la ocurrencia de piezas deformadas en habitantes de las cercanías de Nápoles, Italia. Se creía que el desfiguramiento se debía a una sustancia del agua que alteraba el proceso de calcificación; los informes indicaron que en otras regiones del mundo existían condiciones iguales o muy similares.

Aunque se hicieron repetidos intentos para asociar la composición del agua potable con el defecto, no fue sino hasta 1931, cuando investigadores norteamericanos y franceses trabajando independientemente, demostraron que lo que causaba la anomalía eran cantidades mínimas de fluoruro.

En vista de los intereses de ALCOA (Aluminium Corporation of America) en Bauxite, se mandaron muestras del agua del pozo original de Bauxite a los laboratorios químicos

de ALCOA en Pittsburgh para hacer análisis químicos más extensos y refinados; los resultados fueron publicados por Churchill en 1931, mostraron que el consumo de agua original contenía una elevada concentración de fluoruro.

Al mismo tiempo un grupo de investigadores de la Universidad de Arizona estaba investigando la influencia de los oligoelementos sobre la estructura del esmalte de las ratas. Así, en el mismo año Smith y Col informaron que el fluoruro era el factor responsable del "Esmalte vetado".

Durante la historia del esmalte vetado se sugirió que este estado era un defecto de desarrollo.

Antes de establecerse el papel etiológico del fluoruro en el moteado; eminencias como Black y McKay habían investigado que las piezas afectadas de esta manera presentaban limitada susceptibilidad a la caries dental.

Las investigaciones ulteriores en animales de investigación, confirmaron el hecho de que no sólo el fluoruro era responsable del fenómeno, sino que el defecto se producía efectivamente durante el desarrollo y tenía lugar durante el período de la formación del diente.

Hoy, el esmalte veteadado se conoce de manera más adecuada como fluorosis dental endémica crónica, y es reconocida como solo una de las formas de hipoplasia del esmalte.

Más de una década transcurrió después del descubrimiento de la reacción entre el fluoruro y la fluorosis dental endémica crónica antes de que se estableciera la influencia benéfica del fluoruro sobre la prevalencia de la caries dental.

El descubrimiento del efecto preventivo del fluoruro respecto de las caries fue la consecuencia de muchos años de extensas investigaciones sobre la fluorosis dental.

En 1938 Dean informó los resultados de un estudio de prevalencia de caries, en el que indicó que había más del doble de niños libres de caries entre los que residían en comunidades con 1.7 a 2.5 ppm de fluoruro en el agua de consumo, en comparación con aquellos con 0.6 a 0.7 ppm de fluoruro.

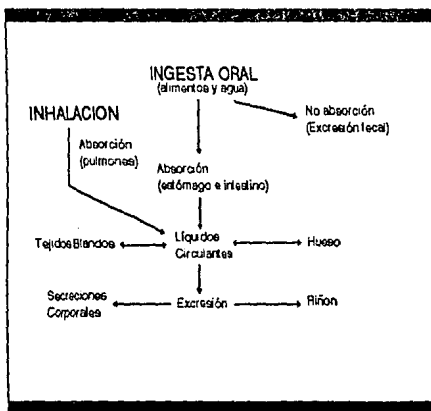
De esta forma podemos resumir que el descubrimiento del fluoruro como un agente inhibidor de caries, ocurrió a principios de siglo en la zona de las Rocallosas en los E. U.

El Dr. S. S. McKay observó que los dientes de gran número de pacientes estaban manchados de color café. Posteriormente notó que no sólo eran inofensivas las manchas, sino que los pacientes con manchas presentaban menos caries dental que aquellos sin ellas. Todos estos individuos vivieron en regiones donde el agua tenía grandes cantidades de fluoruro.

La siguiente etapa fue realizar estudios epidemiológicos para determinar la caracterización óptima para evitar la caries sin provocar el manchado. Estos estudios hicieron una comparación entre pueblos con diversos grados de fluoridación natural en el agua potable con otros pueblos con niveles mínimos de fluoruro. De estos resultados se pudo determinar que la dosis óptima de fluoruro en el agua potable es aproximadamente de una parte por millón (1ppm).

CAPITULO 2

METABOLISMO DEL FLUORURO



El contenido de fluoruro de distintos alimentos varía notablemente. La absorción gastrointestinal del fluoruro se produce en forma rápida, siendo absorbida aproximadamente un 40 % durante los primeros 30 minutos y un 90% dentro de las 4 horas después de la ingestión.

Alrededor de un 10 a un 15 % de fluoruro ingerido permanece sin ser absorbido y es secretado por las heces.

El fluoruro absorbido aparece en bajas concentraciones (alrededor de 0.15 ppm, o menos) en los líquidos circulares del organismo, en los que está en equilibrio con los distintos tejidos blancos.

El riñón es la principal vía de excreción de fluoruro; sin embargo, también es excretado en pequeñas cantidades por las glándulas sudoríparas, las mamas durante la lactancia y el tracto gastrointestinal. En condiciones de excesiva sudoración la fracción de la excreción total del fluoruro que corresponde al sudar puede llegar casi al 50 % alrededor del 90 % del fluoruro filtrado por el glomérulo es reabsorbido por los túbulos renales.

CAPITULO 3

CAPTACION DEL FLUORURO INGERIDO POR EL ESMALTE

El nivel más bajo de fluoruro encontrado en los dientes deciduos es debido a que su periodo de formación es más corto que el de los dientes permanentes.

Uno de los estudios realizados reveló que los dientes de las niñas contenían menos fluoruro en el esmalte que los de los niños; esto explica que las niñas son más propensas a la caries que los niños. Hay varias razones:

- Los dientes de las niñas erupcionan de 4 a 5 meses antes.
- El periodo de preerupción más largo permite que ocurra una mayor concentración de fluoruro superficial, lo que da mayor resistencia a la caries.
- Los niños suelen pesar más que las niñas, probablemente beben más agua que éstas.

CAPITULO 4

FLUORURO TOPICO

Varios estudios indican que la concentración de fluoruro en la saliva es aproximadamente 80 % la de fluoruro iónico presente en el plasma. En el sujeto humano los niveles de fluoruro son normalmente 0.014 ppm en la saliva parotídea, 0.019 ppm iónico y 0.09 mg en el plasma. Estas cantidades de fluoruro salival son demasiado pequeñas para inhibir la caries con el pH salival, aunque concentraciones de 0.1 ppm de fluoruro en medio ácido disminuyen la solubilidad del esmalte en experimentos in vitro.

Los sistemas que no contienen apatita no incorporan fluoruro en su estructura; así cuando el fosfato no está asociado con calcio, también está ausente el fluoruro. La eliminación renal de los otros halóidos no es tan rápida como la del fluoruro.

En la dentina encontramos de 200 a 300 ppm de fluoruro, el esmalte de personas que beben agua con bajo contenido de flúor contiene de 100 a 200 ppm. El cemento contiene más fluoruro que cualquier otro tejido calcificado y puede llegar hasta 4500 ppm. La pulpa contiene de 100 a 650 ppm y los niveles de fluoruro en la placa bacteriana no pasa de

unos 100 ppm.

