

S2
S...



INSTITUTO UNIVERSITARIO DEL NORTE

ESCUELA DE ODONTOLOGÍA

INCORPORADA A LA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FLUOR COMO FOMENTO DE LA SALUD

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A :

MARIA GABRIELA FLORES BONILLA

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CHIHUAHUA, CHIH.

1986



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Í N D I C E

	<u>Págs.</u>
INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO I	
FLUORUROS Y PREVENCIÓN DE CARIES	
1.- Historia de la Fluoruración	13
2.- Descubrimiento de la relación flúor caries	14
3.- Fluoruros por vía general y prevención de ca -- ries	20
4.- Fluoruros de las aguas corrientes	21
5.- Clasificación de fluoruros	25
6.- Toxicidad de los fluoruros inorgánicos	26
7.- Algunos medios para administrar flúor	33
a) tabletas de flúor	33
b) tabletas prenatales	39
CAPÍTULO II	
FLUORUROS	
1.- Base teórica	42
2.- Mecanismo de acción	44
3.- Absorción, distribución y excreción	45
4.- Transferencia placentaria del fluoruro	46
5.- Efectos tóxicos	47

6.- Tratamientos de la intoxicación aguda	49
7.- Intoxicación crónica	50
8.- Aspectos terapéuticos del fluoruro	52

CAPÍTULO III

IMPORTANCIA DE LA APLICACIÓN TÓPICA DE FLUORUROS

1.- Procedimiento tradicional	54
2.- Compuestos en uso	54
1.- Fluoruro de sodio (NaF).....	54
2.- Fluoruro estannoso (SnF).....	55
3.- Soluciones aciduladas (Fosfatadas) de fluoruro (APF)	55
3.- Método de aplicación	56
4.- Fluoruro estannoso	58
5.- Soluciones aciduladas de fosfato-fluoruro	58
6.- Resultados y efectos de las aplicaciones tópicas	59
7.- Problemas y desventajas	62
8.- Pastas de limpieza (profilaxis) con flúor	63
9.- Efectividad de las pastas de limpieza con flúor	64
10.- Problemas de las pastas de limpieza con flúor..	67
11.- Autoaplicaciones de flúor	68

CAPÍTULO IV

FLUORURACIÓN EN EL ABASTECIMIENTO DE AGUA TRATADA ..	72
--	----

CAPÍTULO V

USOS DEL FLÚOR	86
----------------	----

1.- Beneficios del flúor	86
2.- Dentífricos con flúor	87
3.- Enjuagues bucales con fluoruro	89
4.- Terapia múltiple con fluoruros	90
5.- Materiales dentales fluorados	92
6.- Cementos fluorados	93
7.- Adición de fluoruro a la sal	95
8.- Fluoruros en las vitaminas	96
9.- Fluoruros tópicos	97
10.- Soluciones fluoradas y geles	97
11.- Enfoques futuros	100

CAPÍTULO VI

UTILIZACIÓN DE PASTAS DE LIMPIEZA Y DENTÍFRICOS

1.- Funciones de los dentífricos modernos	102
2.- Limpieza	102
3.- Pulido	105
4.- Prevención de caries	106
5.- Promoción de la salud gingival	108
6.- Sensación de limpieza bucal	109
7.- Componentes de los dentífricos	110
1.- Abrasivos	111
2.- Aguas	112
3.- Humectantes	112
4.- Ligadores	112
5.- Detergentes	113
6.- Agentes terapéuticos	113
7.- Otros ingredientes (misceláneos)	115
8.- ¿Que dentífrico se puede recomendar ?	116

CONCLUSIONES	119
BIBLIOGRAFÍA	120

INTRODUCCIÓN

La caries dental sigue siendo un problema primordial en odontología y debiera recibir una atención importante en la práctica cotidiana, no sólo desde el punto de vista de los procedimientos de restauración, sino también desde el de los procedimientos preventivos destinados a reducir el problema.

Sin embargo, la medida que más auge ha tomado en nuestros días para prevenir la caries dental, ya que es un método económico, práctico y seguro, es la fluoruración de las aguas de abastecimiento público.

Y está plenamente comprobado que el uso del flúor resulta inofensivo, siempre y cuando se respeten las concentraciones establecidas por los ingenieros sanitarios, como -- así mismo del odontólogo y particularmente del padre de familia, encargados de la higiene del niño muy especialmente.

La acción teórica del flúor sobre los dientes, es por medio de reemplazo iónico, mediante el cual la hidroxapatita se cambia por fluorapatita, que es una forma más ácidosistente.

También cabe mencionar al esmalte moteado por la íntima relación que tiene con este tema, es particularmente una peculiar alteración adamantina y su etiología se debe a la ingestión excesiva de flúor.

Esta alteración que encontramos generalmente en el esmalte de incisivos centrales superiores permanentes, ha llegado a ser un problema no sólo en la zona norte de la República, sino a nivel mundial. Por ello la Organización Mundial de la Salud, esta difundiendo su clasificación con el número (520.3), para fomentar el uso adecuado del flúor en cada una de las ciudades afectadas.

Posteriormente mencionaremos una serie de medidas que se han propuesto, con el fin de reducir la incidencia de ésta enfermedad, comenzando desde la higiene dental hasta una vigilancia rigurosa de la dieta y la administración del agua de consumo diario.

Tomando en cuenta las necesidades del profesionista y del estudiante en general, quisiera hacer hincapié en la administración de los fluoruros tópicos, ya que éstos contribuyen significativamente a la prevención de la caries; sin embargo debe reconocerse que por ahora no es factible lograr la prevención total con fluoruros únicamente, ya que ninguno de los fluoruros estudiados, es capaz de prevenir por sí sólo el máximo posible de protección, por lo tanto el odontólogo que quiera obtener los mejores resultados debe recurrir al empleo de la terapia múltiple con fluoruros.

Exorto urgentemente a todos los Cirujanos Dentistas y personas allegadas a la profesión, para promover éticamente y con gran sentido de responsabilidad, la vigilancia y el control estricto de la fluoruración del agua de consumo diario, y establecer un balance adecuado en miligramos por

litro, del flúor que se concentra en cada pozo que adminis-
tre el agua a toda la ciudad.

Fomentando de esta manera la salud del paciente y muy -
especialmente la cavidad oral

CAPÍTULO I

FLUORUROS Y PREVENCIÓN DE CARIES

1.- Historia de la fluoración.- Los primeros estudios sobre la química del flúor, son quizá los conducidos por Marggraf en 1768, y Scheele en 1771. *Este último, que es generalmente reconocido como el descubridor del flúor encontró que la reacción de espato-flúor (fluoruro de calcio calcita) y ácido sulfúrico, producía el desprendimiento de un ácido gaseoso (ácido fluorhídrico). La naturaleza de este ácido se desconoció durante muchos años debido a que reacciona con el vidrio de los aparatos químicos formando ácido fluosilícico. Numerosos químicos, entre ellos Davy, Faraday, Fremy, Gore y Knox trataron infructuosamente de aislar el flúor, hasta que finalmente Moissan lo consiguió en 1886 mediante la electrólisis de HF en una célula de platino*.

Sin embargo a pesar de este temprano comienzo, la mayoría de las investigaciones concernientes al flúor no se pudieron realizar hasta 1930. La presencia de flúor en materiales biológicos ha sido identificada desde 1803 cuando Morchini demostró la presencia del elemento en dientes de elefantes fosilizados. En la actualidad se reconoce que el flúor es un elemento relativamente común, que compone alrededor del 0.065% del peso de la corteza terrestre. Es el decimotercero de los elementos en orden de abundancia, debido a su muy acentuada electronegatividad, y a su reactividad química, el flúor no se en -

* (Datos tomados de: Katz Simon, Mc Donal, Jr. James L. Odontología-Preventiva en Acción; Editorial Médica Panamericana, S.A., pag. - 205., 1972)

cuentra libre en la naturaleza. El mineral de flúor más importante y fuente principal de su obtención, es la calcita o espatoflúor. (Ca F₂).*

2.- Descubrimiento de la relación flúor-caries.- Aunque Hempel y Schffler notaron en 1889, que había una diferencia entre dientes sanos y cariados en cuanto a su contenido en flúor, ésta cita ha permanecido prácticamente -- desconocida hasta el presente. En 1901, J. M. Eager, - un miembro del Servicio Hospitalario Naval (actualmente- Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos), descubrió que muchos emigrantes Italianos, en particular los-residentes de los alrededores de Nápoles, tenían acentuadas pigmentaciones y rugosidades en los dientes. Eager - advirtió que estos defectos ocurrían únicamente en personas que habían vivido en dichas zonas durante su niñez, - y que la condición, que él denominó dientes de chías o - dientes escritos, no era contagiosa y no tenía aparentemente otras consecuencias que las puramente estéticas.* Más de una década después, un Odontólogo de Colorado - - Springs, el Doctor F. S. Mckay, observó una condición similar en residentes de las proximidades. Este último -- autor comprobó que las pigmentaciones aparecían durante la niñez y se presentaban casi exclusivamente en la dentición permanente. En un informe presentado por Mckay - juntamente con G" V" Black, los autores declararon que - los dientes afectados no eran particularmente susceptibles a la caries y que el esmalte era relativamente duro y quebradizo, lo cual hacía la preparación de las cavidades más difícil.

** (Datos tomados de: Katz Simon, McDonal, Jr. James L. Odontología Preventiva en Acción; Editorial Médica Panamericana, S.A., Pag. 205., 1972)

Estos autores notaron así mismo que los adultos que se trasladaban a las zonas afectadas no eran atacados -- por el mal. Esto los envió a postular que el problema era provocado por un factor local o geográfico. Investigando varios de dichos factores, McKay llegó a la conclusión de que la diferencia más frecuente entre las condiciones a que estaban sometidas las personas afectadas y no afectadas, era el origen del agua de bebida, lo cual sugería que el agente causante estaba presente en el agua de consumo.

En el curso de estas investigaciones Kay, Black y otros, se interesaron por la situación existente en la localidad de Bauxita, Arkansas, donde el mal estaba muy difundido.

Sobre las bases de sus sospechas referentes al origen de lo mismo, y a pesar de que numerosos análisis del agua usada en Bauxita no señalaban ningún componente sospechoso, los investigadores aconsejaron que se cambiara la fuente de dicha agua. Varios años más tarde, se comprobó que los niños nacidos después del cambio de agua no presentaban dicho problema. La localidad de Bauxita era un centro minero de Alcoa, (Corporación Norteamericana de Aluminio), y la compañía se interesó en el problema e hizo analizar varias muestras del agua de Bauxita en sus laboratorios de Pittsburgh. En estos laboratorios las muestras fueron sometidas a análisis más refinados, incluyendo métodos espectrográficos, hasta que en 1931 uno de los químicos de Alcoa H. V. Churchill, encontró que el agua original (antes del cambio) tenía una -- concentración muy elevada de flúor.

Simultáneamente con estos estudios Smith y colaboradores, un grupo de investigadores de la Universidad de Arizona, que estaban investigando los efectos de oligoelementos sobre la estructura del esmalte en ratas, hallaron que el flúor era el agente causante del "esmalte veteadado". A pesar de que estos dos grupos comunicaron sus descubrimientos casi simultáneamente, la mayoría de los artículos sobre flúor, reconocen los trabajos de Churchill y omiten los otros. Se reconoce universalmente -- que la fluorosis dental o esmalte veteadado, es un defecto que aparece durante el desarrollo del esmalte. Por ejemplo, Eager notó que el veteadado se presentaba sólo en niños que habían nacido en ciertas localidades o se habían mudado y vivido en esas regiones durante determinado -- tiempo, mientras que no se evidenciaba en personas que, habiendo nacido en otra parte, no se habían trasladado a la localidad afectada hasta que llegaron a ser adultos.

McKay y Black encontraron lo mismo. Investigaciones en animales confirmaron que el flúor era el agente causante del veteadado y que éste era un defecto de desarrollo que se originaba durante un período en que los dientes se estaban formando. En la actualidad el esmalte veteadado se conoce con el nombre más apropiado de fluorosis dental endémica y es reconocido como una hipoplasia del esmalte. Otras condiciones que provocan esta disminución en la formación de ameloblastos son; deficiencias nutricionales, enfermedades exantematosas, sífilis congénita, hipocalcemia, trauma durante el nacimiento, infección o trauma local.*

En todas estas condiciones existen circunstancias ca-

* (Datos tomados de: Frank J. McClure., Water Fluoridation The Search And The Victory. 14).

pacés de alterar o interferir con la función de los ameblastos, con el resultado de que se produce un esmalte defectuoso. Con respecto al flúor, la alteración de la función amebolástica se caracteriza por la disrupción de la disposición de la matriz orgánica del esmalte y su consecuente formación además globular e irregular en lugar de uno prismático. En su forma más suave el defecto no sólo es difícil sino imposible de observar clínicamente, y consiste en manchas u opacidades blanquecinas del esmalte.

A medida que la severidad aumenta, aparecen mayores opacidades y la superficie del esmalte se hace irregular presentando hoyos, fracturas y pigmentaciones desde el amarillo al pardo oscuro. En los casos severos todo esto le dá al esmalte un aspecto corroído sumamente desagradable.

Sobre la base del conocimiento adquirido en relación con la etiología del diente veteado, el Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos, comenzó un estudio sistemático bajo la dirección del Dr. H. Trendly Dean para investigar la relación entre la concentración de flúor en el agua de bebida y el predominio y severidad de la fluorosis dental. Estos estudios demostraron que tanto la frecuencia como la severidad de la condición se incrementan con el aumento de la concentración de flúor. Teniendo en vista la salud general, Dean y colaboradores propusieron que la concentración máxima de flúor aceptable en agua destinada al consumo humano, se estableciera en un nivel capaz de producir signos detectables de fluorosis en no más del 10% de los residentes permanentes de la zona servida por dicha agua.*

* (Datos tomados de: Katz Simon., McDonal Jr. James L., Odontología Preventiva en Acción., Editorial Médica Panamericana, S.A., Pag. 206, 1972)

Los investigadores hallaron otro factor asociado con el grado de fluorosis, y éste es la cantidad de agua que se bebe. El 10% de los niños que vivían en Tempe, Arizona, pero sólo el 4% de los residentes de Elgin, Illinois tenían signos visibles de fluorosis. Esto a pesar de que el agua de bebida de ambas localidades tenía idéntica concentración de flúor (alrededor de 0,5 miligramos por litro).

Transcurrieron más de 10 años para el descubrimiento del papel del flúor como primer causante del diente ve-teado y establecer sus efectos benéficos en la reducción de caries. Ehrardt, por ejemplo, recomendaba el flúor para su uso interno ya en 1874, porque "... el flúor proporciona dureza y buena calidad a los dientes, protegiéndolos así contra la caries".*

Y en 1892, Chrichton-Browne especulaba que puesto que el flúor es uno de los constituyentes del esmalte, quizá la alta incidencia de caries en los niños ingleses se debiera al bajo contenido en flúor de la dieta británica típica, y se preguntaba si el agregado del flúor a la dieta, especialmente a las mujeres embarazadas y niños "no podría tener valor para foritficar los dientes de las generaciones futuras".

El descubrimiento de la reducción de caries por parte del flúor, que siguió después de numerosos años de investigación sobre la fluorosis dental, es uno de los mejores ejemplos de cómo las teorías prevaletcientes, en este caso que la hipoplasia del esmalte debiera estar relacionada con una gran susceptibilidad a la caries, pueden en in

* (Datos tomados de: Dean, H. T.; Jay, P., Arnold, F. A. "Domestic Water And Dental Caries, Including Certain Epidemiological Es - pects Of Oral C. Acidophilus". Pub. Health Rep., S.A., 862-888, 1939.)

terferir con la teoría de la interpretación y aceptación de los hechos, es decir, en esta coyuntura la menor experiencia de caries en las zonas de fluorosis dental endémica.

Por ejemplo, McKay y Black escriben en 1916 que, " la fluorosis en sí no parece incrementar la susceptibilidad de los dientes a la caries, lo cual es contrario a lo -- que se podría esperar en vista de rugosidad y deterioro de la superficie del esmalte". Más aún, en 1925 McKay comenta; "Tanto yo como otros investigadores hemos notado, durante los exámenes conducidos durante los últimos años (10) en zonas de veteado, que existe en ellas una característica ausencia de caries".

Para añadir en 1929 "su propia convicción era que el esmalte veteado no era más susceptible a la caries que el esmalte normal, pero que después del examen de numerosas localidades, el hallazgo sistemático que era en -- realidad menos susceptible, fué una verdadera sorpresa". Pero McKay no podía creer lo que veía con sus propios -- ojos y continuaba subrayando; "Debe entenderse que al -- presentarse estos hallazgos no es mi intención presentar la implicación que el esmalte veteado sea necesariamente menos susceptible a la caries que el veteado. *Después -- para saber si el flúor ocasionaba caries o no, se hicieron estudios cuando Dean en 1938, escribió que el número de niños libres de caries en ciudades cuyas aguas tenían entre 1,5 y 2,5 miligramos por litro (mg/lit) de flúor, -- era más de dos veces mayor que en aquellas donde el agua contenía entre 0,6 y 0,7 ppm. Basándose en esto Dean re

* (Datos tomados de: Kate Simon, Odontología Preventiva en Acción, Editorial Médica Panamericana, S.A., Pag. 208. 1972)

comendó la realización de un programa exhaustivo de investigación, para determinar la verdadera relación entre el flúor y caries.

Complementando los resultados obtenidos en niños que habían sido estudiados en ciudades del Estado de Illinois, Russeli y Elvove, publicaron resultados similares en adultos que habían vivido desde su nacimiento, en localidades cuyas aguas de consumo tenían flúor naturalmente.

De nuevo, estos descubrimientos prueban que la presencia de flúor en el agua, produce una acentuada disminución de caries.

El consumo de agua de bebida que contiene suficiente cantidad de ión fluoruro, por lo menos durante un período comprendido entre el comienzo de la formación y la erupción de los dientes, trae una apareada y acentuada reducción de caries, cuya magnitud es, en ciertos límites, directamente proporcional a la concentración de flúor en el agua, debido al reemplazo iónico mediante el cual la hidroxiapatita se cambia por fluorapatita, que es una forma más acidoresistente.

3.- Fluoruros por vía general y prevención de caries.- Con el nombre de terapia sistémica con flúor, se conoce a una serie de procedimientos caracterizados por la ingestión de flúor, en particular durante el período de formación de los dientes. El más común de estos procedimientos es el consumo de aguas que contienen cantidades óptimas de flúor naturalmente, o que han sido enriquecidas mediante la adición de flúor hasta el nivel deseado.

En la jerga odontológica diaria, terapia sistémica con flúor y fluoruración de las aguas, son prácticamente expresiones sinónimas, aunque por cierto existen otras - - vías para la administración sistémica de flúor, como la adición de flúor a la leche, cereales, sal y el uso de - pastillas y soluciones de flúor.*

Por diversas razones, el método de elección en los Es tados Unidos, es la fluoración de las aguas y en conse-- cuencia será considerada en primer lugar. Como este asun to ha sido tratado extensamente en la literatura odonto-- lógica, sólo se presentará una revisión general con el - fin fundamental de actualizar el tema.

4.- Fluoruros de las aguas corrientes.- La fluoración - de las aguas de consumo es hasta la actualidad el método más eficaz y económico para proporcionar al público una- protección parcial contra la caries. El hecho de que no- requiere esfuerzos conscientes de parte de los beneficia rios, contribuye considerablemente a su eficacia, puesto que es bien sabido que aquellas medidas preventivas, tan to médicas como odontológicas, que implican la participa ción activa del público, brindan por lo general resulta dos mediocres, una cantidad impresionante de artículos - aparecen en la literatura, desde 1940 ha establecido en- forma concluyente que la fluoración de las aguas reduce- el predominio de caries en un 50 a 60%. El costo del -- procedimiento es inversamente proporcional al número de- habitantes en la ciudad beneficiada, y está por supuesto, sujeto a variaciones en relación con el costo de maquina rias, productos químicos y mano de obra en los distintos países. En los Estados Unidos se estima que el costo - -

* (Datos tomados de: Kate Simon, "Odontología Preventiva en Acción" Editorial Médica Panamericana, S.A., Pag. 209, 1972.)

de la fluoración en ciudades de más de 10,000 habitantes oscila entre 5 y 15 centavos de dólar. A pesar de la enorme cantidad de información concerniente a la fluoración, todavía no se conoce en todos sus detalles el mecanismo de acción íntimo del flúor en la prevención de caries. Se acepta en general que los efectos beneficiosos del flúor se deben principalmente a la incorporación del ión fluoruro, a la apatita adamantina durante los períodos de formación y maduración de los dientes.*

Debido a este proceso que "fija" el flúor dentro del esmalte, los efectos del proceso de fluoración pueden ser considerados permanentes, es decir, persistentes durante toda la vida de dentición. Como fuente de valor histórico para informar a sus pacientes sobre la fluoración, es conveniente que todo odontólogo conozca los cuatro estudios clásicos que sirvieron para documentar la eficacia y seguridad de la medida y fueron el comienzo de una serie ininterrumpida de nuevas plantas de fluoración de los Estados Unidos y Canadá. Estos estudios se conocen con el nombre de las ciudades donde se condujeron: Grand Rapids-Muskegon (Michigan); Brantford-Stratford-Sernia (Ontario, Canadá); Newburgh-Kingston (New York), fueron iniciados sólo después que hombres de la talla de McKay, Black, Dean, McClure y otros, realizaron una serie de estudios pioneros, no sólo sobre los efectos sino también sobre la farmacología, fisiología y toxicología de los fluoruros.* En retrospectiva y teniendo en cuenta la dura lucha que fué necesario librar para arribar a la situación presente en el campo de la fluoruración, no podemos menos que maravillarnos de la tremenda visión, espíritu de solidaridad humana y coraje de los hombres que por el año de 1945 decidieron a pesar de una oposición -

** (Datos tomados de: Gallogan, D. J. y Vermillon, J. R.; "Determining Potimum Fluoride Concentrations". Pub. Health Rep., 72, 491 1957.)

vocinglera, no renunciar a la decisión de iniciar los -- proyectos de fluoración. La profesión odontológica en -- particular y la humanidad en general, tienen una deuda - de gratitud para con estos hombres que tan valerosamente contribuyeron a mejorar, dentro de su esfera, la vida de sus congéneres.

Por supuesto que la decisión de añadir flúor a los - suministros de agua deficientes de dicho elemento, no se tomó sino después de realizar un estudio extensivo sobre la toxicología del flúor y determinar la dosis óptima a - agregar.

Con respecto a este último punto, ya dijimos anterior - mente que, de acuerdo con Dean, la concentración total - de flúor en el que debía ser no mayor que la necesaria - para producir la más débil forma de fluorosis detectable clínicamente, en no más del 10% de los niños. Los nume - rosos estudios efectuados en el medio de concentración - necesaria para causar este efecto, es de alrededor de - 1,0 parte de ión fluoruro por millón (1,0 ppm F).* - Esta concentración daba por resultado un promedio de re - ducción de caries aproximadamente de 60%. La disminu - ción varía de un grupo de dientes a otro, y aún de una - superficie dentaria a otra. La tabla derivada de estu - dios conducidos en diversas localidades, muestra reduc - ciones desde 100% para los incisivos laterales y caninos inferiores, y hasta el 34% para los molares inferiores.

La razón de esta diferencia no es clara por ahora pe - ro quizá se relaciona con el distinto tipo de caries en - los diferentes grupos de dientes; superficies lisas en - los dientes oclusales y surcos y fisuras en los mola -

* (Datos tomados de: Katz Simon, "Odontología Preventiva en Acción" Editorial Médica Panamericana, S.A., Pag. 211, 1972.)

res.

Desde que la cantidad de flúor que se ingiere con el agua varía con la cantidad de agua que se consume y ésta a su vez con el clima, los investigadores trataron de -- llegar a una fórmula para establecer la concentración óptima de flúor en una determinada zona geográfica en función de su clima.

La ecuación siguiente es el resultado de estos esfuerzos.

$$\text{Concentración óptima de ión fluoruro} = \frac{0,34}{E}.$$

En ésta 0,34 es una constante arbitraria calculada sobre la base del consumo de agua en zonas que tienen concentraciones óptimas de flúor (de acuerdo con el criterio expresado por Dean), mientras que E representa el -- promedio de agua que los investigadores estimaron es bebida por niños de hasta 10 años. El valor de E se obtiene mediante la ecuación de $E = 0,038 + 0,062 (T \times 1.8) - 32$, donde T es igual a la temperatura máxima promedio -- en grados centígrados. La aplicación de esta fórmula da por resultado la recomendación de una concentración óptima de 0,7 ppm F, para zonas con una temperatura máxima -- promedio de 30° C, y 1,1 ppm F, para regiones con 10° C, de temperatura máxima promedio.

Las fuentes más comunes para la fortificación del agua con flúor son el fluoruro de sodio, el fluosilicato de Sodio y el ácido fluosilícico. Puesto que algunos -- lectores pueden expresar dudas respecto de la similitud de los efectos del ión fluoruro derivados de estos compuestos y, más aún de su semejanza con los del flúor pre

sente "naturalmente" en las aguas de bebida, han demostrado que ambas formas de administración son metabólicamente idénticas.

Este estudio ha recibido una enorme atención como consecuencia del descubrimiento de la relación flúor-carries. Una parte considerable de estos estudios procedió, como ya dijimos, a la recomendación de añadir flúor a las deficientes, y proveyó a la base utilizada para establecer los márgenes de seguridad, entre concentraciones anticaries y dosis tóxicas de fluoruros. En virtud de la magnitud de estas investigaciones, que han hecho de la fluoruración, la medida de salud pública, mejor estudiada en la historia de la humanidad, es lamentable que los oponentes de la fluoruración sigan utilizando el espectro de la toxicidad del flúor sin mencionar para nada los márgenes de seguridad implicados. Los párrafos siguientes tienen la finalidad de proporcionar al odontólogo una visión panorámica del problema, a los efectos de que pueda defender la fluoración cuando la ocasión se presente.

5.- Clasificación de los fluoruros.- Se conocen en general dos tipos de fluoruros; los orgánicos (fluoracetatos, fluorofosfatos, fluoracarbonos), y los inorgánicos. Con la excepción de los fluoracetatos, los otros fluoruros orgánicos no se producen como tales en la naturaleza.

Tanto los fluoracetatos, que se encuentran presentes en los jugos celulares de algunas plantas (*dichapetalum*,

giblacer), como los fluorfosfatos son acentuadamente tóxicos.

Los fluorcarbonos, por el contrario, son muy inertes (en virtud de las uniones fluor-carbono), y por lo tanto tienen baja toxicidad. Ejemplos típicos de fluor-carbonos son el freón, usado en refrigeración y en el teflón-utilizado como revestimiento antiadhesivo. Ninguno de los fluoruros orgánicos se emplea en fluoración.

6.- Toxicidad de los fluoruros inorgánicos.- Los fluoruros inorgánicos han sido clasificados en solubles, insolubles e inertes. Los primeros que comprenden entre otros, el fluoruro y el fluosilicato de sodio, se ionizan casi totalmente y son, por lo tanto, una fuente de flúor metabólicamente activo. El fluoruro de calcio, la criolita y la harina de hueso son formas insolubles de flúor y como tales sólo muy parcialmente metabolizables por el organismo. Por último el fluorborato y el exafluorofosfato de potasio son ejemplos típicos de fluoruros inertes, que se eliminan en su casi totalidad por medio de las heces y, en consecuencia no contribuyen en medida alguna a la absorción del flúor por el organismo.

La toxicidad aguda de los fluoruros inorgánicos puede expresarse por la dosis fatal aguda que es de 2,0 a 5,0-6 sea 5 a 10 g. de fluoruro de sodio.

Para ingerir esta dosis habría que consumir en no más de cuatro horas un total de entre 2000 a 5000 litros de agua fluorada. Los síntomas más corrientes son vómitos, dolor abdominal severo, diarrea, convulsiones y es-

pasmos. El tratamiento consiste en la administración intravenosa de gluconato de calcio y el lavado de estómago seguido por los procedimientos convencionales para el tratamiento de shock.

De lo que precede se desprende que el margen de seguridad de la fluoración en cuanto a la intoxicación aguda es enorme; en rigor de verdad este tipo de problemas sólo se ha presentado debido a intoxicaciones accidentales como, por ejemplo, en el caso de una ama de casa que confundió fluoruro de sodio (usado en el pasado como veneno para las ratas) con harina y lo usó para preparar bocadillos.

La exposición crónica a los fluoruros originan distintas respuestas de acuerdo con la dosis, el tiempo de exposición y el tipo de células o tejidos que se considere. La célula más sensitiva del organismo parece ser el ameloblasto que responde produciendo esmalte veteadado. Como ya dijimos la fisiología del ameloblasto es alterada en alguna medida con concentraciones de flúor en el agua, - de alrededor de 1 mg/lt; con 2 mg/lt. En el agua la fluorosis endémica se hace sumamente predominante. A medida que la cantidad del flúor a que se expone el organismo aumenta, otros tejidos comienzan a mostrar su respuesta. Por ejemplo, 8 mg/lt. en el agua, pueden provocar osteoesclerosis en un 10% de las personas expuestas durante muchos años; concentraciones de 100 mg/lt. han sido mencionadas como responsables del retardo del crecimiento en animales, y 125 mg/lt. también en animales como causantes de alteraciones renales, en términos generales puede decirse que la susceptibilidad de las células a los efectos tóxicos del flúor se incrementan a medida-

que aumentan la actividad metabólica de dichas células.

Respecto de las posibilidades de intoxicación humana crónica, se considera en general que serían necesarios - 20 ó más años de exposición a 20-80 mg. diarios de fluoruro, para producir lesiones de alguna significación clínica.

Esto equivaldría a consumir de 15 a 60 lts. de agua fluorada por día durante todos esos años.

En virtud de lo reducida que es la dosis usada en la fluoración de las aguas, quizás es más pertinente referirse a la posibilidad de alteraciones de la salud como consecuencia de la ingestión prolongada de tal tipo de dosis, el más característico de estos efectos es la fluoración dental endémica, que ofrece el menor de los márgenes de seguridad registrados para la fluoración; la dosis óptima es sólo entre 1,5 y 2,0 veces menor que la que produce veteado en cantidad y severidad inaceptables

Los estudios del metabolismo de los fluoruros demuestran que la principal vía de excreción de estos compuestos es la renal y esto trajo como consecuencia un daño potencial a los riñones.

La demostración más concluyente de la inocuidad del flúor en las dosis recomendadas, tiene argumentos contra la fluoración en los efectos tóxicos del flúor, en lo que se deriva de los exámenes médicos de las poblaciones antes mencionadas, que prueban sin duda alguna, la carencia de efectos del flúor en relación con el crecimiento y desarrollo, salud general, longevidad y causas de muerte.

Paradójicamente, estudios recientes demuestran que la ingestión de flúor, en las cantidades recomendadas o aún

un poco mayores, es un factor que contribuye a la salud ósea, como se desprende del hecho que la frecuencia de osteoporosis es menor en las poblaciones con flúor que en las que no tienen. Sobre la base de los efectos del flúor sobre la salud dental, y quizá también influido -- por los hallazgos concernientes a la salud ósea, el Consejo Nacional de Investigaciones de la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos, ha declarado al flúor uno de los elementos nutricios esenciales.

Estudios pioneros de fluoración.- El estudio de Gran Rapids se inició en Enero de 1945 con la adición de 1,0-mg/lt. de flúor (como fluoruro de sodio) a las aguas de la ciudad, que antes presentaban una deficiencia de este elemento. Como Muskegon, Michigan cuya agua de bebida tenía 0,1 mg/lt. de flúor, y la de Aurora, Illinois, que tenía agua con 1,2 mg/lt. de flúor "natural" (es decir - obtenido por el pasaje a través de rocas o terrenos que contenían dicho material).

Como dato interesante puede acotarse que los habitantes de Muskegon decidieron abandonar su posición como -- "controles" y votaron la fluoración de sus aguas de bebida a los 6 años de iniciado el estudio. La razón; no querían perder los beneficios que el programa estaba -- brindando en Gran Rapids. Antes de comenzar a agregar el fluoruro de sodio a las aguas de Gran Rapids, se procedió a examinar un total de 28,614 niños de 4 a 16 años en dicha ciudad, 7,786 en Muskegon y 8,312 en Aurora. - Sucesivos exámenes fueron realizados en intervalos anuales y sus resultados publicados en la literatura odonto-

lógica. El informe final "15 años de fluoración", apareció en 1962 e incluye los resultados obtenidos por medio del examen de unos 1,031 niños de 12 a 16 años.

El estudio de Newburgh-Kingston se inició el 2 de Mayo de 1945, con la adición de 1,0 mg/lit. de flúor como - fluoruro de sodio al agua de bebida de Newburgh, mientras que la ciudad de Kingston, cuya agua presentaba una deficiencia de flúor, servía de control. Antes de empezar el estudio, y después a intervalos anuales durante - 10 años, se realizaron exámenes clínicos de los niños de ambas ciudades con el fin de verificar los resultados de la fluoración.

Los niños mayores que comenzaron a consumir el flúor - a edades más avanzadas, muestran reducciones de caries - de mayor magnitud, directamente proporcionales al tiempo en que los dientes en formación estuvieron expuestos a - cantidades óptimas de iones fluoruro. Los jóvenes de 16 años que iniciaron la ingesta de flúor a los 6 años, es decir, cuando sus incisivos y primeros molares permanentes estaban formados, presentan una reducción de caries - del 40.9%, mientras que los de 10 a 12 años, que sólo tenían sus primeros molares permanentes parcialmente formados, pero aún en proceso de maduración, evidencian un -- 53.0% menos de caries que los niños testigos. El estudio Brandford, Ontario, comenzó el 20 de Junio de 1945, - mediante el agregado de fluoruro de sodio (1 ppm de ion-fluoruro), a las aguas corrientes de la ciudad. En el - estudio se incluyeron las ciudades de Sernia (deficiente en flúor) y Stratford, con 1.0 a 1.5 ppm de flúor "natural" o inherente en sus aguas de bebida. La evaluación de la caries fue por supuesto conducida en las tres ciu-

dades y sus resultados fueron publicados en varios informes interinos; el informe final apareció en 1965 y contiene los resultados logrados en 1963 en 18 años de fluoración.

Los niños nacidos en Stratford, que habían sido expuestos a 1,0 - 1,5 de flúor natural, tenían un 59,9% menos de caries que los de Sernia, es decir, un grado de protección completamente comparable con el obtenido en Brantford.

Otro de los estudios de fluoración de Evanston, Illinois, que se inició en 1946 con una serie extensiva de exámenes odontológicos de los niños residentes, seguida el 11 de Febrero de 1947, por la adición de 1,0 mg/lt. de flúor (como fluoruro de sodio) a las aguas corrientes. La vecina comunidad de Oak Park, cuyas aguas contenían sólo trazas de flúor, sirvió de testigo. De entre los numerosos estudios adicionales que confirman los hallazgos de los cuatro proyectos pioneros se pueden citar los de los principales municipios de Dekalb, en Georgia, y Montgomery y Prince George en Maryland, como así mismo estudios en Gran Bretaña, Nueva Zelanda, etc. Como resultado de esta considerable evidencia, la fortificación de aguas deficientes en fluoruro hasta su nivel óptimo, es la medida para la prevención masiva de caries más estudiada y recomendada de todas las épocas.

Alrededor de un 50% de la población de los Estados Unidos se beneficia actualmente con el uso del agua fluorada.

Esta proporción está compuesta de cerca de 10 millones de personas que beben agua naturalmente fluorada, y más de 90 millones de personas que consumen agua enriquecida.

cida con fluoruros. En virtud de la reciente legislación aprobada por varios estados y teniendo en cuenta otros, en donde la fluoración es obligatoria, estos deberán aumentar sustancialmente en el futuro cercano. La complementación de aguas deficientes en fluoruro hasta dicho ión, alcanza la concentración óptima para la mejor salud dental es, sin duda alguna, la medida de prevención masiva de la caries dental más efectiva, práctica, conveniente y económica.

No existe por ahora otra medida tan adecuada y que requiera tan poco esfuerzo por parte de los beneficiarios.

El costo de la fluoración en los Estados Unidos oscila entre los 5 y 15 centavos de dólar por persona y año en ciudades de 1,000 habitantes, y puede llegar hasta 1.22 dólares por persona y año en comunidades menores.

En vista de lo que antecede, la profesión odontológica de todo el mundo debería esforzarse para tratar de extender los beneficios de la fluoración a la mayor cantidad posible de comunidades. Debe reconocerse sin embargo, que la fluoración no es una panacea; sus resultados óptimos alcanzan a una reducción de caries de alrededor del 60%, y esto en personas expuestas al flúor desde su nacimiento.