La curva de depósito de fluoruro independientemente de la cantidad ingerida, alcanzará una meseta alrededor de los 55 años para el hueso y la dentina y de los 35 años para el esmalte.

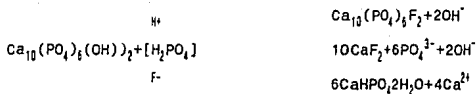
La superficie externa del esmalte humano contiene, a lo máximo 0.2 a 0.3 por 100.

Los únicos factores que deben tomarse en cuenta es la seguridad de que habrá fijación máxima de fluoruro dentro de un período de tiempo que no causará daño a los tejidos circundantes y que el dentista hará uso eficaz del producto. Las concentraciones elevadas permiten una difusión rápida del fluoruro hacia los espacios intercristalinos y a través de la película orgánica que rodea los cristalitos de apatita del esmalte.

El empleo de una solución de pH bajo ayuda a la velocidad de disolución de los cristales de apatita y formación de fluoruro.

Los productos principales formados con soluciones de fluoruro de fosfato acidulado FFA sobre hidroxapatita (FA),

grandes cantidades de fluoruro de calcio, y una cantidad reducida de fosfato dicálcico dihidratado (FDCA), el fluoruro de calcio y el fosfato dicálcico se disuelven en la saliva y los iones liberados pueden seguir reaccionando para que se forme más fluorapatita.



Hidroxiapatita APF



CAPITULO 5

REACCIONES DEL FLUORURO CON HIDROXIAPATITA

La incorporación a los dientes de componentes iónicos menores dependen de la disponibilidad de iones, accesibilidad de los cristallitos y de la actividad metabólica de los tejidos que van calcificándose.

5.1. ACRECION: El transporte de iones se efectúa con bastante facilidad en el volumen relativamente grande de agua que se halla en las células tisulares en formación. Durante el crecimiento de los cristallitos, los iones son incorporados por este mecanismo.

5.2. ADSORCION: Es una captación no específica sobre la superficie de cristallito de apatita que implica la presencia de una fuerza electrostática débil entre los iones. Es un proceso rápido, fácilmente reversible que predomina durante las primeras una o dos horas de exposición al fluoruro.

5.3. INTERCAMBIO: La sustitución de especies iónicas idénticas, como ión calcio por ión sin alterar la red del cristalito intercambio isoiónico.

5.4. RECRISTALIZACION: La disolución de la superficie del cristalito de apatita del esmalte puede ser seguida de reprecipitación de FA cuando se halla en presencia de fluoruro. La recristalización en un proceso lento, aunque probablemente causa del gran volumen de fluoruro incorporado en condiciones de pH bajo.

5.5. PRECIPITACION: La formación de fluorapatita puede ocurrir espontáneamente por precipitación de los iones de calcio, fosfato y fluoruro presentes en el medio inmediato, independientemente del cuál sea su fuente. La precipitación conduce al crecimiento de los cristales. El fluoruro de calcio formado en el esmalte humano tratado se elimina fácilmente durante el lavado.

Las áreas hipomineralizadas contienen mayores cantidades de fluoruro que el esmalte normal. Un grabado con ácido débil aumenta la fijación de fluoruro que el esmalte ligeramente desmineralizado. El esmalte con tratamiento combinado ácido FFA presenta un aspecto microscópico normal con menos esmalte perdido que cuando se hace profilaxia con piedra pómez.

La acumulación de la mayor parte de los iones extraños sobre la superficie externa del esmalte maduro se debe a la adquisición y al intercambio heteroeiónico durante la formación de cristalitos y crecimiento del prisma.

Durante la formación del diente, cuando el esmalte está todavía hipomineralizado, ambos procesos son posibles. Se encuentran grandes cantidades de fluoruro en el esmalte superficial de dientes no erupcionados que por lo general, reflejan el nivel de ión en la sangre el cuál depende directamente de la cantidad disponible en el agua y alimentos ingeridos.

Al disminuir la relación superficie-masa de los cristalitos, los procesos de acreción y de intercambio iónico también disminuyen.

De los trabajos de Young también se desprende que los iones fluoruro sustituyendo a los iones OH tienden a ubicarse en los sitios que ocupan en FA. Esta ubicación permite enlace de H con los iones adyacentes OH no sustituidos.

CAPITULO 6

MECANISMO DE INHIBICION DE LA CARIES

6.1. SOLUBILIDAD

Mediciones in vitro demuestran que la solubilidad del esmalte por disolución disminuye en el esmalte que estuvo antes al fluoruro.

Los principios de solubilidad válidos para otras sustancias también son aplicables al equilibrio entre los líquidos que interactúan con la superficie del esmalte, ya sea fluorapatita o hidroxiapatita y en el medio acuoso de la boca.

1. Las velocidades de disolución y precipitación son relativamente rápidas e iguales.
2. Las reacciones ocurren en la superficie del cristal.
3. La difusión del estado sólido a través del cristal no es necesaria.

Dreissens llegó a la conclusión de que los iones F estabilizan los cristales del esmalte por medio de las aparentes disminuciones de incorporación de Na y CO₃ y conversión de la carbonatoapatita del esmalte hidroxiapatita.

6.2. REMINERALIZACION

En 1912, Head informa que el esmalte ablandado artificialmente por un ácido puede volver a endurecer por inmersión en la saliva, especialmente cuando se utilizan soluciones de iones de calcio y fosfato, recuperándose en estos casos casi un 90 % de la dureza.

En las caries precoces del esmalte, las etapas visibles son designadas como área traslúcida, zona oscura y cuerpo o centro de la lesión. La caries detenida presenta una ancha zona oscura, debida a la remineralización de la lesión. Este esmalte remineralizado es menos poroso y contiene colecciones densas de cristales extraños que son más grandes y más parecidos a una lámina que los cristalitos de HA del esmalte. La presencia de iones sodio y cloruro aumenta el límite de pH arriba del cual soluciones de HA pueden volver a endurecer el esmalte ablandado por amortiguadores.

La saliva humana, tanto en reposo como la obtenida por estimulación, está siempre saturada de calcio, con respecto a HA. La saliva en reposo se halla subsaturada, en tanto que la saliva estimulada se halla saturada en cuanto a brucita, fosfato dicálcico dihidratado y fosfato octocálcico.

Aún cuando hay remineralización aparece la caries ya que la saliva y sus componentes no llegan a todas las regiones de la cavidad bucal, especialmente a las superficies dentales con fisuras y surcos profundos a las áreas cubiertas por masas densas de microorganismos y sus productos. Existe un límite irreversible de desmineralización del esmalte después del cual es imposible la remineralización, aún con la aplicación prolongada de una solución remineralizante.

6.3. INHIBICION DE LA DIFUSION

Los iones fluoruro siguen un trayecto de difusión unidimensional hacia el cristal y un mecanismo vacío que permite movimientos de arriba para abajo a lo largo del trayecto, siendo por tanto imposible una mezcla al azar. Si los iones fluoruro pueden difundirse en el cristal, también podrían salir por el mismo mecanismo y prácticamente a la misma velocidad.