Es más, en los Estados Unidos más de la mitad de la población vive en pueblos pequeños de menos de 1,000 habitantes y a mediados de la década pasada sólo un 6% de estos pueblos recibía los beneficios de la fluoración.

En muchos de estos poblados, y esto es aún más frecuente en América Latina, el problema reside en la falta de aguas corrientes.

En otros, por razones culturales de distinta naturaleza, una parte de la población se opone a la fluoración.

Esto indica que para proporcionar a la población los mayores beneficios posibles con el uso del ión fluoruro, es necesario utilizar no sólo la fluoración de las aguas sino también otros medios de suministro del ión citado. Estos medios conocidos con el nombre genérico de terapia suplementaria con flúor, o más brevemente, suplementos de flúor serán considerados a continuación.

Algunos medios para administrar flúor.- Como explicamos precedentemente, diversas razones se oponen al uso universal de aguas fluoradas, al extremo, de que más de 100 millones de personas en los Estados Unidos no reciben aún los beneficios de la fluoración. La cifra es -- proporcionalmente mucho mayor en el resto del mundo. Entre los medios que se han propuesto y estudiado para aliviar esta situación, pueden mencionarse los siguientes:

a) Tabletas de Flúor.- Este es el procedimiento suplementario más extensamente estudiado y, así mismo el que ha recibido mayor aceptación. En los últimos 25 años se han efectuado no menos de 30 estudios clínicos sobre administración de tabletas de flúor a niños en quienes se ha comprobado que el agua que consumen tiene cantidades insuficientes de este elemento. Los resultados de estos estudios indican que si éstas tabletas se usan durante los períodos de la formación y maduración de los dientes permanentes, puede esperarse una reducción de caries del 30 al 40%.

Como consecuencia de estos estudios, el Council On -- Dental Therapeutics de la American Dental Association, - ha clasificado a las tabletas de flúor en el grupo B, lo cual como se sabe, indica que dichas tabletas brindan -- cierto beneficio; dicha institución considera que es ne- cesario más trabajo de investigación para confirmar es- tos resultados en forma más concluyente. En general no- se aconseja el empleo de tabletas de flúor cuando el a- gua de bebida contiene 0,7 ppm de flúor o más. Cuando - las aguas carecen totalmente de flúor se aconseja una do- sis de 1 mg. de ión fluoruro (2,21 mg. de fluoruro de so- dio), para niños de 3 años de vida o más. A medida que- la concentración de flúor en el agua aumenta la dosis de las tabletas debe reducirse proporcionalmente. Por lo - tanto, es obvio que antes de recetar o aconsejar fluoru- ros, el odontólogo debe conocer el temor en flúor del -- agua que beben sus pacientes.

La dosis de flúor debe disminuirse a la mitad en ni- ños de 2 a 3 años. Para los menores de 2 años se reco- mienda habitualmente la disolución de una tableta de - - flúor (1 mg F - 2,21 mg. NaF) en un litro de agua, y el- empleo de dicha agua para la preparación de biberones u- otros alimentos de los niños. El uso de las tabletas de- be continuarse los últimos 12 ó 13 años, puesto que a e- sta edad la calcificación y maduración preeruptiva de to- dos los dientes permanentes, excepto los terceros mola- res deben haber concluido.

Como medida de precaución contra el almacenamiento en el hogar de cantidades grandes de flúor, se recomienda - no recetar más de 264 mg. de fluoruro de sodio por vez -

(120 tabletas de 2,2 mg. cada una).

Aunque existen razones para creer que el uso regular de tabletas de flúor en la dosis aconsejada debería proporcionar beneficios comparables a la fluoración de las aguas, esto no ocurre en la realidad debido a que sólo pocos padres son lo suficientemente conscientes y escrupulosos como para administrar las tabletas regular y religiosamente todos los días durante muchos años. Por -- ejemplo en un estudio realizado con los hijos de unos -- profesionales que trabajaban en el Instituto Nacional de los Estados Unidos en Bethesda, Maryland, se encontró -- que más del 50% de los principales participantes habían interrumpido el programa después de un período relativamente corto. Si esto sucedió con los hijos de los médicos, odontólogos, bioquímicos y otros profesionales contactados con investigadores sobre la salud y enfermedad, ¿que se puede esperar de la población en general...? y - en efecto, los estudios conducidos con tabletas hasta la actualidad demuestran que la adherencia estricta al suministro regular del suplemento es desalentadoramente baja. Existe además otro problema, y es que, a menos que los - padres sean razonablemente educados y conscientes, nunca deben dar más de la dosis, ya que no se está seguro de - ella.

Algunos progenitores pueden pensar que el flúor se usa como aspirina; si una tableta es buena, dos son mejor

"El riesgo de exceso o déficit de dosis está presente siempre que se utilicen suplementos de fluoruro". Por - lo tanto es prudente, que la recomendación de tabletas - de flúor se reserve para aquellas familias que tengan --

conciencia de los problemas de salud dental; así mismo - es indispensable que el odontólogo emplee toda su capacidad educacional y motivacional para lograr que los suplementos de fluoruro se usen en la dosis adecuada y con la regularidad y constancias necesarias.

Mientras que pocos padres administran a sus hijos tabletas de flúor en forma continua, es cada vez mayor el número de los que les dan común y constantemente tabletas de vitaminas. Como consecuencia, en la última década, se ha observado una gran tendencia a incorporar fluoruros a las tabletas de vitaminas para asegurar de esta manera su uso diario. Esta tendencia se basa en la convicción compulsiva de muchos padres de que sus hijos necesitan suplementos de vitaminas, cuando en realidad los niños que consumen una dieta balanceada de alimentos de distintos orígenes, no los requieran en absoluto. Pero como siendo indispensables o no, las vitaminas se suministran, no faltó quien pensara que la combinación de -- los fluoruros con las vitaminas sería una manera práctica de superar el problema de la inconstancia de los padres con respecto a la administración de flúor.

Es importante añadir, que según se ha observado en numerosos estudios, las vitaminas no influyen sobre el metabolismo y los efectos del flúor y viceversa, lo cual - por supuesto, equivale a decir que el uso de las tabletas de vitaminas para administrar fluoruros es una especie de muleta para superar nuestros fracasos en educación y motivación populares. ; no es posible educar y motivar a los padres a dar fluoruros a sus hijos, pero - podemos escurrir el fluoruro dentro de un comprimido o -

cápsula de vitamina y esquivar de esa manera nuestro fracaso. Y aunque esto significa que los padres no han dado mucha importancia al valor de la salud bucal de sus hijos, y que nosotros como profesionales no poseemos la capacidad educacional necesaria, el hecho es que la ingesta continuada de suplementos combinados de vitaminas y fluoruros produce una reducción significativa de caries en los niños, cuya magnitud es comparable a la proporcionada por la fluoración de las aguas. En nuestra opinión los suplementos de vitaminas-flúor deben ser provistos sólo bajo receta, aplicando consideraciones de dosificación semejante a las indicadas anteriormente para las tabletas de flúor. Aparte de esto, puesto que las preparaciones de vitaminas-flúor existentes en el mercado no parecen causar daño alguno cuando se les utilizan con las precauciones debidas, su uso y recomendación constituyen una actitud realista hasta cuando se resuelven los problemas de motivación comentados antes, o se encuentra la manera de que la fluoración esté al alcance de todo el mundo.

Recomendación de algunos suplementos de flúor con vitaminas o sin ellas:

1.- El temor en flúor del agua bebida por el paciente.- Cuando se consume agua de pozo, es frecuente que la concentración de flúor varíe de un pozo a otro. Por lo tanto se debe analizar el agua del pozo del paciente y no del vecino. En general no es difícil obtener quien conduzca este análisis. Cuando éste no es el caso debe recurrirse a los servicios de agua corriente del gobierno o ministros de salud pública, que por lo común es

tán equipados para realizar el análisis de flúor. Si el agua que se analiza tiene más de 0,7 ppm., no es necesario recetar suplemento alguno.

2.- La edad del paciente. Como los beneficios de la terapia por medio del flúor son debidos primeramente a la incorporación de iones fluoruro al esmalte durante periodos de formación y maduración de los dientes, la administración de tabletas debe comenzarse a la edad más temprana posible. Por ejemplo si se le administra desde el nacimiento o poco después, sus efectos serán comparables a las de la fluoración de las aguas. Si en cambio se empieza después de los 6 ó 7 años, cuando los primeros molares ya han surgido y los incisivos están prontos a aparecer, los efectos estarán restringidos a los caninos, premolares y segundos molares. En el otro lado del espectro de edades, no se justifica mayormente la continuación del suministro de pastillas de flúor después de los 12 ó 13 años, es decir, cuando los segundos molares erupcionan.

3.- La madurez mental y escrupulosidad de los padres y pacientes.- En algunos casos la prescripción de combinaciones vitaminas-fluoruros ayuda a superar este problema.

4.- La dosis debe ajustarse de acuerdo con la edad y concentración del flúor en el agua de bebida.

b).- Tabletatas prenatales de flúor.- Como ya dijimos - se acepta generalmente que la acción del flúor se debe a su incorporación al esmalte durante la formación y maduración de los dientes. Puesto que las coronas de los dientes primarios, y a veces las de los primeros molares

permanentes, se calcifican total o parcialmente durante la vida intrauterina, por lo que han surgido ideas sobre la conveniencia de administrar fluoruros durante el embarazo para proveer la máxima protección factible contra la caries dental.

La literatura contiene alrededor de 100 estudios referentes al pasaje del flúor a través de la placenta en diversas especies, de ello se desprende que aunque la variación entre las especies es grande, el flúor atraviesa la placenta y se incorpora a los tejidos fetales en calcificación. Esto no quiere decir que el flúor pase libremente.

En la mayoría de las especies la placenta regula el pasaje del flúor y limita su cantidad para proteger al feto de efectos tóxicos. En estudios realizados se afirma que ciertas cantidades de flúor pasan a la placenta humana, pero lo que ha quedado en duda, si la concentración de flúor que penetra, sea la necesaria para administrar adecuadamente al feto y así prevenirlo de caries.

También se ha demostrado que la ingestión de agua con flúor en un prenatal, no reduce la frecuencia de caries en la dentición primaria, ni las pastillas prenatales -- corrientes con información relativamente escasa de su efectividad, ya que estas últimas contienen cantidades -- considerables de calcio, el cual reacciona con el flúor -- convirtiéndolo en fluoruro de calcio y haciéndolo así -- prácticamente no absorbible. Debido a la falta de evidencia concreta y concluyente referente a la efectividad de estas proporciones, aunque no hay ninguna duda con -- respecto a la seguridad de éstas. La Administración de-

Alimentos y Medicinas de los Estados Unidos, ha decidido no autorizar la prescripción de tabletas de flúor "prenatales" para la prevención de caries, hasta tanto se reúna la evidencia necesaria para asegurar la efectividad de su uso.

CAPÍTULO II

FLUORUROS

1.- Base teórica.- Como ya mencionamos anteriormente, -- las aguas son el método de prevención de caries más eficaz, económico y práctico de los más conocidos a la fecha. En estudios realizados por el año 1940, en donde se encontraron hallazgos de la concentración máxima de flúor en el esmalte, producido a la superficie exterior de este tejido, condujo a la formulación de hipótesis de que soluciones concentradas de fluoruros aplicadas sobre la superficie adamantina, deberían reaccionar con los -- componentes del esmalte y contribuir a aumentar la resistencia de los dientes a la caries. Los ensayos iniciales realizados con soluciones de fluoruros de potasio y sodio, confirmaron la validez de esta hipótesis e indicaron, así mismo, la existencia de dos vías para la incorporación de flúor al esmalte.

La primera ocurre durante la calcificación del esmalte por medio de la precipitación del ión fluoruro presente en los fluidos circulantes, juntamente con los otros componentes de la apatita (proceso de cristalización de los minerales adamantinos).

La segunda consiste en la incorporación al esmalte -- parcial o totalmente calcificado de iones fluoruros presente en los fluidos que bañan la superficie del esmalte

Esta es la reacción que da lugar a la alta concentración de flúor en las capas adamantinas superficiales. -- Durante el período de maduración preruptiva de los dientes, es decir, en el intervalo entre la calcificación y

erupción, las coronas parcialmente calcificadas están expuestas a fluidos circulantes que contienen una concentración relativamente baja de fluoruros (alrededor de -- 0,1 - 0,2 ppm).

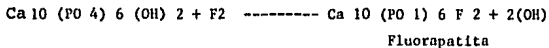
A esta concentración, el ión fluoruro reacciona con el esmalte sustituyendo algunos de los oxhidrilos de los cristales de apatita. El resultado es la constitución de cristales similares a los formados en la masa del esmalte durante el período de calcificación. Dos circunstancias contribuyen a favorecer esta reacción; 1) que el esmalte no se ha calcificado totalmente y es, por lo tanto, altamente reactivo y relativamente poroso, y 2) que antes de la erupción el esmalte no está cubierto de películas superficiales que pueden impedir su reacción con el ión fluoruro. La erupción, y más particularmente la maduración de los dientes, cambian totalmente estas circunstancias. El proceso de maduración, que como se sabe, comprende la finalización de la calcificación y la incorporación al esmalte de elementos químicos de la saliva, aumenta en forma acentuada la impermeabilidad del tejido y lo hace mucho menos reactivo.

En segundo término, que el diente una vez erupcionado es cubierto por películas orgánicas derivadas de la saliva más otros materiales exógenos, todo lo cual forma una especie de barrera que impide la reacción del fluor con el esmalte. Con el transcurso del tiempo, los investigadores han propuesto dos tipos de medidas para neutralizar estos factores negativos; La primera consiste en la limpieza y pulido de los dientes antes de aplicar el fluor con el fin de remover las películas foráneas y, en cierta medida el esmalte superficial no reactivo; La se

gunda es el uso de soluciones de flúor concentradas para promover una mayor reacción con el esmalte.

2.- MECANISMO DE ACCIÓN. Este mecanismo para prevenir - la caries no se ha establecido en forma clara. Se sabe que el ión fluoruro (F⁻), puede reemplazar al ión hidroxilo de la hidroxiapatita, la principal estructura cristalina del esmalte. Este cristal llamado fluorapatita es más resistente a los ácidos, como los producidos por la placa bacteriana que la hidroxiapatita original. Como los dientes se desarrollan y se forma el esmalte, el fluoruro ingerido se incorpora a este. Por lo tanto, dado que el esmalte desarrolla primero su capa externa, se espera que desposite una mayor cantidad de fluoruro en dicha capa en comparación con la interna.

Esta capa superficial del esmalte que contiene el - fluoruro es la que imparte resistencia al diente contra la caries. También se han incorporado fluoruros tópicos al esmalte proporcionando protección contra los ácidos. La incorporación de fluoruro al esmalte se puede representar en la siguiente reacción química:



Debido a que el fluoruro también es una coenzima, puede inhibir la producción de enzimas ácidas por la placa bacteriana. Estas placas también tienden a concentrar - fluoruro.

Esto podría aumentar la actividad antienzimática. Por

lo tanto, se espera cierta protección contra la caries.

En áreas en donde no hay fluoración del agua, se puede agregar fluoruro al agua en las escuelas. Sin embargo, esto no es un substitutivo para la fluoración del agua, debido a que el consumo del fluoruro desde el nacimiento es importante. Esto es de gran valor debido a que muchos dientes permanentes no tendrán una calcificación completa a la edad de 5 ó 6 años. También hay datos de una considerable captación de fluoruro por el esmalte una vez terminada la calcificación, pero antes de la erupción de los dientes.

También se puede obtener algún beneficio de la acción tóxica subsecuente a la erupción.

En algunas áreas, el agua potable de las escuelas es fluorada 4.5 veces más del nivel recomendado generalmente para el agua de la comunidad. Estos estudios, efectuados durante 12 años en áreas deficientes en fluoruro revelaron una reducción de 40% en superficies durante la formación principal. En esencia no resultó una fluorosis indeseable durante este procedimiento. Sin embargo, debe hacerse notar que la ingestión ocurrió sólo durante parte del día y en los días de clases. Este nivel (4.5 ppm) desde el nacimiento (durante la formación principal del diente permanente) podría causar una fluorosis indeseable si se continúa su consumo.

3.- Absorción, distribución y excreción.- Los fluoruros se absorben principalmente en el sistema gastrointestinal los pulmones y la piel. El fluoruro se difunde a -

través de la mucosa que recubre al sistema gastrointestinal y el que no se absorbe pasa a través del sistema digestivo y es incorporado a las heces. El fluoruro se absorbe en el plasma y se distribuye a todos los tejidos corporales. Sin embargo, se concentra principalmente en los huesos, dientes en desarrollo, tiroides, aorta y tal vez en los riñones. El grado de captación de fluoruro por los huesos y dientes está relacionado con su consumo y con la edad. El hueso en crecimiento y los dientes en desarrollo muestran un contenido mayor de fluoruro que los huesos y los dientes en sujetos adultos.

Se requieren periodos prolongados para eliminar el fluoruro almacenado en los huesos. La principal vía de excreción son los riñones y en menor extensión las glándulas sudoríparas, senos lactantes y el sistema gastrointestinal (heces). En condiciones de sudación excesiva la fracción total de fluoruro excretado por estas vías se puede aproximar a 50%.

Cuando el ión fluoruro pasa a los riñones, se filtra primero por los glomérulos. Luego pasa a los túbulos renales y 90% de la cantidad filtrada se reabsorbe regresando al plasma.

4.-Transferencia placentaria del Fluoruro.- El fluoruro pasa la barrera placentaria y se encuentra en la circulación fetal. La concentración en la sangre fetal puede ser igual, mayor o menor que la concentración materna.

Una vez que atravieza la placenta, se deposita en los huesos en desarrollo y dientes del feto. La concentración de fluoruro en los huesos y dientes fetales está --

directamente relacionada con el consumo materno de fluoruro y la edad del feto. Aún no se ha establecido si el fluoruro administrado parenteralmente aumenta la resistencia a la caries. La mayor parte de datos sugieren -- que no hay un beneficio significativo, aunque se continúa an los estudios en esta área. Excepto en las cúspides -- de los primeros molares permanentes, sólo los dientes deciduos se mineralizan prenatalmente. Por lo tanto si la exposición prenatal al fluoruro imprime algo de la resistencia a la caries, sólo se afectarán los dientes deciduos.

5.- Efectos tóxicos.- La Sociedad de Toxicología consideró los efectos tóxicos del fluoruro e hizo los siguientes comentarios: "Desde el punto de vista crítico acerca de la voluminosa y creciente literatura de los efectos biológicos del fluoruro inorgánico, no se han encontrado pruebas de efectos nocivos en la fluoración del agua a 1 ppm en climas templados. En Estados Unidos hay más de 10 millones de personas que consumen aguas fluoradas cercana a la concentración óptima o aún mayor. Esta agua se ha consumido por mucha gente durante muchos años. Por lo tanto, se ha conferido una extraordinaria y excepcional confianza en la seguridad del agua fluorada, porque la naturaleza en realidad ya lo ha demostrado en -- cientos de comunidades, en donde el agua de bebida lo -- contiene en forma natural. Bajo condiciones controladas como las recomendadas por autoridades calificadas en salud pública, la Sociedad de Toxicología, ha encontrado -- que la fluoración del agua es una medida segura.

El fluoruro inhibe varios sistemas enzimáticos y al-

tera la respiración tisular y el metabolismo. Sus efectos tóxicos se pueden clasificar como agudos o crónicos, por lo que se expondrán sobre esta base.

La intoxicación aguda con fluoruro afecta primero al sistema digestivo, produce salivación, náuseas, dolor abdominal y vómito. Conforme la toxicidad se torna más intensa, hay parestesia, dolor muscular, reflejos hiperactivos y convulsiones, debido al efecto del fluoruro en la fijación de calcio. También hay disminución repentina de la presión arterial debido a la depresión directa del centro vasomotor, así como de la acción del músculo cardíaco.

Se ha observado hiperpnea seguida por depresión respiratoria, lo cual se debe a la estimulación inicial del centro respiratorio con una depresión subsecuente. Las muertes que se presentan se deben a parálisis respiratoria, insuficiencia cardíaca o ambas. La dosis letal promedio de fluoruro de sodio en adultos es de 5 g., y la dosis promedio que muestra toxicidad inicial es de 280 mg. (4mg/Kg.).

Cantidades menores pueden causar intoxicación accidental, en niños pequeños, la muerte. La Asociación Dental Americana recomienda que no se prescriban más de 264 mg. de fluoruro de sodio en una sola vez, debido a que 264 mg. de fluoruro de sodio se acercan a la dosis de toxicidad inicial, la cantidad total de la droga prescrita tendrá que ser ingerida en una sola vez para que ocurra toxicidad inicial. Sin embargo, en niños pequeños la dosis de 110 mg. de fluoruro de sodio han producido signos de intoxicación aguda. Por esta razón, aún más estas cantidades tan bajas deben ser contenidas en recipientes

a "prueba de niños".

Al evaluar las diferentes concentraciones de fluoruro disponible, el lector deberá notar que los 2.2 mg. de -- fluoruro de sodio contienen 1.2 mg. de sodio y 1 mg. de fluoruro.

La frecuencia de intoxicación aguda con fluoruro es -- notoriamente baja. Se han comunicado menos de 1000 ca-- sos de intoxicación aguda con fluoruro en el mundo. La monografía de la Organización Mundial de la Salud de -- 1970, cita sólo 435 casos en un período de 85 años. De éstos, 303 ocurrieron como resultado de accidentes. Uno de estos accidentes ocurrió en 1943 en el hospital del .. Estado de Oregón, en donde se informaron 263 casos.

6.- Tratamiento de la intoxicación aguda.- El tratamien-- to de la intoxicación aguda es como sigue:

1.- Iniciar terapéutica intravenosa (IV) con glucosa en solución salina isotónica.

2.- Lavar el estómago con una solución de hidróxido-- de calcio a 0.15%

3.- Tener a disposición gluconato de calcio para ad-- ministración si aparecen signos de tetania.

4.- Mantener grandes volúmenes de orina administran-- do líquidos parenterales.

5.- Lavar el material vomitado, la orina y heces in-- mediatamente para prevenir quemaduras externas.

6.- Estar preparado para instituir medidas de sostén de la presión arterial y la respiración.

La intoxicación aguda es un problema muy grave durante la terapéutica prolongada. Por ello, las dosis de suplementos de fluoruro para la casa o la oficina no deben exceder las recomendaciones de la ADA. Además, los padres deben tener cuidado de los posibles peligros de la sobredosificación con esta droga. El artículo titulado "Mal uso del fluoruro aplicado tópicamente", presenta un ejemplo del uso de una solución de 4% de fluoruro estannoso de manera incorrecta y sin cuidado, en un niño de 3 años. El fluoruro estannoso se aplicó incorrectamente, el niño bebió 45 ml. de la solución a 4% y murió 3 horas después de la intoxicación con fluoruro. Esta muerte no hubiera sucedido si la medicación se administrara correctamente y se tomaran las precauciones necesarias para prevenir la ingestión.

Por lo tanto, los higienistas deben controlar cuidadosamente, la aplicación de fluoruros tópicos, utilizarlos siguiendo las instrucciones y guardarlos contra la ingestión accidental en la oficina.

7.- Intoxicación Crónica.- En cantidades excesivas de fluoruro en forma crónica pueden causar osteoesclerosis y dientes manchados. El fenómeno de osteoesclerosis puede estar relacionado con la actividad osteoblástica. En su forma más intensa, es una enfermedad incapacitante -- llamada fluorosis invalidante. La osteoesclerosis también puede reflejar el reemplazo de los cristales de hidroxapatita del hueso, lo cual se observa radiográficamente. Dosis diarias de 20 a 80 mg. durante 10 a 20 años, también han causado deformidades esqueléticas y --

fluorosis invalidante. Para recibir estas grandes dosis un individuo debería beber 2 lts./día de agua que contenga 10ppm de fluoruro. Los síntomas primarios de fluorosis esquelética, algunas veces se han diagnosticado erróneamente, como artritis reumatoide u osteoartritis. El esmalte manchado (fluorosis dental), se describió por primera vez hace 50 años y se debe a una deficiencia parcial ameloblástica en la producción del esmalte de manera regular. Debido a que el manchado es un defecto del desarrollo, no se presenta cuando se consume fluoruro en exceso luego que se han formado las coronas dentales --- (después de los 8 años). El manchado moderado, clínicamente consiste en áreas opacas pequeñas, blancas como el papel, distribuidas irregularmente sobre la corona del diente.

En casos graves se observan áreas profundas teñidas de color pardo a negro, en el esmalte, estando la superficie del diente rugosa, fisurada o agujerada. El problema estético resultante de este estado tiene un fuerte impacto psicológico en el paciente. Por lo tanto, estos defectos deben ser corregidos tan pronto como sea posible con una corona completa o mediante el reemplazo del esmalte afectado con un material sintético. El agua que contiene 1ppm de fluoruro causa un escaso manchado en -- 10% de los niños.

Sin embargo, a 1,7 ppm. 40 a 50% muestran el manchado y 2.5 ppm alcanzan a 80%. En ocasiones el odontólogo debe convertir ppm (partes por millón), a miligramos de flúor. Estos cálculos se presentan en un libro de consumo de agua por día equivale a la ingestión de 1 mg. del

ión fluoruro por día. Recientemente se ha sugerido que el fluoruro es carcinógeno, lo cual no está basado en hechos científicos. Sin embargo la profesión dental debe estar enterada de los efectos colaterales del fluoruro, debido a que la fluoración del agua ha sido un problema emocional, no siempre basado en hechos científicos.

8.- Aspectos Terapéuticos del Fluoruro.

Agua Fluorada.- La administración de fluoruro al agua de bebida a una concentración aproximada de 1 ppm reduce de manera significativa la caries dental. Los beneficios de la anticaries son semejantes a los del agua de bebida fluorada en forma natural. El agua de bebida fluorada produce (1) una tasa de 60% menos de caries dental; (2) una disminución de 75% en la pérdida de muelas de 6 años, y (3) una reducción de 90% en la frecuencia de caries proximales de los cuatro dientes superiores anteriores.

Los datos anteriores sugieren que hay una mayor inhibición de la caries cuando el diente recibe fluoruro durante el período de calcificación.

Por lo tanto, se puede esperar un beneficio máximo por el uso continuo del agua de bebida fluorada. Los odontólogos deben tener en cuenta los beneficios públicos de la fluoración en las comunidades.

NOTA:

Conversión de ppm. a miligramos.

$$1 \text{ ppm} = \frac{1 \text{ g. de fluoruro}}{1 \text{ millón ml de agua}} =$$

$$\frac{1000 \text{ mg. de fluoruro}}{1 \text{ millón ml. de agua}} =$$

$$\frac{1 \text{ mg. de fluoruro}}{1000 \text{ ml. de agua}} =$$

$$1 \text{ g.} = 1000 \text{ mg; } 1000 \text{ ml.} = 1 \text{ lt.}$$

En término mg/l (o ppm), es una medida de la concentración de un mineral u otro ingrediente en un líquido, un gas o cualquier sólido. Por ejemplo; 1 mg/l de fluoruro en agua significa que en cada litro de agua hay un miligramo de fluoruro. El peso de un litro de agua pura es 1 kg.

Una parte por millón es un equivalente de un miligramo por litro.

CAPÍTULO III

IMPORTANCIA DE LA APLICACIÓN TÓPICA DE FLUORUROS

1.- Procedimiento Tradicional.- El uso de la terapéutica tópica con fluoruros, tiene más de 30 años de existencia.

Los estudios realizados durante este tiempo prueban - su valor cariostático. Esta circunstancia ha convertido a la aplicación tópica en un procedimiento estándar en - prácticamente la totalidad de los consultorios dentales - de los Estados Unidos.

2.- Compuestos en Uso.- El primer fluoruro empleado en - gran escala para aplicaciones tópicas fué el fluoruro de sodio, seguido a los pocos años por el de estaño. Estos compuestos se adquirían en su forma sólida o cristalina, y se disolvían inmediatamente antes de utilizarlos para - así obtener soluciones frescas. No pasó mucho tiempo pa - ra descubrir que las soluciones de fluoruro de sodio son estables si se les mantiene en frascos de plástico, y és - tas se han hecho populares entre muchos odontólogos.

Se ha tenido que cambiar el sabor del fluoruro de es - taño apareciendo como un producto en el mercado america - no.

1.- Fluoruro de Sodio (NaF).

Este material, que se puede conseguir en polvo y en - solución, se usa generalmente al 2%. La solución será - estable siempre y cuando se le mantenga en envases plás - ticos. Debido a la carencia de gusto, las soluciones de

fluoruro de sodio no necesitan esencias ni agentes endulcorantes.

2.- Fluoruro Estannoso (SnF₂).

Este producto se consigue en forma cristalina, sea en frascos o en cápsulas prepesadas. Se utiliza al 8 y 10% en niños y adultos respectivamente; las soluciones se preparan disolviendo 0,8 ó 1,0 g. respectivamente, en 10 ml. de agua destilada. Las soluciones acuosas de fluoruro de estaño no son estables debido a la formación de hidróxido estannoso, seguida por la de óxido estánnico, -- los cuales se pueden observar como un precipitado blanco lechoso. En consecuencia, las soluciones de fluoruro de estaño deben ser preparadas inmediatamente antes de ser usadas. El empleo de glicerina y sorbitol, sin embargo, ha permitido la preparación de soluciones estables de -- fluoruro de estaño; en estas soluciones se utilizan además, esencias diversas y edulcorantes para disimular -- el sabor metálico, amargo y desagradable del fluoruro de estaño.

3.- Soluciones Aciduladas (fosfatadas) de fluoruro -- (APF).

Este producto puede ser obtenido en forma de soluciones o geles; ambas formas son estables y listas para -- usar, y contienen 1.23% de iones fluoruro, los cuales se logran por lo general mediante el empleo de 0.9% de fluoruro de sodio y 0.34% de ácido fluorhídrico. A esto se -- añade 0.98% de ácido fosfórico, aunque pueden utilizarse

otras varias fuentes de iones fosfatos. El pH final se ajusta alrededor de 3,0. Los geles contienen además gelificantes (espesantes), esencias y colorantes.

3.- Método de Aplicación.- Existen dos métodos para la aplicación tópica de fluoruros; El uso de soluciones y el de geles.

Independientemente del sistema en que se usen, el procedimiento debe ser precedido de una limpieza escrupulosa (adecuadamente con pasta pomez u otro abrasivo a manera de quedar completamente limpio), de las superficies de los dientes con el objeto de remover depósitos superficiales y dejar una capa de esmalte reactiva al fluoruro.

Los instrumentos necesarios para la aplicación tópica de fluoruros incluyen rollos de algodón y sostenedores para éstos y por supuesto, la solución tópica. Después de la limpieza y pulido de los dientes, se colocan los rollos de algodón con los sostenedores, se secan los dientes con aire comprimido y la solución de flúor se aplica con isopos de algodón, cuidando de mantener las superficies húmedas de fluoruro, mediante repetidos toques con el isopos durante todo el tiempo que dura la aplicación. Al final de este lapso se retiran los sostenedores y rollos de algodón, se permite al paciente expectorar y se repite el proceso en el otro lado de la boca. Cuando se ha terminado la aplicación, se indica al paciente que no coma, beba, ni se enjuague la boca durante 30 minutos. Debe notarse que esta recomendación no se basa en hallazgos experimentales sino en la costumbre.

El hecho de que haya sido usada en la mayoría del estudio clínico sobre aplicaciones tópicas, justifica en cierto modo su utilización, hasta tanto el problema se estudie factualmente

Además de las indicaciones generales del odontólogo dadas precedentemente, se deben considerar los puntos siguientes, en relación con las diferentes soluciones de fluoruros:

Fluoruro de Sodio, solución al 2%.

El procedimiento más comúnmente empleado consiste en series de cuatro aplicaciones de 3 a 5 minutos (promedio 4 minutos), cada una, y con un intervalo entre una y otra de 4 a 5 días. Sólo la primera limpieza se precede con la limpieza de rigor. (pues las siguientes removerían el flúor provisto hasta entonces con fines sistemáticos). Este procedimiento que como ya se dijo, es práctico para programas de salud pública, no lo es para aplicaciones de consultorios privados, en donde es preferible aplicar los fluoruros a intervalos más frecuentes, coincidiendo con las visitas regulares de los pacientes de consultorio.

La aplicación a edades definidas tiene una contra indicación aún más seria, y es que no considera la época de erupción de los dientes que pasan más que de una manera general.

Los dientes pasan después de su formación inicial por un período de maduración, en que completan su calcificación y se impregnan con materiales provenientes de la saliva.

4.- Fluoruro Estaño .- El fluoruro de estaño debe ser aplicado durante 4 minutos. La información no aparecida de que el tiempo de 15 a 30 segundos produce los mismos resultados que los 4 minutos, no ha sido justificada adecuadamente y por lo tanto, debe descartarse por ahora.

Las aplicaciones deben repetirse con intervalos de 6 meses, aunque en algunos estudios se han utilizado intervalos de 12 meses. Como veremos más adelante, estudios recientes sugieren que la eficacia de las aplicaciones tópicas aumenta con su frecuencia, por lo cual deberían repetirse a intervalos de 6 meses, por lo menos durante las edades de mayor susceptibilidad a la caries. Más aún, en aquellos pacientes cuya actividad cariogénica es muy acentuada, la frecuencia puede y debe incrementarse hasta que el proceso sea puesto bajo control. En consecuencia intervalos de 1, 2 ó 3 meses pueden ser perfectamente indicados para ciertos pacientes.

5.- Soluciones Aciduladas de Fosfato-Fluoruro.- La recomendación más frecuente es la aplicación de estos fluoruros durante 4 minutos a intervalos de 6 meses. En algunos estudios clínicos se han utilizado aplicaciones de 1 a 3 minutos a intervalos anuales; la información derivada de estos no es totalmente conclusiva, por lo cual se sugiere por ahora reducir nada ni tampoco disminuir las aplicaciones ni frecuencia. Por el contrario aplicaciones más asiduas pueden ser necesarias en pacientes con actividad cariogénica.

La técnica para aplicar los geles acidulados de fosfato-fluoruros es algo diferente e incluye el uso de una cubeta plástica donde se coloca el gel. Existen diferen

tes tipos de cubetas, y el odontólogo debe elegir la - - que se adapte mejor a su paciente y le resulte más cómoda utilizar.

Una vez efectuada la limpieza y pulido de los dientes se invita al paciente a enjuagarse la boca y se secan -- los dientes con aire comprimido. Al mismo tiempo se carga con el gel y se inserta sobre la totalidad de la arcada, manteniéndola durante los 4 minutos de la aplicación.

El proceso se repite luego con la arcada opuesta. Al gunos tipos de cubeta son blandos y pueden ser ajustados sobre los dientes para asegurar que el gel alcance todas las superficies a tratar. Otros contienen un trozo de esponja en su interior; cuando se usan las de este tipo se le indica al paciente que presione la cubeta con la arcada opuesta (mordiéndola suavemente) para escurrir el gel sobre los dientes.

También existen cubetas dobles-superiores e inferiores que permiten tratar toda la boca de una vez. La frecuencia recomendada para la repetición de las aplicaciones de los geles es de 6 meses; frecuencias mayores pueden ser necesarias para ciertos pacientes.

6.- Resultados y Efectos de las Aplicaciones Tópicas.- -

Los resultados de más de 100 estudios clínicos de aplicaciones tópicas indican sin duda alguna que este método es una distribución y contribución a la prevención parcial de la caries dental. Por ejemplo muchos autores creen que la resistencia del esmalte al ataque cariioso se relaciona en cierta medida con el contenido del -- flúor en el tejido.

La determinación de la cantidad de flúor provista al esmalte por un tratamiento tópico dado, suministraría en consecuencia, una estimación de la eficacia del procedimiento.

El problema es que desafortunadamente, incorporación de fluoruro al esmalte y eficacia clínica no son siempre sinónimos. De cualquier modo, se sabe que toda aplicación tópica de flúor produce una acentuada elevación inmediata del contenido en flúor del esmalte superficial, seguida rápidamente por una pérdida sustancial de dicho flúor al medio bucal. Una parte del flúor, sin embargo, permanece retenida más o menos permanentemente, y es a ésta, a la cual se le atribuye la acción cariostática de la aplicación.

En resultados obtenidos de un experimento típico con los tres fluoruros tópicos usados más comúnmente, demuestramos que la incorporación inicial de flúor es mayor con los acidulados de fosfato-fluoruro, y menor con fluoruro de sodio.

Pero después de exponer los especímenes durante 3 días a agua destilada, estas diferencias han desaparecido por completo con el resultado final de que los tres fluoruros proveen aproximadamente la misma cantidad de flúor al esmalte. De pasada nótese que al concluir el período de pérdida de fluoruros (alrededor de 3 días), los tres sistemas han aumentado significativamente el contenido inicial de flúor (valor control) de los especímenes de esmalte.

Cuando se usa fluoruro de estaño, no sólo el ión fluoruro, sino también el estaño reacciona con el esmalte.