6.4. INHIBIDORES DE ENZIMAS

Jenkins contempla la posibilidad de que los iones de fluoruro actúen como veneno enzimático reduciendo así la

cantidad de ácido liberado por las bacterias de la placa. Es poco probable que sea el factor predominante ya que se ha revelado una disminución de la solubilidad del esmalte en presencia de fluoruro y en ausencia de microorganismos.

CAPITULO 7

FLUORURO ADQUIRIDO NATURALMENTE

Una de las características del fluoruro es que se acumulan en los tejidos esqueléticos en aquellas ubicaciones próximas a líquidos circulantes. Así, las concentraciones son más elevadas en los tejidos periósticos que en el hueso subyacente, en la dentina adyacente a la pulpa que en las porciones periféricas y en la superficie del esmalte que en las capas más profundas. Las estructuras superficiales están bañadas constantemente en líquidos tisulares, los cuales proveen el fluoruro, mientras que las estructuras subyacentes tienen como resultado en su limitada permeabilidad, una circulación líquida. En el esmalte, la acumulación de fluoruro es casi totalmente un fenómeno preeruptivo, estrechamente asociado con la mineralización. La masa del esmalte mineraliza en un tiempo relativamente corto y por lo tanto incorpora bajos niveles de fluoruro. Después que la corona está formada y antes de la erupción, el esmalte superficial continúa mineralizándose y es durante este período de maduración preeruptiva que se acumula el fluoruro. La longitud del período varía en los diferentes tipos dentarios. Es más corto para los dientes primarios que para los permanentes. Las concentraciones superficiales de fluoruro varían en la misma forma y son más bajas en los

dientes primarios que en los permanentes. Este período crítico para la impregnación del esmalte con fluoruro se extiende desde las primeras semanas después del nacimiento hasta la edad de aproximadamente 2 años y medio para la dentición primaria y después de los 3 años de edad hasta más o menos los 12 para la dentición permanente.

La adquisición fisiológica poseruptiva de fluoruro por el esmalte es de pequeña magnitud, excepto quizás durante el comienzo del estado poseruptivo. Evidentemente, los dientes recién erupcionados responden más al fluoruro que los dientes completamente maduros. El fluoruro juega un papel importante para prevenir o retardar la desmineralización del esmalte superficial. El mecanismo involucra la presencia de elevadas concentraciones de fluorapatita en el esmalte externo, la menor solubilidad de la fluorapatita comparada con la hidroxiapatita y el fluoruro presente en los líquidos de la placa y en la saliva.

Varios investigadores han demostrado que el esmalte superficial es menos soluble a los ácidos que el esmalte subyacente y que la menor solubilidad se relaciona con las elevadas concentraciones de fluoruro en el esmalte superficial. Es importante notar que solamente vestigios de fluoruro se disuelven durante la disolución del esmalte. El

fluoruro vuelve a precipitarse como fluorapatita y el esmalte residual aumenta en fluoruro y se hace más resistente a la disolución.

En la boca, la disolución ácida es influida por la saliva. Es importante notar que la saliva está normalmente saturada (sobresaturada) con respecto a la fluorapatita y a la hidroxiapatita y que la fuerza directriz está en favor del depósito más que la disolución del mineral esmalte. A medida que desciende el pH por agregado de ácido, la saliva se hace menos saturada con respecto a la hidroxiapatita a más o menos pH5, permanece sobresaturada con respecto a la fluorapatita hasta que el pH cae por debajo de aproximadamente 4. Así, el fluoruro presente en la saliva contribuye a la protección del esmalte superficial en la manera descrita.

CAPITULO 8

FLUORURO ADQUIRIDO TERAPEUTICAMENTE

8.1. DOSIFICACION Y FLUOROSIS

Si se ingirieran cantidades similares de fluoruro de los suplementos fluorados y del agua fluorada, los efectos sobre el esmalte y sobre la caries deberían ser similares. En la fluoración controlada del agua la variación individual en el consumo de agua no presenta riesgos y la cantidad de fluoruro ingerido se sabe que es la óptima para la población en general. En contraste, la suplementación debe basarse el conocimiento de que constituye la dosis óptima en diferentes grupos de edad, y en qué época debe iniciarse. La fluorosis de los dientes primarios se ve raramente y no es un problema. El desarrollo del esmalte al fluoruro en el momento del nacimiento sugiriendo que la fluorosis ataca en un estado temprano del período formativo. El período más crítico para el desarrollo del esmalte veteado de los dientes permanentes anteriores, es durante los primeros 2 a 3 años de vida. En muchos estudios efectuados en zonas no fluoradas, ingestiones de 1 mg de fluoruro/ 24 horas se iniciaron a los 5 años de edad o después y no se informaron efectos adversos.

La ingestión de fluoruro puede producir fosas y fisuras oclusales más amplias y más abiertas y esos cambios pueden ser factor en la resistencia a la caries. Solamente unos pocos estudios se han ocupado de la morfología fisural en las zonas fluoradas, y solo se han observado cambios fronterizos. Los cambios parecen depender de las dosis, pero no se sabe como se relaciona con la fluorosis del esmalte y en qué estado de su desarrollo son inducidos.

8.2. FLUORURO POR TOPICACION

El concepto presentado de que *el fluoruro ingerido previene la caries por depósito de elevadas concentraciones de fluoruro en la parte externa del esmalte en forma de fluorapatita* está bien documentado y aceptado en general. La adquisición sistémica de fluoruro es desde las concentraciones en la superficie adamantina lleva meses para los dientes primarios y años para los permanentes. En el caso de los tratamientos por topicación, el depósito de fluoruro debe ocurrir en minutos y para acelerar la reacción se usan concentraciones elevadas de fluoruro. La captación puede ser aumentada acidulando la solución tópica. Estos métodos de aumentar la captación de fluoruro son reacciones complicadas, ya que de esas soluciones se forma fluoruro de calcio.

8.3. REACCIONES DE FLUORURO EN EL ESMALTE

El fosfato dicálcico formado de las soluciones ácidas es inestable en presencia de fluoruro y es convertido en fluorapatita, o es una mezcla de esta sal y fluoruro de calcio presente. Es evidente que los productos finales de estas reacciones -fluorapatita y fluoruro de calcio- pueden ser formados en proporciones diferentes, dependiendo de la concentración de fluoruro y del pH de la solución.

CAPITULO 9

FLUORURO DE SODIO NEUTRO Y FLUORFOSFATO ACIDULADO

El fluoruro de sodio neutro formará fluorapatita y fluoruro de calcio. El desarrollo del fluorfosfato acidulado (APF) se basó en el concepto que la eficacia del fluoruro aplicado tópicamente está en proporción a la cantidad de fluoruro depositado como fluorapatita. Como agente acidulante se usa el ácido fosfórico, porque el fosfato tendería a disminuir la disolución del esmalte y la formación de fluoruro de calcio. La fluorapatita se forma exclusivamente en soluciones de fosfato aciduladas, conteniendo hasta 0.04% de fluoruro y que el fluoruro de calcio se forma en cantidades crecientes a medida que aumenta la concentración de fluoruro de calcio. Aparentemente, la fluorapatita se forma en la interfase entre el fluoruro de calcio precipitado y el esmalte. El fluoruro de calcio, que es el principal producto de reacción se diluye y el fluoruro retenido queda en forma de fluorapatita. Después de breves exposiciones al fluoruro, la conversión a fluorapatita involucra solamente la superficie de los cristales de esmalte, y las pequeñas cantidades así formadas son detectables solamente por procedimientos de difracción de rayos X.

CAPITULO 10

FLUORURO DE ESTAÑO

El fluoruro estañoso fue adoptado como agente tópico debido a su eficacia para reducir la solubilidad del esmalte a los ácidos. Este es un efecto combinado fluoruro y estaño. Se forman grandes cantidades de calcio, debido al pH bajo de las soluciones de fluoruro estañoso. El fosfato liberado por la formación de fluoruro de calcio se combina con el estaño para formar compuestos de fosfato. También se forma óxido estañoso hidratado. Después de exposiciones prolongadas del esmalte al fluoruro estañoso, se ha identificado un fosfato de estaño básico (Sn_2OHPO_4) y un fluorfosfato bien cristalizado ($\text{Sn}_3\text{F}_3\text{PO}_4$). Los precipitados de estos compuestos sobre la superficie de esmalte actúan como barrera de difusión y retardan la disolución ácida. Estos precipitados también retardan la difusión del fluoruro en el esmalte, y como resultado, penetra menos fluoruro en el esmalte de las soluciones de fluoruro estañoso con respecto a las de fluoruro de sodio.

Se ha comprobado que los fosfatos de estaño formados del fluoruro estañoso son cariostáticos. En vista de la ligera captación de fluoruro por el esmalte a partir de este agente, su acción inhibidora de la caries bien puede ser

un efecto combinado de fluoruro y estaño, pero falta evidencia de que los compuestos depositados de estaño son cariostáticos de por sí.

10.1. MONOFLUORFOSFATO

El monofluorofosfato es diferente de los otros agentes tópicos en que el flúor está ligado covalentemente (FPO_3^2) más que en forma iónica. Sin embargo, cuando es introducido a la boca libera fluoruro por hidrólisis ($\text{FPO}_3^2 + \text{H}_2\text{O} \text{-----}$
 $\text{-----} \rightarrow \text{F}^- + \text{PO}_4^{3-} + 2\text{H}^+$) y el fluoruro liberado tiende a formar fluorapatita. El mecanismo cariostático del monofluorofosfato, parece ser el mismo que el del fluoruro. No se forma fluoruro de calcio cuando el esmalte es expuesto a este agente. El monofluorofosfato es único entre los agentes tópicos, en el sentido que la fluorapatita parece ser el único producto de reacción. Es interesante que los dentríficos que contienen monofluorofosfato son tan eficaces contra la caries como los que tienen fluoruro de sodio y fluoruro estañoso.

CAPITULO 11

FIJACION POSTRATAMIENTO DE FLUORURO

Después del tratamiento hay una pérdida gradual del fluoruro que no ha reaccionado y de los productos de reacción solubles.

11.1. ESMALTE CAREADO Y SANO

La incorporación del fluoruro in vitro es mucho mayor en el esmalte parcialmente desmineralizado de las lesiones incipientes que en el esmalte sano adyacente. Lo mismo es cierto con respecto a la captación de estaño del fluoruro estañoso. Se ha observado la detección de lesiones cariosas después de tratamientos con fluoruro estañoso. La remineralización también puede ser inducida por el fluoruro. Esta está indicada por las comprobaciones que la aplicación tópica de fluoruro al esmalte levemente grabado aumenta la remineralización, tanto in vitro como in vivo.

Todos estos hallazgos señalan un marcado efecto del fluoruro en las lesiones cariosas. Es extremadamente difícil comprobar clínicamente el estado de una lesión, ya sea el proceso activo o detenido o en qué medida ocurre la

remineralización. También es difícil sino imposible, determinar la incorporación de fluoruro in vivo en las lesiones de manera reproducible.

11.2. EDAD DENTARIA

Hay considerables evidencias para mostrar que la incorporación de fluoruro por topicación disminuye con el tiempo, después de la erupción dentaria. La incorporación in vivo ha sido señalada como de aproximadamente un 30% mayor, en niños de 10 a 11 años de edad, que en adultos de 20 a 27 años y mayor en personas por debajo de los 18 que en quienes han pasado los 20 años de edad.

En resumen, las comprobaciones de estos estudios sugieren las siguientes conclusiones:

1. Los tratamientos por topicación que depositan grandes cantidades de fluorapatita en el esmalte producen marcada y prolongada reducción de caries.
2. El fluoruro de calcio depositado con la fluorapatita no se retira del efecto reductor de caries y puede eventualmente agregarse a él.

3. Los tratamientos que depositan cantidades pequeñas de fluorapatita producen una reducción modesta de caries y el efecto del tratamiento tiende a disminuir con el tiempo.

11.3. APLICACIONES CLINICAS

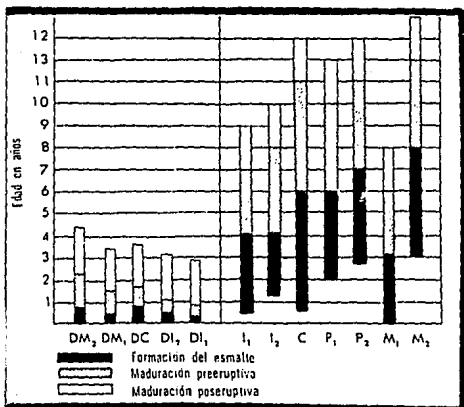
1. Se ha demostrado que la resistencia a la caries producida por el fluoruro está relacionada con el depósito de fluoruro como fluorapatita en la superficie del esmalte. El fluoruro es adquirido en esta forma antes de la erupción del diente, durante el período preeruptivo de maduración y también en el primer estado después de la erupción, durante el período de maduración poseruptiva. El uso de agua fluorada o de suplementos fluorados, desde la infancia, brindará los beneficios pre y poseruptivos para los dientes primarios y permanentes y es una forma muy eficaz de administrar fluoruro.
2. Los beneficios de la suplementación cuando se inicia en niños mayores dependen del estado de desarrollo dentario. La cronología de la formación y maduración del esmalte para los diferentes tipos de dientes se

muestra en la gráfica, esta tabla puede ser útil para predecir la respuesta a la suplementación con fluoruro iniciada a diferentes edades. La suplementación iniciada a la edad de 1 año debería proporcionar beneficios poseruptivos para los incisivos primarios y beneficios totales para la dentición. La suplementación a partir de los 6 años de edad beneficiará principalmente a los dientes permanentes y brindará beneficios totales a caninos, premolares y segundos molares. La suplementación con solución enjuagatoria parece dar beneficios poseruptivos relativamente marcados, y puede ser la forma preferible de administrar fluoruro suplementario en niños mayores. En esos casos de caries irrestricta se recomiendan los tratamientos por topicación combinados con enjuagatorios.