Sobre esta base, numerosos investigadores postulan -- que este último ión contribuye a la acción cariostática del fluoruro de estaño. Los experimentos en que se mide la solubilidad del esmalte en ácidos orgánicos débiles, como los implicados en la iniciación del proceso de caries, confirman lo antedicho por cuanto el fluoruro de estaño retarda marcadamente la disolución del esmalte en ácidos. De nuevo debe subrayarse el hecho de que la disolución ácida y caries no son necesariamente equivalentes.

Tal como ocurre con el ión fluoruro, el producto de la reacción entre los iones estaño y el esmalte no es -- permanente, de modo tal que la aplicación tópica trae apareado tanto un aumento acentuado del contenido en estaño del esmalte, como también una pérdida bastante rápida.

El balance final es, sin embargo, una ganancia neta de estaño en el esmalte después de cada aplicación.

Lo que antecede indica que cada aplicación tópica de flúor proporciona al esmalte un incremento pequeño, pero significativo de flúor, y sugiere que la eficacia del procedimiento debe aumentar si la terapia se repite frecuentemente. La evaluación objetiva de la información existente sobre aplicaciones tópicas, permite hacer las recomendaciones siguientes:

- 1.- De los sistemas tópicos mencionados precedentemente el fluoruro de sodio ha resultado el menos activo. La reducción de caries obtenida con el uso del fluoruro estannoso y las soluciones o geles acidulados de fosfato fluoruro, varía entre el 30 y 45%, y es esencialmente la misma para ambos sistemas. La selección de uno u otro --

está pues, liberada a las preferencias personales del -- odontólogo.

2.- La información relativa a los resultados de aplicaciones tópicas, a niños que hayan nacido y residido en zonas donde las aguas, con frecuencia son conflictivas y escasas en flúor. Sin embargo, se sabe, que el fluoruro de sodio es muy poco o nada efectivo en estas circunstancias.

Los agentes a utilizar en ciudades con aguas fluoradas son, pues, el fluoruro de estaño.

7.- Problemas y Desventajas.- El fluoruro de estaño presenta algunos problemas que contraindican su empleo en ciertos casos. La reacción de los iones estaño con el esmalte ligeramente cariado, da lugar a la formación de fluorfosfatos de estaño que son frecuentemente coloreados y producen una pigmentación parda o amarillenta en el esmalte.

Esto, por supuesto, crea un problema estético que adquiere máxima magnitud cuando en la región anterior de la boca, existen márgenes defectuosos o lesiones que no se van a restaurar. Las soluciones de fluoruro de estaño (pero no los dentífricos o pastas de limpieza), tienden también a colorear las restauraciones de silicato y, en consecuencia, no deben usarse en pacientes que tengan este tipo de obturaciones. Las restauraciones de plástico, tanto las comunes como las composite, no son pigmentadas por el fluoruro estannoso.

Otro problema del fluoruro de estaño, que adquiere un

carácter particularmente serio en los niños, es su sabor acentuadamente metálico, amargo y desagradable. Muchos-odontopediatras han encontrado que el franco reconoci- miento del problema sabor, más el adecuado estímulo psicológico de los niños (por ejemplo; "yo sé que el gusto es muy fuerte, pero estoy seguro que tú lo puedes tole- rar"), es suficiente para superar este problema en la mayoría de los casos. En aquéllos en que esto no surta -- efecto, y debe admitirse que hay niños a quienes les a-- grada muy poco el fluoruro de estaño.

En los Estados Unidos ha aparecido recientemente una- solución estable de fluoruro estannoso, que contiene es- encias que disminuyen, aunque no eliminan el problema - del sabor.

8.- Pastas de Limpieza (profilaxis) con Flúor.- Para ob- tener los beneficios máximos de las aplicaciones tópicas es necesario remover todo depósito exógeno de la superfi- cie de los dientes para que de esa manera puedan reaccio- nar libremente con los iones fluoruro. Por ejemplo, se- sabe que la aplicación tópica de fluoruro de sodio pier- de un 50% de eficacia si previamente no se realiza la -- limpieza y pulido del esmalte con un abrasivo. La abra- sión que se produce tiene poco significado clínico en -- cuanto al daño que se pueda causar al esmalte, puesto -- que su magnitud es mínima y la frecuencia de las aplica- ciones no es muy grande. Sin embargo, como ya vimos an- teriormente, la capa superficial del esmalte es la que - tiene la concentración máxima de flúor y la más resisten- te al ataque de caries.

En consecuencia, la remoción de unos pocos micrones -

de espesor de esmalte superficial, implica una pérdida - significativa del flúor y una disminución de la resistencia a la caries. Por supuesto que ambos parámetros vuelven a aumentar después de la aplicación tópica. Para -- compensar la pérdida mencionada, y aún obtener un incremento neto de flúor en el esmalte, algunos autores han - propuesto añadir fluoruros a las pastas abrasivas de limpieza. Hasta la actualidad este tipo de pastas incluyen fluoruro estannoso y fluoruro de sodio o fluoruro de potasio generalmente en combinación con fosfatos.

9.- Efectividad de las Pastas de Limpieza con Flúor.- La pasta de limpieza ideal para preceder una aplicación tópica debería ser capaz de limpiar y pulir la superficie- adamantina adecuadamente y, así mismo, aumentar en cierta medida su resistencia a la caries. A su vez, este incremento debería ser sinérgico con el causado por la aplicación tópica propiamente dicha. La comprobación de estas propiedades ideales debería hacerse por supuesto, - pero esto no es fácil ni económico. Como consecuencia, - la mayoría de las pastas existentes en el mercado no están avaladas por una evidencia adecuada y, por lo tanto, el odontólogo debe conocer este hecho para poder ubicarse frente a la coacción ejercida por los vendedores. Como resultado de estudios completados hasta la actualidad se formulan las siguientes conclusiones:

1.- En general el uso de pastas de limpieza con flúor produce un aumento modesto de la resistencia de los - dientes a la caries.

2.- Los mejores resultados se logran cuando la pasta se utiliza por lo menos cada 6 meses.

Debido a la ausencia y dificultad de obtención de información clínica conveniente, algunos autores recurren a evaluaciones de laboratorio para determinar el "potencial" cariostático de las pastas de limpieza. Este "potencial" se estima por lo común, sobre la base de dos mediciones; 1) la contribución al fídor del esmalte, y -- 2) la velocidad de disolución del esmalte en ácidos.

Como ya comentáramos antes, no se puede afirmar que estos dos parámetros se relacionen directamente con la resistencia de un diente dado al ataque de caries.

Del mismo modo no se puede negar que tal relación no sea posible para algunos productos. Sea como fuere, en ausencia de métodos más frecuentes y adecuados, las dos mediciones mencionadas son usadas corrientemente para intentar predecir el potencial preventivo o la falta de potencial preventivo de los productos disponibles. Cuando los ensayos pertinentes muestran poco cambio en uno o ambos parámetros, lo más probable es que el producto o procedimiento en cuestión tenga poco o ningún valor para prevenir clínicamente la caries.

Los resultados obtenidos de ensayos de laboratorio en que se midió el aumento de fídor en el esmalte y la solubilidad del esmalte en ácido, después que los especímenes de dicho tejido fueran sometidos durante 5 y 10 segundos a la aplicación de pastas abrasivas fluoradas. Estas pastas fueron aplicadas mediante una tacita de limpieza convencional, la cual, como puede apreciarse, pro-

porciona menos fluoruro al esmalte (o remueve más) que cuando la pasta se aplica con un cepillo de dientes. Es obvio que el "potencial" anticaries de las distintas pastas varía acentuadamente, y que el método de aplicación contribuye a incrementar esta variación. Esto sugiere - por supuesto, que la manera en que se presenta el flúor en una pasta determinada no significa necesariamente que los resultados van a ser satisfactorios.

Debe añadirse que las pastas (o soluciones) sobre la base de fosfato-fluoruro (APF), en virtud de su composición química, brindan por lo general resultados bastante desalentadores respecto de la solubilidad del esmalte in vitro, sin que esto refleje necesariamente su efectividad clínica.

Lo contrario ocurre con los fluoruros metálicos, como el de estaño, que dan en forma rutinaria muy altos valores de reducción de la solubilidad del esmalte en el laboratorio.

Por lo tanto, los productos sobre la base de fluoruros metálicos pueden ser evaluados usando los dos criterios citados precedentemente, mientras que para el fosfato-fluoruro (APF), es preferible utilizar sólo la ganancia del esmalte en flúor.

En síntesis, sólo la realización de estudios clínicos adecuadamente controlados, permitirá dilucidar la cuestión de si las pastas de limpieza con flúor tienen indicaciones definidas en la práctica odontológica. Hasta tanto estos estudios sean efectuados, la única guía exigente es la determinación del "potencial" cariostático de estos productos por medio de pruebas de laboratorio.

El dentista debe reconocer que si bien dichas pruebas no le asegurarán la eficacia clínica del producto evaluado, por lo menos le proporcionarán información que puede resultarle valiosa en la selección de una pasta dada. Si bien por ahora no podemos estar seguros de los beneficios de estas pastas, por lo menos sabemos que pueden ser beneficiosas y que ciertamente no pueden causar daño alguno.

10.-Problemas de las pastas de limpieza con flúor.- Entre los problemas que han proporcionado estas pastas - aunque con muy poca frecuencia- pueden mencionarse los dos siguientes; 1) Náusea, como respuesta a la ansiedad del paciente por haber tragado algo de la pasta, y respuestas desfavorables de los tejidos bucales y del organismo en general. Respecto de la náusea, la circunstancia de que haya sido observada incluso con polvo de piedra pómez es una indicación categórica de la participación de la ansiedad del paciente en el proceso. Sin embargo debe reconocerse que en algunos casos el sabor de la pasta, particularmente de aquellas con fluoruro estannoso, como así mismo el de las esencias que se le añaden, son factores contribuyentes de cierta importancia. La náusea tiene por lo general, corta duración y ninguna consecuencia posterior: 2) Las reacciones de los tejidos que, como dijimos, son muy poco frecuentes, pueden incluir enrojecimiento y edema en los tejidos bucales, (gingivales), urticaria, dolor de cabeza y edema de mucosa nasal. Algunos autores han atribuido carácter alérgico a estas reacciones. Sin embargo debe notarse que no ex-

iste documentación científica alguna de alergias al ---
flúor.

Más aún, el hecho de que el flúor -
está presente siempre, tanto en el agua como en la atmós-
fera y los alimentos, hace aún más improbable la existen-
cia de una verdadera respuesta alérgica a este elemento.

Es más factible que las respuestas citadas precedente-
mente obedezcan a la presencia en las pastas de aceites-
esenciales utilizados para proveer sabores agradables.

La casuística relativa a reacciones alérgicas e infla-
matorias frente a estos productos es relativamente nume-
rosa, lo cual sugiere que si algún paciente muestra seña-
les de intolerancia ante una pasta abrasiva con flúor,-
lo más oportuno puede ser usar un producto con otro sa-
bor, o sin sabor por completo.

11.- Autoaplicaciones de Flúor.- Un procedimiento de apli-
cación de fluoruros que ha despertado mucho interés du-
rante los últimos años es el de la autoaplicación. La -
razón principal de este enfoque es la falta de suficien-
te mano de obra profesional y paraprofesional para aten-
der los requerimientos odontológicos de la población, lo
cual se refleja en el hecho de que sólo una tercera par-
te del público recibe atención adecuada. La proporción-
es por cierto menor aún en los países en desarrollo. En
tre las medidas odontológicas afectadas por esta falta -
de mano de obra, las preventivas son quizás las más cas-
tigadas; De ello se desprende la necesidad de diseñar -

procedimientos que puedan ser administrados al mayor número posible de personas por el mínimo factible de personal y paraprofesional. Entre los procedimientos anteriores ensayados figuran las aplicaciones de flúor en las escuelas, que son llevadas a cabo por los niños en sus propias bocas. Horowitz ha publicado recientemente un excelente resumen sobre distintos mecanismos y modalidades del uso de fluoruros: Su lectura se recomienda a todos los lectores interesados en actualizar su conocimiento sobre la materia. En general los siguientes métodos de aplicación han sido ensayados con mayor o menor éxito: Enjuagatorios con soluciones de flúor, cepillados con soluciones y geles de flúor, cepillados con pastas abrasivas y la aplicación de geles de fluoruro mediante gomas bucales. Los resultados de estos estudios prueban que los enjuagatorios supervisados con una solución al 0.2% de fluoruro de sodio (0.09% iones fluoruro), espaciados semanal o quincenalmente, son un medio eficaz de prevenir la caries en niños. También pueden conseguirse resultados positivos con soluciones más diluidas de fluoruro de sodio (0.05%), fluoruro estannoso o fosfato de fluoruro (APF).

El cepillado supervisado de los dientes con soluciones o geles concentrados de fluoruros, realizado aproximadamente cinco veces por año, es otro de los métodos estudiado y encontrado efectivo. Debe notarse que aunque el cepillado requiere menor frecuencia que los enjuagatorios, éste último procedimiento tiene ventajas que lo hacen preferible.

En primer lugar, puede usarse sin problemas en escolares de cualquier edad; Además, es sumamente económico -

y bien tolerado. El gusto de las soluciones es aceptable, y la técnica tan sencilla que puede ser supervisada con personal con sólo un mínimo de entrenamiento. Más aún, las aplicaciones pueden ser realizadas sin producir alteraciones apreciables en las otras tareas escolares.

La información existente respecto de la autoaplicación de pastas abrasivas fluoradas, con una frecuencia de una a tres veces por año, es conflictiva. El procedimiento consiste en cepillar durante 5 minutos con una pasta de limpieza que contiene una concentración alta de fluoruro, siguiendo una secuencia similar a la descrita para el cepillado en el control de placa. En la práctica de algunos autores los resultados son óptimos, particularmente cuando se usa fluoruro estannoso. Sin embargo, otros no han podido repetirlos, lo cual indica que el procedimiento requiere un estudio adicional antes de que pueda ser recomendado.

En publicaciones recientes, Englander y colaboradores mencionan reducciones de caries del 75 a 80% mediante el uso diario de geles neutros de fluoruro de sodio o acidulados de fosfato-fluoruro (AFF). Estos geles se aplican mediante cubetas ajustadas a las bocas de los niños o por medio de goteras bucales. El procedimiento, aunque sumamente eficaz, es muy costoso y consume demasiado tiempo como para ser práctico, por lo menos de acuerdo con los criterios establecidos para las autoaplicaciones. En la actualidad se están efectuando estudios para determinar si la frecuencia de aplicación puede disminuirse sin detrimento de los resultados. La terapia de autoaplicación de fluoruros es una de las soluciones propuestas por la profesión odontológica en respuesta al problema -

creado por la insuficiencia de mano de obra profesional y el alto costo de las aplicaciones tópicas convencionales. Existen pocas dudas de que a medida que se descubren agentes tópicos y técnicas de autoaplicación más perfeccionadas, este tipo de terapia se ha de convertir en el método preferido de usar fluoruros tópicos.

CAPÍTULO IV

FLUORURACION EN EL ABASTECIMIENTO DE AGUA TRATADA

La mayoría de las aguas crudas (no tratadas), contienen fluoruros. Las aguas superficiales - las fuentes -- que comprenden ríos, lagos, estanques, canales, riachuelos y cisternas no contienen, por lo general, más allá - de 0.3 mg/l de fluoruros, excepto cuando se contaminan - con desechos industriales o aguas negras. Los primeros, sobre todo de las industrias del acero, aluminio y los - fertilizantes, hacen que las corrientes receptoras va -- ríen ampliamente en su contenido de fluoruros. Esta va -- riación hace más difícil el mantener un nivel constante - de fluoruros en aguas tratadas, que provienen de esas -- fuentes. Si las aguas negras de una comunidad que está - fluorurando su abastecimiento de agua, van a una corrien -- te, ésta aumentará su contenido de fluoruros. Esas a -- guas negras tendrán la misma concentración de fluoruros - que el abastecimiento de agua, y su volúmen puede consti -- tuir una proporción considerable de la corriente en la - que se descarga. Los niveles de fluoruro en fuentes su -- perfciales varían de acuerdo con la cantidad de fuentes - de fluoruro y del caudal; mientras mayor sea éste, tan -- to menores serán los fluoruros.

Las aguas subterráneas (manantiales, pozos y gale -- rías de infiltración), son las fuentes que más se usan - como abastecimiento de agua potable en los Estados Uni -- dos. Generalmente, son éstas también las que contienen - las concentraciones más elevadas de fluoruros.

Los fluoruros se encuentran en aguas de pozos, debido principalmente a la presencia de espato flúor, fosforita o criolita. Las aguas subterráneas, al pasar por depósitos de minerales que contienen fluoruros, como los mencionados, disuelven pequeñas cantidades y adquieren una concentración natural de fluoruros, en proporción a la cantidad disuelta.

Los depósitos de fluoruros pueden encontrarse en grandes distancias de los puntos en donde aparece el agua -- que los ha disuelto. Muchas aguas de pozos de alto contenido de fluoruros, que se extienden de las Dakotas hacia el Sur, hasta Texas, probablemente han obtenido sus fluoruros de los depósitos de las Montañas Rocallosas.

El espato flúor, un mineral que contiene fluorita o fluoruro de calcio, se encuentra generalmente en venas subterráneas. Los depósitos más grandes en los Estados Unidos, están en las fallas de piedra caliza que se localizan al Sur de Illinois y al Oeste de Kentucky. Una de las explicaciones sugeridas sobre la existencia de estos depósitos, es que las aguas termales que contienen fluoruros, ascendieron y se diseminaron por brechas y cavidades de piedra caliza.

Al enfriarse, las sales de flúor permanecieron como un material sólido que llenó los vacíos. Estos depósitos se encuentran abundantemente, y es muy probable que sean la fuente de fluoruros de casi todas las aguas de pozo.

En los depósitos de fosforita se encuentran cantidades gigantescas de fluoruros; pero están bastante concentrados en grandes depósitos y en relativamente pocas

regiones aisladas. Generalmente aparecen como depósitos sedimentarios de origen marino. La presencia del flúor, como parte de compuestos fosfatados que forman partículas complejas de roca, es la causa de la poca solubilidad de las rocas. Esto explica en parte, las grandes acumulaciones de dichos depósitos en varias regiones del mundo-sumamente espaciadas. Las aguas que se encuentran cerca de depósitos de fosfatos, pueden contener fluoruros; pero los pozos bajo su influjo son sumamente escasos en dichas regiones.