3. Las aplicaciones repetidas de fluoruros por topicación son más eficaces contra la caries que las aplicaciones aisladas. Esto se debe a que la fluorapatita se forma lentamente del fluoruro por topicación y su formación es favorecida por las exposiciones múltiples al fluoruro. Los tratamientos tópicos deben ser aplicados de tal manera que los dientes sean expuestos a la acción del fluoruro enseguida después de su erupción,

pues la mayor respuesta al tratamiento es en el comienzo del estado poseruptivo.

4. La limpieza con pastas abrasivas debe hacerse con cautela, porque pueden eliminarse cantidades significativas de la superficie adamantina rica en fluoruro y el fluoruro perdido no es reemplazado por la incorporación desde la saliva y agua de bebida. Se ha comunicado que una limpieza con piedra pómez de 16 segundos disminuye la concentración superficial en los 35μ externos del esmalte en aproximadamente 200 ppm. Se recomienda la limpieza con pastas fluoradas, ya que tienden a reemplazar el fluoruro perdido por la acción abrasiva.



CAPITULO 12

INVESTIGACION ACTUAL

Dos desarrollos recientes vinculados con la creciente fijación en el esmalte del fluoruro aplicado tópicamente parecen ser prometedores. Estos procedimientos involucran (1) leve grabado del esmalte antes del tratamiento y (2) uso de un sellante que sirve para retener el fluoruro aplicado y prolongar el tiempo de exposición. Con el primer enfoque, el esmalte es grabado por un minuto con ácido fosfórico al 0.5% después de lo cual se aplica la solución tópica en la forma habitual. Este tratamiento combinado de grabado leve y fluoruro no produce efectos visibles o perjudiciales y aumentan mucho la incorporación de fluoruro. Un estudio clínico de un año mostró una significativa reducción de caries por el tratamiento combinado, en comparación con el tópico sin el pregrabado. También las biopsias de esmalte mostraron una toma sustancial del fluoruro un año después del tratamiento.

El segundo procedimiento, implica el mismo pregrabado y tratamiento con fluoruro, seguido por el uso de un sellante (2-(2, 2, 2, -Trifluoruro etoxi) - etil cianacrilato). Una prueba clínica de 2 años mostró caries muy reducida y elevados niveles de fluoruro en los dientes sellados. La

técnica del sellado lleva tiempo, pero la investigación bien puede conducir a un procedimiento más práctico. Esos tratamientos están en vías de desarrollo y no pueden recomendarse todavía para la práctica odontológica.

12.1. OTROS MEDIOS DE FLUORACION

El dentista que ejerce debe estar enterado de métodos alternativos por un cierto número de razones:

1. Los pacientes le preguntarán acerca de ellos y de su eficacia y practicabilidad. Debe ser hábil para discutir los pros y los contras.
2. Puede ser que la familia viva en una región aislada sin ninguna posibilidad de agua fluorada o visitas regulares al dentista para su atención preventiva.
3. Pueden ser introducidos métodos alternativos en la comunidad del paciente.

12.2. COLUTORIOS FLUORADOS BUCALES

Existen algunos reportes de pruebas controladas que han demostrado la efectividad de los enjuagues de fluoruro, Gross y Tinanoff (1977) reportaron marcadas reducciones de bacterias en el esmalte con el uso de los enjuagues de fluoruro estañoso. Abrahamson y Cois (1978) reportaron una disminución significativa en las tasas de CSL0 en todos los grupos etarios con edad inicial de 7, 9 11 y 13 años usando 0.5% de fluoruro de sodio como enjuague semanal durante un minuto. También se observó una mejoría en la higiene bucal. Los estudios han mostrado que el enjuague regular supervisado (cada semana) con 0.2% de fluoruro de sodio, fluoruro estañoso o solución de FFA reducirán la cantidad de destrucción dental.

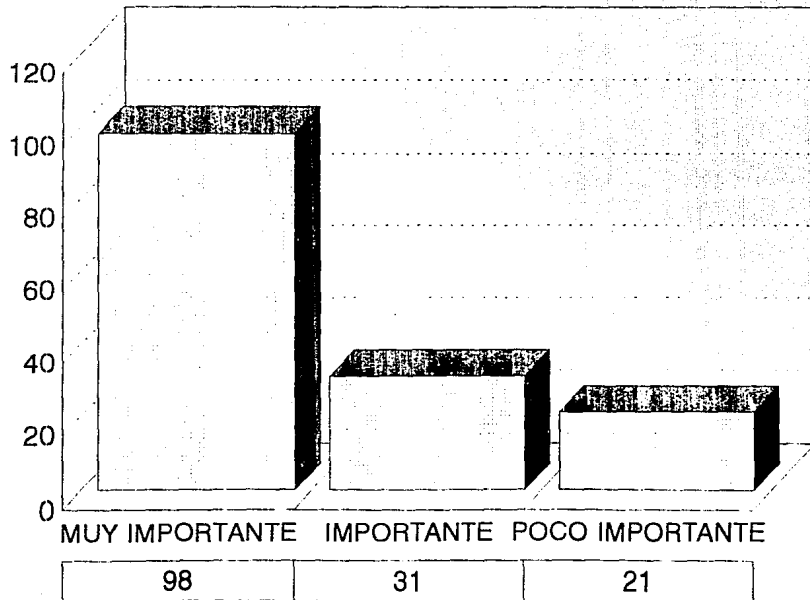
12.3. FLUORURO EN EL EMBARAZO

Algunas madres embarazadas preguntan que si tomando suplementos antes del nacimiento de sus hijos, ayudarán en el desarrollo de los dientes del lactante. Existe la duda acerca de que si hay algún paso razonable de iones fluoruro a través de la barrera fetal. En E. U. los productos que afirman la prevención de las caries en los bebés aún no

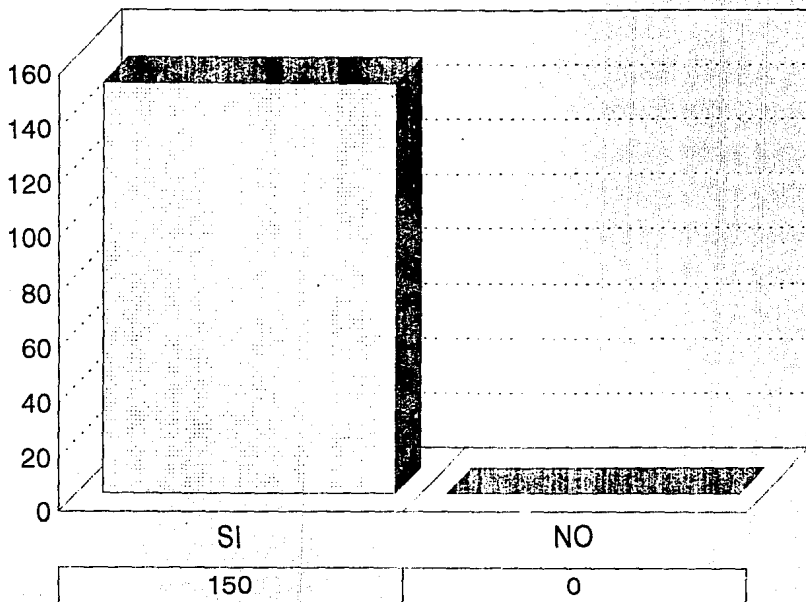
nacidos son prohibidos con la leyenda no se ha comprobado su
eficacia.

G R A F I C A S

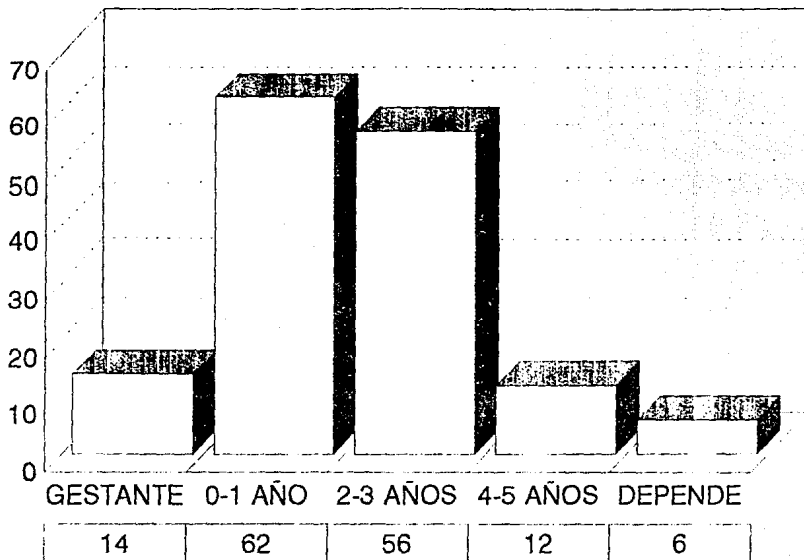
IMPORTANCIA DEL FLUORURO



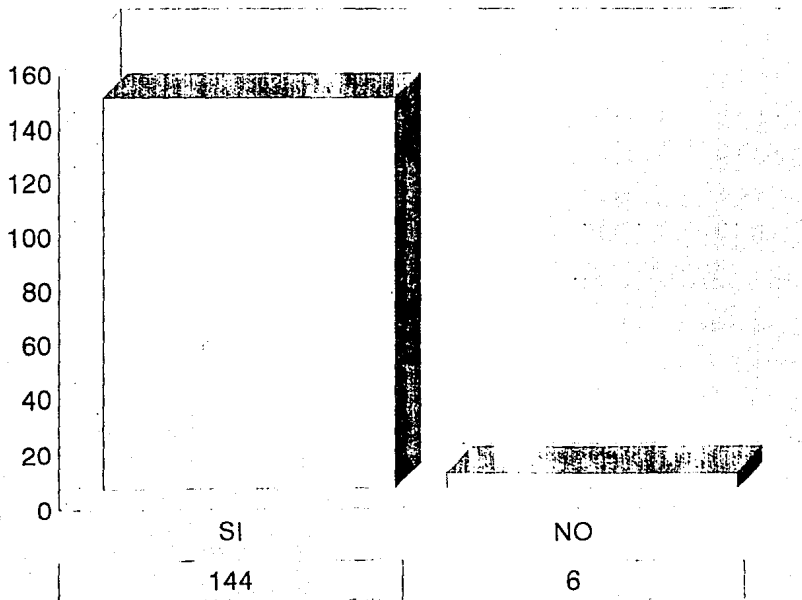
CONOCIMIENTO DE LAS VIAS DE ADMINISTRACION



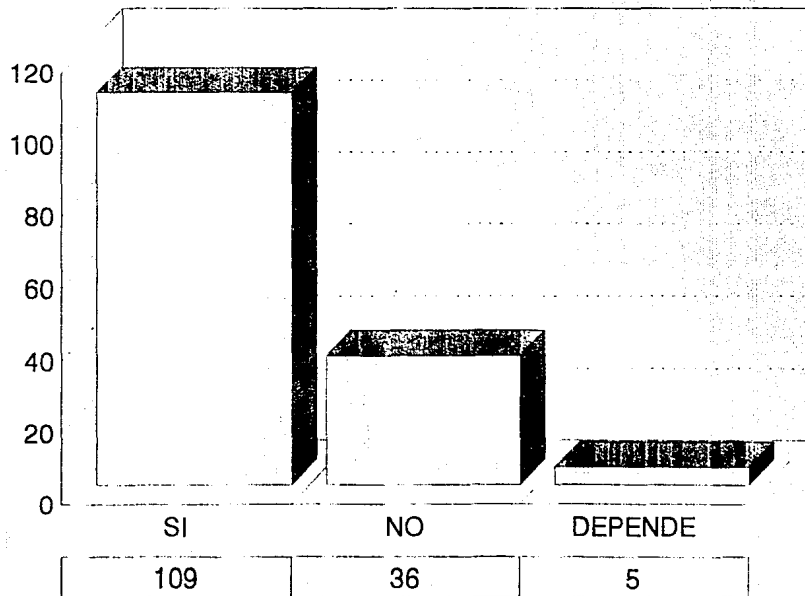
EDAD A LA QUE CONSIDERAN QUE DEBE EMPEZAR LA APLICACION DE FLUORURO



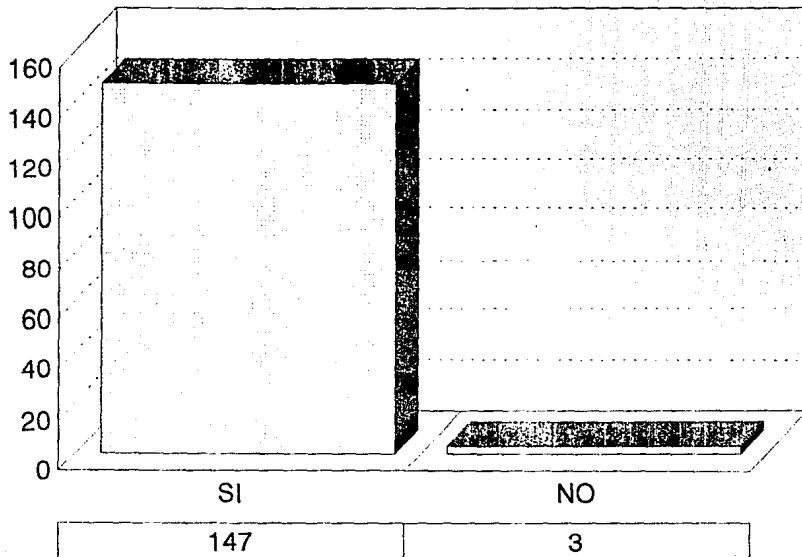
¿ UTILIZAN FLUORURO EN EL CONSULTORIO ?