La criolita se encuentra comercialmente sólo en Groenlandia. Existen otros depósitos pequeños - uno de los más grandes de los Estados Unidos se encuentra en Pike-peak -.

Esta puede ser la causa de la concentración de fluoruros en el abastecimiento de agua que sirve a Colorado -- Springs, Colorado, que contiene 2.4 mg/l.

Muchas aguas de pozo contienen un exceso de fluoruros (más de aproximadamente 1.5 mg/l), y en estos casos, debe eliminarse dicho exceso.

Sin embargo, muchos miles de dichos abastecimientos - tienen deficiencias de fluoruros y la cantidad requerida puede agregarse fácil y económicamente. En la mayoría - de los casos, los fluoruros naturales de estas fuentes - varían muy poco; y por esta razón, puede mantenerse fácilmente el nivel óptimo de fluoruros, con un mínimo de equipo y supervisión.

En algunos de los abastecimientos públicos de agua potable de los Estados Unidos se encontró que la gran mayoría tiene deficiencia de fluoruros y que aproximadamente quinientos abastecimientos deben de fluorurarse o diluir

se hasta el punto en que el nivel de fluoruros pueda mantenerse en el valor óptimo. En algunos casos, cuando la fuente principal de agua potable tiene deficiencia de -- fluoruros y está cerca de una fuente rica en fluoruros, -- la fuente principal se fluorura a la cantidad óptima, -- bombeándole cantidades medidas de agua con un alto contenido de fluoruros.

Esto es lo que se hace en Norfolk y Hampden, Virginia y en Temple, Texas, en los Estados Unidos. En estas comunidades cuya agua contiene, naturalmente, 0.7 mg/l ó más de fluoruros. El gran número de abastecimientos que contienen algo, aunque no lo suficiente, presenta la interrogación de si es práctico complementar los fluoruros naturales con lo necesario para elevar la concentración al nivel óptimo.

Por lo general se puede demostrar que aunque es poco lo que se requiere, es económicamente justificable el -- agregarlo. Por ejemplo, si en una ciudad cuesta 5.50 dólares restaurar un diente CPO (careado, perdido, obturado), los ahorros realizados en una comunidad de 35,000 personas (de las cuales 490 son niños de 13 años), ascenderían a 5,390 dólares sólo en este grupo de edad, si el nivel de fluoruros se elevara de 0.5 a 1.0 mg/l. En estudios realizados de 57 ciudades de los Estados Unidos -- de CPO se indica que un incremento en el nivel de fluoruros de 0.5 a 1.0 mg/l, produce una disminución de aproximadamente dos dientes CPO; y un aumento de 0.7 a 1.0 mg/l produce una disminución de aproximadamente un diente CPO por persona.

Generalmente se puede conseguir una cantidad para la-

concentración de fluoruros en aguas crudas no tratadas, con el fin de diseñar la instalación de fluoruros, pidiendo datos a los laboratorios de los departamentos de sanidad local o estatal. Mientras mayores sean los registrados de dichos exámenes, tanto más segura será la cantidad. Sin embargo, en algunas regiones no se han hecho nunca determinaciones de fluoruros. En este caso, el muestreo debe iniciarse tan pronto como sea posible y deben seleccionarse condiciones (altura del río, estación, período de descarga de los desechos industriales, etc.), para asegurar el nivel mínimo de fluoruros. Entonces puede determinarse la proporción de dosificación máxima probable de fluoruros, restando el valor del nivel mínimo encontrado bajo estas condiciones del valor del nivel óptimo de fluoruros.

El nivel óptimo de fluoruros en el agua (1.0 mg/l en los estados centrales de los Estados Unidos, a la latitud de Kansas City y Chicago), ha resultado ser el que asegura la mayor protección contra la caries, con el mínimo peligro de fluorosis.

Se ha demostrado que la fluoruración es más benéfica cuando la ingestión de cantidades óptimas de fluoruros, comienza en el nacimiento y continúa prácticamente sin interrupciones. Se obtienen también beneficios substanciales, aún cuando el período de iniciación se retrase algo; pero mientras mayores sean estos retrasos, tanto mayor será también el incremento subsecuente en caries dental. "Los mismos resultados deficientes se obtienen en poblaciones que obtienen el agua de abastecimiento, que sólo se fluoruran intermitente o parcialmente. Hasta la fecha no se ha demostrado que los adultos obtengan

ningún beneficio (si anteriormente jamás habían consumido agua fluorada). Sin embargo se ha informado que los fluoruros de una dieta tienden a reducir la incidencia de la osteoporosis (vértebras caídas) y la calcificación de la aorta (endurecimiento de las arterias), entre los adultos". Parece ser que los niños que habitan en un mismo medio, ingieren una cantidad de fluoruros notablemente constante. Esto se concluyó al observar los efectos en la parte del cuerpo que es más sensible a los fluoruros, a saber los dientes. Cuando se consume el agua con fluoruración óptima principiando desde el nacimiento nunca se ha observado una fluorosis desfiguradora, a la vez que se lograron las mejores reducciones de la caries dental.

Sin embargo esto no significa que los niños de todas las edades consumen las mismas cantidades de fluoruros cada día.

Los niños más pequeñitos ingieren las cantidades más bajas, ya que su dieta es casi exclusivamente leche y ce real. No obstante al hacerse mayores, aumenta la cantidad de agua consumida, junto con la cantidad de alimentos que contienen fluoruros.

La concentración de 1.0 mg/l se consideró como la óptima después de hacer observaciones directas en las dentaduras de miles de niños. No se basó en ningún conocimiento directo o exacto respecto a la cantidad de agua que los niños consumen en diversos tiempos y en lugares distintos. Tampoco se estableció este nivel basándose en una cantidad medida específica de fluoruros en su dieta diaria. En lugar de ello, estos miles de niños obtuvieron casi una cantidad óptima de fluoruros sólo por mg

dio de la selección natural de alimentos y agua potable. Como quiera que se haya demostrado que la cantidad de fluoruros en los alimentos consumidos por los niños, varía muy poco, las variaciones en los efectos dentales entre ellos fueron producidas, casi totalmente, por las diferencias en los fluoruros del agua potable que consumieron.

La mayoría de los vegetales y la carne contienen menos de 1.0 mg/l de fluoruros en estado seco. Las excepciones notables son el té, que puede contener hasta aproximadamente 60 mg/l y los pescados y mariscos, que contienen hasta aproximadamente 30 mg/l. Ninguna de ellos, no obstante puede constituir una parte importante en la dieta de los niños.

Una excepción notable de esto es la dieta casi exclusivamente de pescado que utilizan los habitantes de Tristan de Cunha, una isla solitaria que se encuentra hacia la mitad del Océano Atlántico Sur, un poco al oeste de Ciudad del Cabo. Se ha descubierto que su dieta de pescado contribuyó con tantos fluoruros (con la consiguiente ausencia de caries dental), como si el agua potable contuviera hasta 1.0 mg/l. En realidad el agua potable tenía menos de 0.2 mg/l de fluoruros.

En los Estados Unidos se han realizado muchos estudios para establecer la importancia de los alimentos, como aportación de fluoruros. Se ha demostrado que la dieta media, rara vez contiene más de aproximadamente 0.3 mg/l de dichas sales. Esta cantidad es sorprendentemente constante; alimentos que provienen de distintas partes del país, indican muy pocas variaciones en los nive-

les de fluoruros. El contenido de estas sales en las -- plantas parece depender de la especie y no especialmente del tipo de suelo; un exceso de fluoruros en el suelo -- en el que crecen las plantas, no aumenta su contenido.

Se hizo la observación con relación al contenido de -- fluoruros en la leche de vaca. Se ha encontrado que, -- por lo general, la leche contiene menos de aproximadamen -- te 0.2 mg/l.

Cuando las vacas consumen agua que contiene hasta 8 -- mg/l de fluoruros, su leche nunca excede de 0.3 mg/l.

Los niños de hasta 12 años de edad, consumen de 1,200 a 2,500 mililitros de agua por día, dependiendo la varia -- ción de su edad (de 1 a 3 años: 1,200 ml; de 10 a 12 a -- ños: 2,500 ml), y del medio ambiente. Si esta agua con -- tuviera 1.0 mg/l de fluoruros, entonces, de sólo esta -- fuente se obtendría entre 0.4 y 1.1 miligramos.

Cuando se estableció la contribución relativamente in -- significante, de los alimentos como fuente de fluoruros -- para los niños, se concluyó que las variaciones en los -- efectos dentales de fluoruros, eran causadas totalmente -- por las diferencias en las concentraciones de fluoruros -- de los abastecimientos públicos de agua potable.

Como resultado de los estudios del Dr. Dean sobre es -- te tema, durante la década de 1930, el Dr. F. A. Arnold, -- colega suyo, estuvo en posibilidad de concluir en 1943.

Los resultados de estudios, tanto epidemiológicos y -- químicos, como experimentales, sugirieron que la adición -- de cantidades pequeñas de fluoruros, que no excedieran -- de 1mg por litro, a los abastecimientos públicos de agua -- potable, que carecieran de ellos, puede constituir un mé -- todo práctico y eficiente para inhibir notablemente la --

caries dental en grupos grandes de población.

También observó que:

El uso continuo de agua que contiene aproximadamente 1 mg/l de fluoruro, a lo largo del período de formación de los dientes, tendrá como resultado una incidencia de aproximadamente un 10 por ciento de la forma mas leve de fluorosis dental.

Inclusive desde 1939, el Doctor Generald J. Cox, - - quien estaba en ese entonces con el Mellon Institute, escribió:

La regulación del flúor debe dirigirse a una inges -- tión óptima del elemento. Sobre todo, el contenido de - flúor de los abastecimientos de agua potable, puede ha-- cerse variar por estaciones, para compensar el consumo - variable del agua.

Las diferencias climatológicas harán que cada locali-- dad encuentre sus propias normas de adición de fluoruros al abastecimiento de agua potable.

Explicando esta conclusión , el Dr. F. A. Arnold afir-- mó en 1943:

Nunca se insistirá excesivamente sobre el hecho de -- que la teoría flúor-caries dental descansa básicamente - en la cuestión de la cantidad de fluoruros que ingiere - la población. Por ejemplo, un agua que contiene de 0.5- a 0.7 mg/l en el sur-oeste de los Estados Unidos, puede-- tener un efecto igual al de otra que contenga de 1.0 a - 1.5 mg/l en la sección central del norte del país. Por-- esta razón, puede ser conveniente basar los cálculos pre-- cisos en la medición biológica mas aceptable del consu-- mo de fluoruros de una población, el índice de la fluoro-- sis dental.

En efecto, más tarde se utilizaron las mediciones biológicas en algunas ocasiones, para determinar los niveles óptimos de fluoruro para regiones en las que el consumo de agua, debido a los factores climáticos, variaba de la región central al norte del país. Es probable que el Doctor Dean hiciera el primer trabajo de este tipo, cuando intentó determinar los niveles óptimos de fluoruro para Georgia y Florida.

Sus resultados aunque esparcidos, se publicaron durante 1950. Encontró que en lugares donde la temperatura media anual es de aproximadamente 20° C, la fluorosis dental ligera puede ser tan prevalente que en regiones que utilizan agua que contiene 0.7 mg/l de fluoruros, como en las más frescas (temperatura media anual de 9.4° C.), en donde se usan aguas con 1.0 mg/l.

Basándose en estas observaciones, el proyecto de fluoruración de Charlotte, Carolina Del Norte, se diseñó para que proporcionara un consumo de fluoruros más constante, haciendo variar dichos niveles por estaciones. El Doctor Zachary Stadt (junto con el señor Robert S. Phillips, el superintendente de la planta de tratamiento de agua, quién diseñó el sistema), calculó las variaciones por estación en la ingestión de fluidos, determinando la cantidad de bebidas carbonatadas que se vendieron en ese lugar. Los niveles de fluoruros que se mantuvieron, dieron un promedio de peso de 0.9 mg/l durante el año.

El objetivo de este procedimiento es asegurar una ingestión más uniforme de fluoruros a lo largo del año, -- sin tener en cuenta la temperatura y el consumo de agua.

Cuando este consumo baja a un mínimo, en el invierno -- el nivel de fluoruros en el agua, alcanza su máximo; en

el verano, cuando se eleva el consumo, la concentración del elemento se disminuye.

Este método para fluorurar el agua, puede permitir -- que se sostenga un nivel más elevado de fluoruros (con la mayor reducción correspondiente de incidencias CPO), -- sin registrar un incremento en la fluorosis. Parece ser que esta idea tiene grandes méritos, aunque el procedimiento ya no está en práctica en Charlotte.

Estudios posteriores, realizados en California y Arizona, en donde las temperaturas son superiores al promedio de otras partes de los Estados Unidos, indicaron un nivel óptimo decididamente inferior. Esto se demostró -- observando la prevalencia de fluorosis dental, en lugares que cuentan con diferentes niveles de fluoruros naturales en sus abastecimientos públicos de agua potable y también calculando las cantidades reales de agua ingerida por los niños de diferentes grupos de edad y peso. En sitios en donde las temperaturas medias son mayores que 21.10°C, la concentración óptima de estas sales no debe exceder del 0.8 mg/l. Esta relación, comparada con los datos del Doctor Dean, de regiones de temperaturas medias anuales de 10.0°C. Más tarde se derivó una fórmula para determinar los niveles de fluoruros en cualquier temperatura.

$$\text{mg/l de fluoruros} = 22.2/E$$

en donde E es el promedio del consumo diario de agua calculado por niños hasta los 10 años de edad, en términos de gramos de agua por kilogramo de peso del cuerpo. E se obtiene mediante la fórmula:

$E = 10.3 + 0.725 X$ el promedio de la temperatura máxima en grados centígrados.

Por ejemplo se desea determinar el nivel óptimo de fluoruros que debe sostenerse en un lugar que tiene un promedio de temperatura máxima (la media de todas las lecturas diarias de la temperatura máxima, observadas durante el período considerado, basándose, si es posible en observaciones obtenidas durante los cinco años precedentes), de 12.8 grados.

Entonces:

$$E = 10.3 + 0.725 X 12.8 = 10.3 + 0.725 X 12.8 = 10.3 + 9.3$$

$$E = 19.6 \text{ ó } \text{mg/l} = 22.2/19.6 = 1.13$$

Temperaturas máximas medias y concentraciones óptimas de fluoruros correspondientes que se recomiendan.

Temperaturas máximas medias °C	Concentración óptima de fluoruros que se recomienda mg/l
10.0 - 12.1	1.2
12.2 - 14.6	1.1
14.7 - 17.7	1.0
17.8 - 21.4	0.9
21.5 - 26.3	0.8
26.4 - 32.5	0.7
32.6 - 37.5	0.6

Aunque estas fórmulas y tablas que se recomiendan fa-

cilitan un cálculo razonable del contenido óptimo de fluoruros que debe mantenerse la computación final debe corroborarse con el departamento estatal de sanidad que tiene jurisdicción en el lugar. Muchos departamentos de sanidad han llevado a cabo estudios cuidadosos de los niveles óptimos dentro de sus estados, y puede ser que ellos tengan cálculos más exactos basados en la forma en que las condiciones locales (dieta, hábitos, etc.), pueden afectar los cálculos derivados en la forma anteriormente descrita. Este cálculo se basa en las observaciones biológicas, en regiones en donde los fluoruros existen naturalmente en los abastecimientos públicos de agua potable y se experimentan poca o ninguna variación, de acuerdo con la estación, en los niveles de fluoruros. Sabemos que en donde dichos niveles son constantes, se registra una cierta reducción en la caries dental y no aparecen fluorosis estéticamente perceptibles. Sin embargo como en Charlotte, se pensó que se podría lograr una mayor protección contra la caries si los niveles de fluoruros se cambiaban conforme variaba el consumo de agua, debido a la temperatura o cualquier otro factor ambiental.

Algunos estados sugieren que el nivel de fluoruro se disminuya durante los meses más cálidos y se incremente en el invierno.

Límites recomendados para la concentración de fluoruros según las normas de agua potable del Servicio de Sanidad Pública de los Estados Unidos.

Promedio anual de las temperaturas máximas diarias del aire, °C	Límites de control reco- mendados. Concentración de fluoruros en mg/l.		
	Inferior	Optimo	Superior
10.0 - 12.1	0.9	1.2	1.7
12.2 - 14.6	0.8	1.1	1.5
14.7 - 17.7	0.8	1.0	1.3
17.8 - 21.4	0.7	0.9	1.2
21.5 - 26.3	0.7	0.8	1.0
26.4 - 32.5	0.6	0.7	0.8

La normas de agua potable, del Servicio de Sanidad Pública de los Estados Unidos, contienen límites recomendados para la concentración de fluoruros que aparecen en la tabla"

Las normas internacionales sobre el agua potable, de la Organización Mundial de Sanidad (OMS), recomiendan un límite máximo permisible para los fluoruros de 1.5 mg/l.

CAPÍTULO V

USOS DEL FLÚOR

1.- Beneficios del Flúor. Para el año de 1939, se había establecido claramente que los fluoruros del agua potable producían un cambio en el esmalte de la dentadura - permanente en forma total, que lo hacía resistente a la caries dental. Aunque muchos estudios contribuyeron a este resultado, la base del descubrimiento se debió a la combinación de tres investigaciones diferentes:

1.- Las observaciones del Doctor G. L. Cox y sus colaboradores, sobre los dientes de las ratas formados durante la ingestión de fluoruros que tenían una mayor resistencia a la caries.

2.- El análisis del Doctor W. D. Armstrong y sus colaboradores, que demostraba que los dientes cariados con tenían menos fluoruros que los no cariados.

3.- El informe del Doctor Dean y sus colaboradores, que indicaba que la incidencia de caries era inferior en tre niños que habían consumido agua naturalmente fluorada, que entre los que habían usado agua con un bajo contenido de fluoruros.

En base a estos estudios el Odontólogo se ha estado preocupando por la prevención de la caries dental en el pequeño como en el adulto, y por ello se han establecido una serie de medicamentos y métodos para evitar la caries dental por medio de la administración de flúor como fomento de la salud.

2- Dentífricos con flúor.- Hasta hace aproximadamente - 15 ó 20 años, los dentífricos podían ser definidos como preparaciones auxiliares del cepillo de dientes para la limpieza de la dentadura; en la actualidad, además de esta función, algunos dentífricos son utilizados como vehículos para agentes terapéuticos, principalmente flúor.

Los estudios iniciales con dentífricos fluorados no resultaron muy alentadores; las primeras fórmulas empleadas que contenían fluoruro de sodio (0.01 y 0.15% respectivamente), no produjeron beneficio alguno a sus usuarios. La razón estriba muy probablemente en el uso de sistemas abrasivos como, por ejemplo, carbonato de calcio, que son incompatibles con los fluoruros y los inactivan por completo.