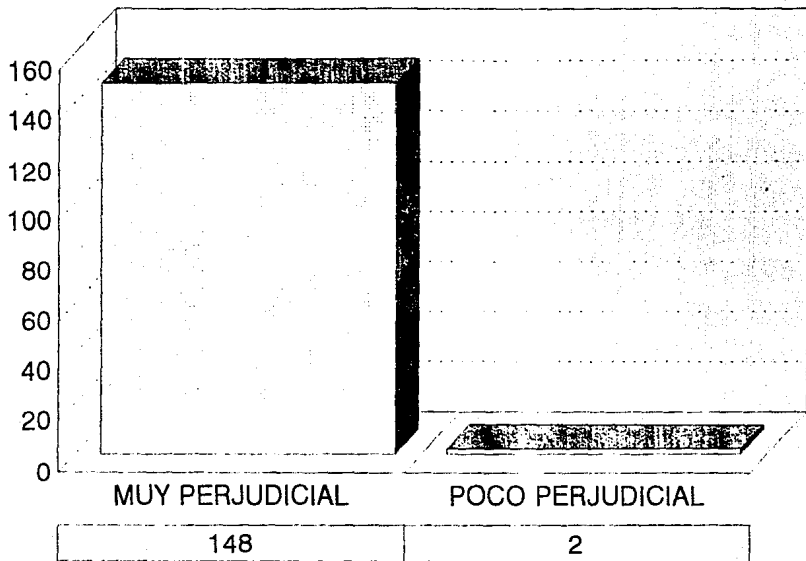
COMPARTEN OPINION LOS ODONTOPEDIATRAS CON PEDIATRAS Y GINECOLOGOS SOBRE LA APLICACION DE FLUORURO ANTES DEL NACIMIENTO



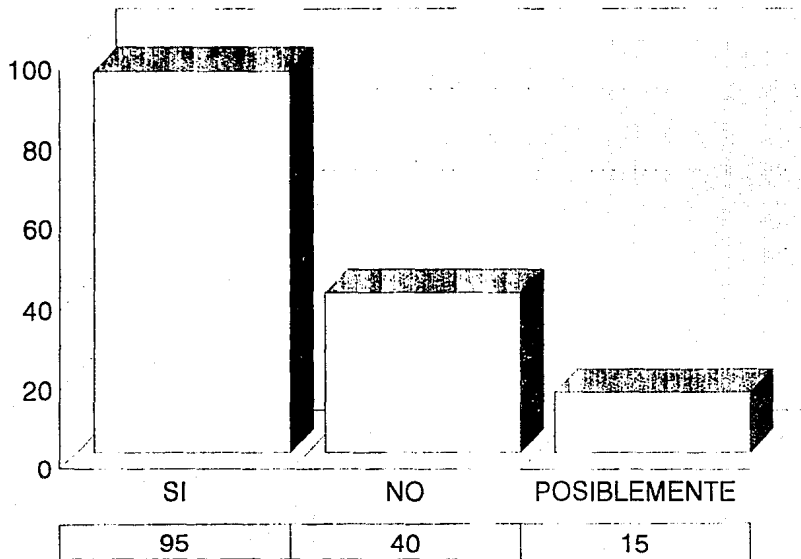
¿ EXPLICAN A LOS PADRES DE LOS PACIENTES LA IMPORTANCIA DEL FLUORURO ?



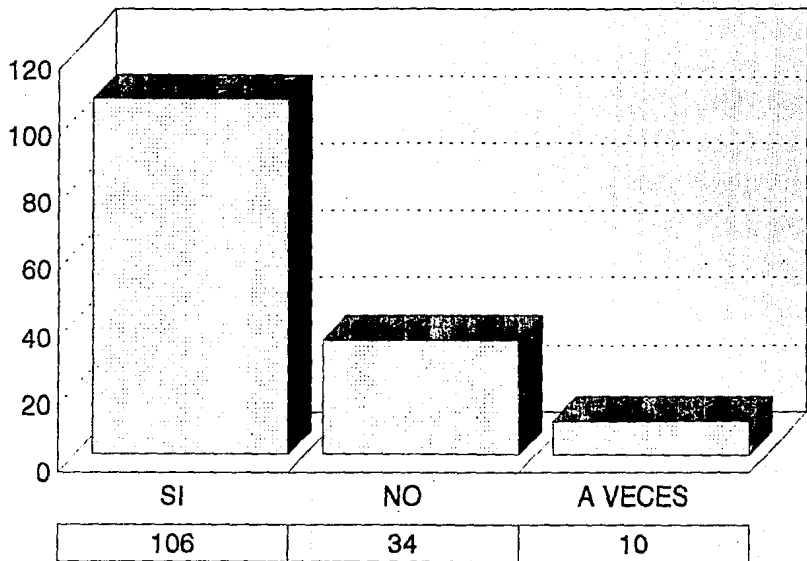
¿ QUE TAN PERJUDICIAL CONSIDERAN EL ABUSO DEL FLUORURO EN LOS NIÑOS ?



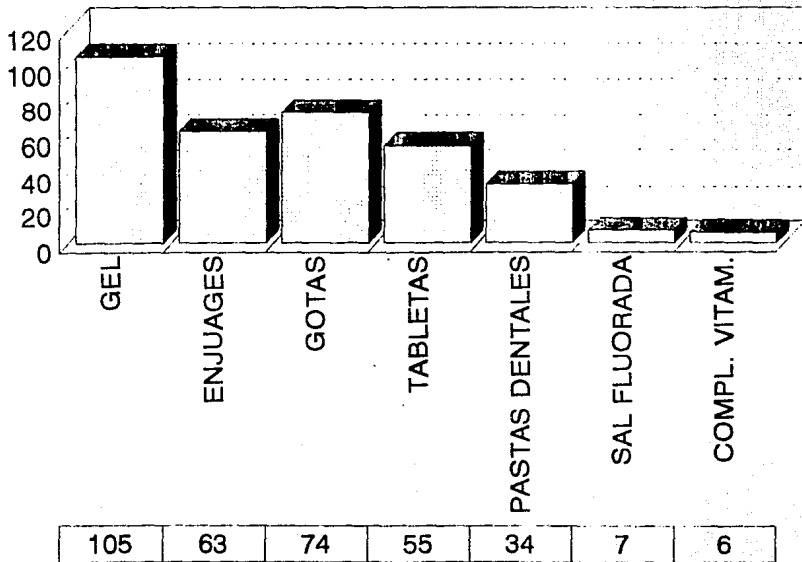
¿ FUNCIONA IGUAL EL FLUORURO EN DIENTES PRIMARIOS QUE EN PERMANENTES ?



ODONTOPEDIATRAS QUE APLICAN FLUORURO A ADOLESCENTES

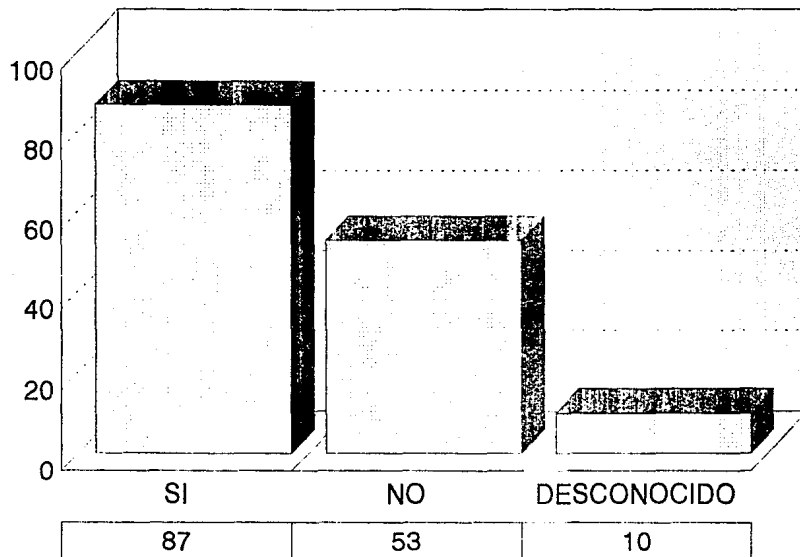


PRESENTACION QUE SON MAS USADAS Y CONOCIDAS

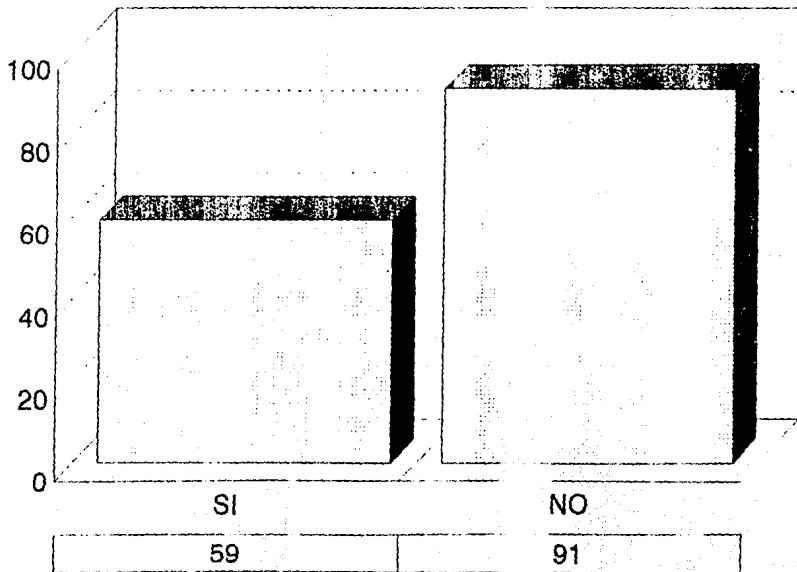


NO DEBE
SER
RELATIVO
A LA
SALA DE
TESTES
SINCE
NO
HAY
NINGUN
EVIDENCIA

¿ CONSIDERAN QUE HAY EFECTOS PREVENTIVOS AL ADMINISTRAR FLUORURO DURANTE EL EMBARAZO ?



ODONTOPEDIATRAS QUE HAN OBTENIDO INFORMACION SOBRE EL FLUORURO ACTUALMENTE



R E S U L T A D O S

En una encuesta realizada a 150 Odontopediatras, relacionada al uso y conocimiento del fluoruro en su práctica privada, se obtuvieron los siguientes resultados:

GRAFICA A

El 65.33% de Odontopediatras consideran muy importante el uso del fluoruro como medio de prevención.

El 20.66% lo consideran como importante.

El 14% restante lo consideró de muy poca importancia.

GRAFICA B

El 100% de los Odontopediatras conocen las vías de administración del fluoruro.

GRAFICA C

El 9.33% de Odontopediatras consideran que la aplicación del fluoruro debe empezar durante el embarazo, el 90.66% restante, consideran la aplicación de acorde con la siguiente tabla:

41.33% de 0 - 1 años.

37.33% de 2 - 3 años.

8% de 4 - 5 años.

GRAFICA D

El 96% de Odontopediatras usan el fluoruro en su consultorio, en comparación del 4% que no lo usa (debido a que no ejercen).

GRAFICA E

El 72.66% de Odontopediatras comparten la opinión con pediatras y ginecólogos sobre la aplicación del fluoruro durante el embarazo.

El 24% no comparten la opinión, y el 3.33% desconoce el tema.

GRAFICA F

El 98% de Odontopediatras explican a los padres de los pacientes, la importancia del fluoruro como medio de prevención, y siendo un 2% los que no lo explican.

GRAFICA G

El 98.66% de Odontopediatras consideran muy perjudicial el abuso de fluoruro en los niños.

El 1.33% lo consideran poco perjudicial.

GRAFICA H

El 63.33% de Odontopediatras consideran igual la función del fluoruro en dientes primarios que en permanentes.

El 26.66% consideran que no tiene el mismo efecto, y el 10% restante opinaron que posiblemente tenga el mismo efecto.

GRAFICA I

El 70.66% de Odontopediatras aplican fluoruro a adolescentes.

El 22.66% no lo aplican.

El 6.66% sólo en algunas ocasiones.

GRAFICA J

La presentación mas empleada por los odontopediatras es la de gel, seguida por las gotas, enjuagues, tabletas, pastas dentales, sal fluorada y siendo la ultima opción el complemento vitamínico.

GRAFICA K

El 58% de los Odontopediatras consideran que hay efectos preventivos al administrar fluoruro durante el embarazo.

El 35.33% consideran que no tiene efectos preventivos.

El 6.66% desconocen del tema.

GRAFICA L

El 39.33% de Odontopediatras han obtenido información sobre el fluoruro actualmente.

El 60.66% no ha obtenido recientemente información sobre los fluoruros.

C O N C L U S I O N E S

El fluoruro es el medio preventivo más empleado por los odontopediatras, ya que se fija en los espacios intercristalinos del esmalte, haciéndolo más resistente a la caries.

Se debe conocer a que concentración debe emplearse, así como las consecuencias en caso de exceder la dosis terapéutica. Saber cuando debemos aplicarlo y en que casos debemos de evitar la aplicación.

La mayoría de los odontopediatras no han actualizado sus conocimientos sobre los fluoruros. Es importante estarse actualizando, ya que día a día se van mejorando técnicas o son introducidos nuevos productos o mejoras de los existentes en el mercado.

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

1. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MEJORAR LA PRACTICA DENTAL
Joseph L. Bernier
Joseph C. Mutler
Editorial Mundi, Buenos Aires, 1977, págs. 64-75
2. ODONTOLOGIA PEDIATRICA Y DEL ADOLESCENTE
Ralph E. McDonald
David R. Avery
Editorial Panamericana, Buenos Aires, 3ª. Edición,
Febrero de 1990, págs. 229-235
3. ODONTOLOGIA PREVENTIVA
Dra. Irene D. Woodall
Dra. Bonnie R. Dafue
Editorial Interamericana, págs. 93-116
4. ODONTOLOGIA PREVENTIVA EN ACCION
Simon Katz
James L. McDonald
George K. Stookey
Editorial Panamericana, Buenos Aires, 3ª. Edición,
1983, págs. 174-217