En 1954 apareció el primer informe concerniente al uso de un dentífrico con 0.4% de fluoruro estannoso y un sistema abrasivo compatible; los resultados señalaban un efecto beneficioso estadísticamente significativo.

Más de 20 estudios clínicos sobre el empleo de este tipo de dentífrico han aparecido en la literatura odontológica desde entonces; en la mayoría de éstos se usó una pasta sobre la base de fluoruro de estaño, con pirofosfato de calcio como abrasivo (Crest); aunque también han sido ensayadas fórmulas en que el abrasivo era metafosfato insoluble de sodio. (Fact, Cue, Super-Stripe). Se ha demostrado que la fórmula con fluoruro estannoso y pirofosfato de calcio es efectiva tanto en adultos como en niños, ya vivan en ciudades con agua fluorada o no. Como resultado de esta evidencia, en 1964 el Council on Therapeutics de la American Dental Association, clasificó al dentífrico Crest (fluoruro de estaño y pirofosfato

de calcio), en el grupo A, es decir, el grupo de productos que merece completa aceptación por parte de dicha -- institución. Otros dentífricos sobre la base de fluoruro estannoso, pero con distintos abrasivos - Cue, Fact, - Super-Stripe -, fueron clasificados en el grupo B, es decir, provisionalmente aceptables como efectivos. Esta - clasificación no refleja un grado de eficacia menor, sino que la cantidad de información existente es menos - - abundante que la que dicha organización estima necesaria para establecer una prueba más definitiva.

Como puede esperarse, la eficacia del Crest se relaciona directamente con la frecuencia de su uso. Cuando dicha asiduidad es la "habitual", es decir, la observada en la población sin instrucciones especiales, la reducción de caries es de alrededor del 20 - 25%. Cuando la pasta se utiliza una vez por día, la disminución de caries es algo mayor del 30%; finalmente, en personas que la usan tres veces diarias, la reducción alcanza al 57 - por ciento.

Un nuevo dentífrico fluorado ha aparecido recientemente en el mercado. Su principio activo es el monofluor - fosfato de sodio (Cogate MFP). Los resultados de varios estudios clínicos conducidos con este producto en niños, indican reducciones de caries que oscilan entre el 17 y - 34%. De acuerdo con uno de estos estudios, los efectos de Colgate MFP son aditivos a la fluoración de las aguas. Basado en estos hallazgos, el Council on Therapeutics de la American Dental Association ha clasificado a este producto en el grupo A.

Estudios recientes revelan que también se pueden obtener resultados positivos con dentífricos sobre la base -

de fluoruro de sodio, siempre que se usen fórmulas compatibles. Otro producto sobre la base de fluoruro de sodio es Gleem II, en el cual se utiliza pirofosfato de calcio como abrasivo, y según varios estudios ha resultado ser un buen preventivo de la caries en niños. Sobre la base de estos estudios se piensa que su aceptación -- por parte de la American Dental Association es sólo cuestión de tiempo.

Como síntesis de la información precedente, puede afirmarse sin ninguna duda que los dentífricos que contienen flúor en combinación con un sistema abrasivo compatible son una contribución positiva a la prevención de la caries.

Es lamentable que sólo dos de las fórmulas aceptadas por la American Dental Association - Crest y Colgate MFP sean asequibles al público en la actualidad.

3.- Enjuagues bucales con fluoruro.- Teóricamente, los enjuagatorios ofrecen ciertas ventajas como vehículos para la aplicación tópica de fluoruros. Contrariamente a lo que ocurre con los dentífricos, por ejemplo, los enjuagatorios no contienen ingredientes que, como los abrasivos, interfieren químicamente con el flúor. Su inconveniente radica en que no remueven los depósitos que suelen cubrir los dientes y por lo tanto, no dejan la superficie adamantina tan limpia y reactiva como sería de desear. Algunos autores aconsejan, en consecuencia, que su uso sea precedido por la limpieza de los dientes con un abrasivo.

A lo largo de los años se han publicado los resulta -

dos de numerosos estudios clínicos sobre enjuagatorios -- fluorados. La mayoría de estos estudios consistían en -- el uso periódico de enjuagatorios de diferentes fluoru-- ros a distintas concentraciones, con frecuencias que -- iban desde la diaria hasta la semanal, quincenal, men -- sual y aún bimensual.

Los resultados obtenidos, que debido a la variedad de condiciones expresadas sólo pueden ser expresados en tér -- minos generales, oscilan entre el 30 y 40% de reducció -- de la incidencia de caries. De esto se desprende que mé -- todo de aplicación tiene méritos suficientes para garan -- tizar estudios mejor controlados. Un punto que merece -- destacarse es que la presencia en el hogar de soluciones concentradas de fluoruros representa un peligro de in -- toxicación en caso de descuido; el odontólogo debe, -- pues, recomendar las medidas preventivas adecuadas, en -- tre ellas la rotulación correcta de la solución y su con -- servación fuera del alcance de los niños. Incidentalmen -- te, en los Estados Unidos no existen preparaciones comer -- ciales de estas soluciones, cuyo uso es más popular en -- Europa. Como ya dijimos, el empleo de enjuagatorios pa -- ra autoaplicaciones en las escuelas está siendo activa -- mente estudiado.

4.- Terapia múltiple con fluoruros.- Los comentarios pre -- cedentes indican claramente que no hay ningún tratamien -- to con flúor capaz de controlar por sí sólo la totalidad del ataque carioso. El comentario que se desprende de es -- ta afirmación es que el odontólogo que quiera obtener -- los máximos resultados posibles con el uso de fluoruros -- deberá utilizar y aconsejar la combinación de varios mé --

todos de aplicación.

Esta combinación de procedimientos se conoce con el nombre de terapia fluorídica múltiple, e incluye un método de ingestión sistémica de flúor - idealmente la fluoración de las aguas - más tres procedimientos tópicos, a saber: 2) Aplicación tópica convencional con la frecuencia necesaria, 3) Uso diario en el hogar de un dentífrico fluorado reconocido por la institución reguladora pertinente. Los estudios realizados hasta la actualidad con terapia múltiple se refieren únicamente al uso del fluoruro de estaño para los procedimientos tópicos, es decir, el empleo de la pasta de limpieza, la aplicación tópica propiamente dicha y el dentífrico fluorado.

Los resultados obtenidos de esta manera, incluyendo los beneficios de la fluoración, indican una reducción de caries de alrededor del 75%, tanto en niños como en adultos.

Esta disminución, o sea 3 caries de cada 4, es el resultado del 50% de reducción debido a la fluoración de las aguas, más el 50% de merma adicional como consecuencia de las tres formas de terapia tópica con fluoruro estannoso.

En otras palabras, aunque la terapia múltiple no permite el control absoluto de la caries, sus resultados son sin duda alguna, de tanta magnitud como para que los autores recomienden muy enfáticamente su utilización toda vez que sea posible.

La recomendación del fluoruro de estaño como componente exclusivo de la parte tópica de la terapia múltiple no debe interpretarse como una indicación de que otros sistemas no pueden ser tan efectivos, y sólo reflejan --

por el momento la falta de evidencia satisfactoria a este respecto. Es posible que el uso de una solución o -- gel acidulado de fosfato-fluoruro y de un dentífrico sobre la base de mono-fluorfosfato de sodio (colgate) sean efectivos como el de la solución y dentífrico sobre la base de fluoruro estannoso, pero por ahora no lo sabemos. Hasta tanto aparezcan resultados de estudios clínicos para confirmar esta posibilidad, los autores prefieren restringir su recomendación al uso múltiple del fluoruro estannoso y evitar así las instancias basadas en una especulación teórica. Es de esperar que estos resultados sean asequibles en un futuro cercano, puesto que -- gracias a ellos el odontólogo tendrá mucho mayor flexibilidad en la selección de sistemas de aplicación múltiple de fluoruros.

5.- Materiales dentales fluorados.- Durante los últimos años se ha manifestado una tendencia a añadir flúor a -- una variedad de materiales dentales. Esta tendencia ha sido reforzada, quizá más que por ningún otro factor, -- por el reconocimiento de los efectos de los cementos de silicato sobre los tejidos dentales adyacentes. Como se sabe, la caries alrededor de los silicatos es sumamente rara. Este hecho se debe a que los silicatos contienen cantidades importantes de flúor -- hasta 15% -- y a que este elemento es liberado por la restauración, en particular durante las 2 ó 3 semanas siguientes a su instalación. Como consecuencia de este proceso, la concentración de flúor en el esmalte adyacente aumenta en forma considerable -- se han registrado valores hasta cinco ve-

ces mayores que la concentración original - y el diente se torna mucho más resistente a la recidiva.

6.- Cementos fluorados.- Varios de estos cementos han sido presentados a través de la literatura. Según ciertos autores, su uso se justificaría, por cuanto los cementos de fosfato de cinc tienen un efecto adverso sobre los tejidos dentarios, a los que privan de flúor y hacen más susceptibles a la disolución en ácidos. Estos autores postulan que si añade flúor a los cementos, los problemas antedichos desaparecen y además se provee suficiente fluoruro adicional a los tejidos como para aumentar su resistencia al ataque de caries. Las experiencias de laboratorio conducidas en distintos centros de investigación sugieren que estas ideas son razonables. Por ejemplo, los cementos de fosfato de cinc con 10% de fluoruro estannoso liberan cantidades significativas de flúor, -- las cuales son incorporadas a los tejidos adyacentes. El resultado final es un incremento de la resistencia -- del esmalte a la disolución en ácidos.

Lo mismo se ha observado con un cemento de fosfato de cinc que contiene fluoruro de estroncio, con la ventaja adicional de que este producto parece prevenir el desarrollo de caries in vitro en la dentina subyacente. En consecuencia, esperamos que los investigadores realicen estudios clínicos con estos cementos, para verificar si los hallazgos de laboratorio se traducen en realidades clínicas.

La incorporación de fluoruro de sodio y fluoruro estannoso a cementos de óxido de cinc-eugenol, ha sido tam--

bién estudiada; los primeros resultados indican un efecto beneficioso sobre los tejidos circundantes de magnitud comparable a la que se observa con los cementos de silicato.

De nuevo, esperemos que los estudios clínicos confirmen estos resultados de laboratorio.

Barnices y recubrimientos de cavidades.- La incorporación de flúor a barnices y recubrimientos de cavidades ha sido estudiada por autores europeos. El objetivo es por supuesto prevenir la recidiva de caries; los fluoruros utilizados han sido: 2% de monofluorofosfato de calcio y 2% de hexafluorziconato de potasio. Estos barnices liberan una cantidad apreciable de flúor, y aumentan la resistencia del esmalte y dentina subyacentes a la disolución.

Desafortunadamente, también parecen afectar adversamente la pulpa dentaria, lo cual indica la necesidad de continuar las investigaciones sobre su uso.

Existe otra manera de utilizar el flúor para la prevención de la caries recidivante, y es la aplicación de soluciones concentradas de fluoruros sobre las paredes cavitarias. Los resultados de un estudio clínico de 3 meses de duración, sugieren una reducción del 50% de recidivas mediante el empleo de soluciones de fluoruro de sodio al 1.23%. Otra solución que ha sido estudiada contiene 30% de fluoruro estannoso; en este caso, la disminución de caries recidivantes observada durante 2 años fue del 60%.

Sin embargo existen dudas de que este último estudio-

haya sido controlado tan estrictamente como sería de desear.

En los estudios en que se realizaron comprobaciones -- histológicas se verificó que las amalgamas fluoradas no dañan la pulpa.

Esta información sugiere que el potencial de los fluoruros para la prevención de las recidivas de caries es - considerable, pero antes de recomendar su uso sería conveniente, esperar su confirmación por medio de estudios independientes.

7.- Adición de fluoruro a la sal.- Tomando en cuenta que la fluoruración de las aguas y las aplicaciones tópicas en una perspectiva mundial tiene posibilidades limitadas, se origina la pregunta ¿ qué formas habría para hacer llegar a grandes cantidades de niños diariamente 1 mg. - flúor durante los primeros 8 ó 10 años de vida ?. El -- principal problema sería la distribución diaria y en cantidades iguales. Una de las formas ideadas fue la presentación por Wespi, médico suizo quien con la idea de obtener beneficios del flúor para los dientes, mezcló flúoruros durante algún tiempo a la sal de cocina en proporción adecuada y la distribuyó entre sus pacientes. Llevando adelante su idea, logró que la Compañía de Salinas del Rhin, la más importante de Suiza, lanzara al mercado una sal fluorada. Más tarde logró que se permitiera su venta, aunque no en forma obligatoria. El costo fué mínimo al grado que se vende al mismo precio que la sal común. El proceso para la elaboración consiste en gotear una solución concentrada de fluoruro de sodio sobre la -

sal cristalizada, con el objeto de obtener sal que contenga 90 mg. de flúor por kilo. Sabemos que se trata, - posiblemente, de una de las formas más baratas para el - suplemento del flúor en la dieta, pero no se han hecho - estudios respecto al beneficio y seguridad de este método.

Los estudios deberfan realizarse precedidos por una - encuesta sobre el consumo medio de sal de mesa, tanto en la preparación de los alimentos como durante las comidas, así como la distribución de flúor en las aguas de cada - región para delimitar en dónde no se debe vender sal.

Su uso tendría mayor éxito como medida de salud pública si fuera obligatorio.

En los países donde se vende la sal en grandes cantidades, surge el problema del sostenimiento de la homogeneidad de la mezcla.

En resumen, la fluoruración de la sal común no es un hecho comprobado, sin embargo, debe ser estudiada dado - su bajo costo.

7.- Fluoruros en las vitaminas.- Las preparaciones vitamínicas que contienen fluoruro de sodio, se encuentran - disponibles en gotas , tabletas y tabletas masticables. Esta forma de suplementación es útil en áreas donde la - fuente de agua contiene menos de 0.7 ppm. Para niños menores de dos años de edad, la dosis diaria recomendada - es de 0.5 mg. y para los de más de dos años es de 1 mg.

Esta forma de fluoruro brinda una buena manera de proporcionar fluoruro a los niños si los padres están con - cientes en administrar la cantidad requerida y si el ni-

no no objeta tomar medicamentos orales.

Al recomendar vitaminas con fluoruro, es obligatorio que el odontólogo conozca el contenido de fluoruro del agua de donde bebe el niño, así como el contenido de fluoruro de las vitaminas que se recomiendan.

9.- Fluoruros tópicos.- El fluoruro se puede administrar tópicamente en diferentes formas, brindando el odontólogo numerosas opciones para sus pacientes.

Los odontólogos deben estar familiarizados con estas variadas formas de dosificación, su valor y método de aplicación debido a su frecuente uso.

Los agentes tópicos son de un valor dudoso en un programa de reducción de caries cuando se utilizan en comunidades fluoradas. Sin embargo son definitivamente eficaces, cuando se utilizan en áreas sin fluoruro. Actualmente en estas áreas, con frecuencia son la única forma disponible para la terapéutica con fluoruro.

La forma de dosificación de fluoruro tópico comúnmente disponibles, incluyen a las pastas dentales soluciones, gel, enjuagues y pastas profilácticas.

10.- Soluciones fluoradas y geles.- En los niños se ha observado una reducción de 30 a 40% en la caries dental con: 2% de fluoruro de sodio, 8% de fluoruro estannoso y soluciones aciduladas de fluorofosfato y geles. Ningún agente, aparentemente, es superior a los otros cuando se utilizan como se indica.

Algunos investigadores prefieren los agentes fosfato-acidulados (APF), por las siguientes razones:

1.- Se pueden aplicar una vez cada seis meses a los dientes de los niños, lo cual corresponde al intervalo - que se da para las citas en muchos consultorios.

2.- Son estables cuando se mantienen en recipientes de plástico.

3.- El esmalte puede recibir más fluoruro durante un tiempo dado, en comparación con otros agentes.

4.- Es probable que la retención de fluoruro dure -- dos o tres años después de una aplicación.

Las soluciones APF se aplican a los dientes durante - cuatro minutos cuando han sido pulidos, secados y aislados.

Las soluciones de fluoruro de sodio fueron las primeras que se utilizaron. Se utilizan cuatro aplicaciones de una solución de fluoruro de sodio a 2% a intervalos - de una semana a la edad de tres, siete, once y trece - - años. Estas edades representan los tiempo aproximados - de erupción de los diferentes grupos de dientes. Se - - efectúa la profilaxis antes de la primera de las cuatro aplicaciones en cada serie. Al igual que con el APF, se secan y se aíslan los dientes, aplicando la solución durante cuatro minutos. Las ventajas del fluoruro de sodio incluyen un sabor agradable y la estabilidad en solución; por lo que no se requiere una mezcla fresca para - usarse cada día.

Algunos estudios recientes han sugerido que la aplicación tópica de fluoruro de sodio una vez cada seis meses, puede ser tan benéfica como el régimen de cuatro aplica-

ciones antes expuesto. Sin embargo, la Asociación Dental Americana, recomienda el régimen de cuatro aplicaciones, el cual ha proporcionado los resultados terapéuticos más consistentes para el fluoruro de sodio.

Se han utilizado soluciones de fluoruro estannoso a 8% para reducir la caries. Al igual que con otros agentes se pulen, se secan y se aíslan los dientes, prosiguiendo con su aplicación durante cuatro minutos. Las desventajas de esta solución son que se debe preparar cada vez que se utiliza, ha ocurrido decoloración de los dientes (como se menciona en pastas dentales), y además posee un sabor desagradable que es difícil de enmascarar.

Las soluciones de fluoruro estannoso son útiles en niños con alta frecuencia de caries, debido a que poseen la propiedad de disminuir la caries, así como prevenirla. La frecuencia de las aplicaciones varía de acuerdo con la caries del niño. En niños con frecuencia de caries promedio, se puede aplicar anualmente entre las edades de tres y trece años. Debe hacerse notar que cuando se pulen los dientes antes de la aplicación de cualquiera de los preparados mencionados, la pasta profiláctica debe transportarse interproximalmente con seda dental para que el beneficio se incremente en las superficies proximales. También después de todas las aplicaciones tópicas de fluoruro se debe decir al paciente que no coma, beba o se lave por lo menos durante 30 minutos. Sin embargo debido a que la incorporación de fluoruro en las soluciones tópicas es rápida, el valor de restringir el alimento o la bebida durante treinta minutos, se ha puesto en duda por algunos investigadores.

Cuando se utilizan geles, se colocan en una bandeja - que se pone contra el diente para que el gel fluya alrededor de todas las superficies. Se han informado los mejores resultados con las bandejas comunes adaptadas. Durante el uso de los geles, se deben mantener los dientes secos en el proceso de aplicación, que es de cuatro minutos.

Aún no se ha establecido el valor de los fluoruros tópicos de los adultos. Sin embargo algunos estudios han sugerido que los tipos APF pueden proporcionar alguna -- protección contra la caries. Comunicaciones recientes -- sugieren que el pulido de los dientes no es necesario antes de la aplicación tópica de fluoruros.

Estos estudios explican que la descontaminación bacteriana del diente con un cepillo de dientes es adecuada -- y ofrece la ventaja de no eliminar el fluoruro superficial de la estructura dental. Este concepto puede ser -- válido, por lo que deben estimular las investigaciones -- futuras en esta área.

11.-Enfoques Futuros. La terapéutica con fluoruro cambia -- constantemente, y cada día hay datos disponibles; por -- ejemplo, el pretratamiento de los dientes con aluminio -- provoca asimilación incrementada de fluoruro por el esmalte; es probable que el pretratamiento de los dientes con diferentes agentes como éstos, sea una parte de la -- aplicación de fluoruro en el futuro. Se requiere mayor -- información acerca de otros materiales, como barnices y plásticos, que se pueden utilizar para "sellar" el fluoruro aplicado tópicamente. También es probable que se --

desarrollen otros agentes con diferentes métodos de aplicación. Por lo tanto, personal de odontología debe estar actualizado con la literatura para que las contribuciones de los científicos dentales puedan estar a disposición de sus pacientes.

CAPÍTULO VI

UTILIZACIÓN DE PASTAS DE LIMPIEZA Y DENTÍFRICOS

Desde el comienzo de la profesión, los odontólogos han usado distintos tipos de mezclas abrasivas, por lo general sobre la base de pómez, para remover depósitos y pigmentaciones de las superficies dentarias. Durante los últimos años las funciones de estos materiales han sido expandidas acentuadamente, siguiendo por supuesto a un cambio pronunciado en su composición.

1.- Funciones de los dentífricos modernos.- Las funciones de un dentífrico moderno incluyen:

1.- Limpieza y pulido de las superficies dentales accesibles.

2.- Disminución de la incidencia de caries.

3.- Promoción de la salud gingival.

4.- Control de los olores bucales y suministro de una sensación de limpieza bucal.

Estas funciones deben obtenerse sin excesiva abrasión de los tejidos duros, particularmente dentina, y sin irritación de los tejidos blandos.

2.- Limpieza.- Un buen dentífrico debe facilitar la remoción por parte del cepillo de los depósitos no calcificados que se acumulan sobre superficies dentales. Estos depósitos incluyen la materia alba y placa, que son --

relativamente fáciles de remover, y algunos pigmentos -- mucho más resistentes. En realidad el dentífrico no es necesario para remover la placa o materia alba que pueden ser eliminados por el cepillo con agua. Sin embargo dos tercios de las personas que usan dentífricos líquidos, y el 96% de las que se cepillan con agua, acumulan pigmentaciones exógenas sobre sus dientes en unas pocas semanas. Estas pigmentaciones se producen en la denominada película dentaria, es decir, la película de mucoproteínas que se forma sobre los dientes después de una limpieza. Esta película es resistente a los dentífricos -- sin abrasivos, por lo cual se acumula, y eventualmente -- colorea en aquellos individuos que usan dentífricos líquidos o agua para cepillarse.

Para removerla es necesario usar un dentífrico con -- abrasivos capaces de eliminarla o reducir su espesor. El grado de abrasión indispensable para controlar las pigmentaciones varía de una forma a otra de acuerdo con la velocidad de formación de las películas, los alimentos consumidos (té, café, tabaco), y la manera de cepillar se los dientes.

El odontólogo debe recomendar el dentífrico que, para el paciente dado, sea capaz de controlar las pigmentaciones con el mínimo de abrasión.

Los dentífricos modernos utilizan una gran variedad -- de sistemas abrasivos. La relación entre éstos y el control de la acumulación de la película coloreada, es la misma que se citó para las pastas abrasivas, es decir, -- depende de la dureza, forma y tamaño de las partículas -- abrasivas.

En el caso de los dentífricos que deben ser usados a

diario, es necesario considerar mucho más cuidadosamente la abrasividad de los ingredientes, en particular con respecto a la dentina. La literatura contiene numerosas referencias de pacientes con excesiva abrasión cervical, quienes por otra parte son un hallazgo frecuente en la práctica diaria. Se sabe, por supuesto, que tanto el cemento como la dentina subyacente son más blandos y, por lo tanto, más susceptibles a la abrasión que el esmalte.

También se sabe que cualquier dentífrico que contenga abrasivos lo bastante duros, y de partículas lo suficientemente grandes, como para remover eficientemente la película coloreada y otras pigmentaciones, tiene además la capacidad de desgastar la dentina en mayor o menor grado aunque lo mismo pueda no ser cierto con respecto al esmalte.

Las posibilidades de causar daño aumentan acentuadamente, cuando el paciente suma al uso de un dentífrico excesivamente abrasivo, una técnica de cepillado exagerada en cuanto a fuerza y dirección. De lo anterior se desprende que el odontólogo debe buscar para cada uno de sus pacientes, el dentífrico que satisfaga un compromiso razonable entre la necesidad de limpiar pigmentaciones y el riesgo de producir una abrasión extrema de la dentadura y/o cemento.

Esta selección requiere, por supuesto, buen juicio clínico. Un hecho que puede complicar nuestra recomendación, es que bastante a menudo las distintas marcas de dentífricos cambian sus fórmulas, particularmente en lo que se refiere a los abrasivos. El resultado es sin duda un cambio en la capacidad de limpiar y en el potencial de provocar daño a los tejidos. En los Estados Uni

dos estos cambios han sido en especial frecuentes con -- los denominados dentífricos cosméticos, es decir, aquellos que prometen "el blanqueamiento" de los dientes. -- Por el contrario, los dentífricos terapéuticos, en particular los que contienen flúor, requieren la práctica de estudios exhaustivos antes de poder variar de fórmula, -- por cuanto el cambio puede traer apareada la inactivación del agente activo. El colorario de lo que antecede es que el odontólogo debe mantenerse informado de las modificaciones en la composición de los dentífricos, sobre todo de aquellos que se promueven fundamentalmente con fines cosméticos.

3.- Pulido.- Por lo general, los dentífricos tienen agentes abrasivos más blandos que el esmalte, y en consecuencia, su capacidad de pulir es relativamente escasa. En cualquier lugar un dentífrico contiene una proporción pequeña (por lo común menos de 5%), de agentes pulidores de reconocida eficacia, como por ejemplo óxido de aluminio o silicato de circonio, lo cual provoca un aumento reducido en el potencial de pulir los dientes del producto. Aunque los dos abrasivos mencionados son mucho más duros que el esmalte y la dentina, el tamaño de partícula que se utiliza es lo bastante exiguo como para que este incremento de pulido se origine sin un aumento concomitante en la abrasión de la dentina. Lo mismo no se aplica respecto de la abrasión del esmalte que puede elevarse dos a tres veces en relación con los dentífricos convencionales. Estos valores, a pesar de ser tan altos están todavía dentro de límites de seguridad clínica bas

tante amplios. Considerando que sólo es posible mejorar el lustre de los dientes en niños, como dijimos anteriormente, y puesto que no hay evidencia concluyente que el pulido proporcione beneficios en cuanto a la salud bucal, consideremos que un odontólogo no debería basar la recomendación de un dentífrico en su capacidad pulidora, particularmente cuando ésta se obtiene en detrimento de otras características más importantes del producto.

4.- Prevención de caries.- Durante la última década la popularidad de los dentífricos capaces de contribuir a la prevención de la caries dental, ha aumentado a tal punto, que en los Estados Unidos estos productos satisfacen alrededor del 70% del mercado.

A pesar de que el adagio "un diente limpio no se cae" tiene casi 50 años de existencia, la mayoría de los investigadores odontológicos reconocen que es casi imposible mantener los dientes "bacteriológicamente limpios" en la cavidad bucal. Incuestionablemente mucho es lo que se puede hacer, como lo prueba la reducción de caries de alrededor del 50% observada en adultos jóvenes a quienes se enseñó a cepillar sus dientes con un dentífrico corriente (sin agentes activos de ninguna clase), dentro de los 10 minutos siguientes a la ingestión de alimentos. La incidencia de caries después de dos años de realizar esta práctica, se comparó con la de un grupo similar que cepillaba sus dientes a voluntad.

Para mejorar aún más estos resultados, los investigadores trataron de usar los dentífricos como vehículos para agentes anticaries. Entre los primeros agentes utili-

zados deben mencionarse los derivados del amonio, en particular urea y fosfato dibásico de amonio. Como mecanismo de acción se propuso la neutralización de los ácidos de la placa y cierto grado de disminución de la retención de placa. Varios dentífricos que contenían entre 3 y 22.5% de urea y 3 a 5% de fosfato dibásico de amonio fueron sometidos a estudios clínicos con resultados inicialmente alentadores, pero subsecuentemente pobres. Como consecuencia del fracaso de estas formulaciones, se propuso la idea de combinar urea con la enzima ureasa, de modo tal que se produjera una liberación continuada de amonio la que, de acuerdo con la teoría debería mantener el pH de la placa a niveles no cariogénicos por períodos relativamente prolongados.

Nada de esto se observó en la práctica; a pesar de ello los dentífricos con amonio y urea, que no fueron reconocidos nunca como preventivos por la American Dental Association, todavía existen en el mercado (Amm-i-dent, Polvo Dental Amoniacal Colgate).

Alrededor de 1955 otro enfoque empezó a hacerse popular en los círculos de la investigación; la adición de los dentífricos de penicilina. Diversos estudios de laboratorio y cuatro estudios clínicos se condujeron con productos que contenían entre 100 y 1,000 unidades de penicilina por gramo. Sólo uno de estos estudios indicó una reducción de caries estadísticamente significativa. Estos resultados, junto a la observación de un aumento en la cantidad de micro-organismos resistentes a la penicilina en las dentaduras de las personas que habían usado dentífricos en el antibiótico, trajeron apareada la interrupción de los proyectos.

En realidad este tipo de dentífricos no existe en el mercado.

Los dentífricos con antibióticos fueron seguidos por otros que contenían sustancias que poseían presumiblemente la capacidad de inhibir las enzimas implicadas en la formación de ácidos por los microorganismos de la placa.

Una prolongada búsqueda en el laboratorio dió por resultado la selección de dos de estas sustancias, N-lauroil el sarcosinato de sodio y dihidroacetato de sodio, las cuales fueron sujetas a investigación clínica. Las investigaciones iniciales señalaron una reducción de caries del 53 por ciento (estadísticamente muy significativa), en personas que habían usado el dentífrico con 2% de N-lauroil sarcosinato de sodio durante 2 años. Estos resultados no fueron sin embargo confirmados por pruebas posteriores, que indicaron carencia de efectos tanto en lo que respecta a la inhibición de ácido en la placa, como la incidencia de caries en los usuarios.

En el mercado todavía pueden conseguirse dentífricos con N-lauroil sarcosinato de sodio (Colgato con Gardol, MFP Amm-9-dent); estos productos no han sido reconocidos como preventivos de la caries por la American Dental Association.

5.- Promoción de la salud gingival.- La cuarta función que ha sido adscrita a los dentífricos en la promoción de la salud gingival. Los primeros intentos en esta dirección, consistieron en la incorporación de clorofilinas a los dentífricos, basada en la conocida propiedad bacteriostática de estos productos. Durante la década de 1950 se condujeron cuatro estudios clínicos con-

dentífricos conteniendo 0.1% de clorofilina sodioclórica. Tres de estos estudios dieron resultados negativos y el cuarto señaló una influencia beneficiosa del dentífrico - después de 60 días de uso: Sin embargo, este resultado - tuvo corta duración; exámenes realizados a los 9 meses - siguientes mostraron que los efectos beneficiosos habían - desaparecido.

Como consecuencia de estos hallazgos, el Council on -- Dental Therapeutics de la American Dental Association, ha clasificado a los dentífricos con derivados de clorofila - en el grupo C, lo cual indica que "la evidencia existente - es tan limitada y poco concluyente, que los productos no - pueden ser evaluados con exactitud".

La literatura reciente menciona una cantidad de estu - dios relativos al empleo de estos agentes en dentífricos.

Aunque ninguno de estos productos ha sido librado por - ahora al uso público, existen fundadas esperanzas de que - los dentífricos antiplaca, antigingivitis serán comunes - en el futuro cercano.

6.- Sensación de limpieza bucal.- Esta función de los - - dentífricos es por supuesto subjetiva y como consecuencia - difícil de evaluar. No puede haber dudas de que el uso - de un dentífrico, particularmente acompañado por un cepi - llado efectivo, provee una sensación de bienestar y lim - pieza bucal. Para algunos individuos esto se relaciona - con la percepción táctil de dientes limpios y pulidos - - cuando se los toca con la lengua. Para otros es el resul - tado de la espuma producida por los detergentes conteni - dos en el dentífrico. Finalmente, las esencias contribu - yen a dar una sensación de frescura que es interpretada -

a menudo como una indicación de limpieza. Aquí reside uno de los peligros potenciales del uso de dentífricos; que las personas equiparen la frescura con limpieza y cesen de cepillarse antes de que los dientes están realmente limpios. El empleo de compuestos reveladores, como se indicó debe resolver este problema debido a su marcada aceptación por el usuario que gusta de verdad cepillarse los dientes.

Otro aspecto que debe ser considerado es el de los olores bucales o también llamado Halitosis. Los estudios realizados a este respecto, muestran que la intensidad de los olores bucales aumenta con la edad y disminuye con la frecuencia del cepillado. Se sabe también que el nivel de olor bucal varía durante el día y adquiere su máxima intensidad al levantarse por la mañana. Esto se debe con toda probabilidad a la proliferación de microorganismos, reducida secreción salival y limitada remoción de residuos por la saliva durante el sueño. Otro factor que debe ser tenido en cuenta en la génesis de los olores bucales es el estado de salud bucal; tanto la inflamación gingival como la caries aumentan la intensidad de los olores. Los estudios relativos a los efectos de los dentífricos sobre los olores bucales, señalan que el uso convencional de estos productos los reducen durante alrededor de 2 horas, y que habitualmente disminuyen su intensidad por debajo de límites objetables por períodos de hasta 4 horas.

7.- Componentes de los dentífricos.- Aunque la composición individual de diferentes dentífricos varía acentuadamente, sus componentes pueden agruparse en siete cate

gorías:

- 1.- Abrasivos.
- 2.- Agua.
- 3.- Humectantes.
- 4.- Ligadores
- 5.- Detergentes
- 6.- Agentes terapéuticos.
- 7.- Ingredientes varios (colorantes, esencias, edulcorantes, etc.).

1.- Abrasivos.- Los abrasivos son los componentes in solubles que se usan como agentes de limpieza y pulido. El balance de estas propiedades, como ya vimos, depende de la dureza y tamaño de las partículas de los abrasivos; con frecuencia, los fabricantes utilizan mezclas de abrasivos o diferentes distribuciones de partículas del mismo abrasivo para conseguir los resultados deseados. Si la mayoría de las fórmulas contienen agentes terapéuticos, como por ejemplo fluoruros, el abrasivo debe ser compatible con el componente activo.

Por ejemplo, el empleo de carbonato de calcio y varias formas de fosfato de calcio con fluoruros origina la formación de fluoruro de calcio insoluble e inactivo. Los dentífricos convencionales contienen entre un 35 y - 50% de abrasivos, los polvos dentífricos entre un 85 y - 95%, y los dentífricos líquidos no los contienen por completo.

Los abrasivos más comunes son; pirofosfato de calcio carbonato de calcio, fosfato de calcio bihidratado, dióxido de silicio hidratado , metafosfato de sodio, etc.

2.- Agua.- Con la excepción de los polvos dentífricos, todas las otras marcas contienen agua que se usa para dar la consistencia necesaria y sirve asimismo como solvente para los ingredientes. El agua empleada es por lo general desionizada, y su cantidad es de alrededor -- del 20 al 30% en pastas dentífricas y del 50 a 65% en líquidos dentífricos.

3.- Humectantes.- Los humectantes se utilizan para evitar que los dentífricos se sequen si se expone al aire (como por ejemplo, cuando un niño se olvida de cerrar el tubo), como asimismo para dar la apariencia cremosa característica de una buena pasta. Las pastas dentífricas típicas contienen entre un 20 y 30% de humectantes; los dentífricos líquidos entre 10 y 15%. Los polvos -- dentífricos por supuesto no contienen humectantes. Los más comunes entre éstos son el sorbitol, la glicerina y el propilenglicol.

Puesto que las soluciones acuosas de estos productos permiten el crecimiento bacteriano, es indispensable agregar un preservativo. El flúor desempeña esta función en los dentífricos fluorados. Otros preservativos habitualmente usados en dentífricos no fluorados son el ácido benzoico y ésteres del ácido parahidroxibenzoico (metilparasept).

4.- Ligadores.- Estos materiales se emplean para -- prevenir la separación de los componentes sólidos y líquidos durante el almacenamiento del dentífrico. En -- esencia son coloides hidrofílicos que absorben agua y -- forman masas viscosas de consistencia semilíquida. Los-

primeros de estos compuestos en uso, fueron el almidón y las gomas naturales, como la goma arábiga, karaya y tragacanto. Estos fueron seguidos por coloides obtenidos de las algas, como los alginatos y derivados, y posteriormente, por derivados de la celulosa, como la carboximetilcelulosa e hidroximetilcelulosa.

Los dentífricos en pasta contienen alrededor de 2% de ligadores, los líquidos aproximadamente 1 por ciento.

Detergentes.- Todos los dentífricos contienen detergentes o agentes tensioactivos, particularmente porque a los consumidores les gusta que estos productos originen espuma. Además, se ha sugerido que los detergentes contribuyen en cierta medida a facilitar la limpieza de los dientes. Ejemplos típicos de los numerosos detergentes que han sido y son usados en la fabricación de dentífricos son el N-lauroil sarcosinato de sodio, lauroil-sulfato de sodio, monoglicérido sulfonato de sodio (derivado del coco), etc. La concentración habitual de detergentes en dentífricos en pasta, varía entre el 3 y el 6% en los líquidos y en polvo es de alrededor del 1% casi del 0.5%, respectivamente.

6.- **Agentes terapéuticos.**- Aunque son varios los agentes terapéuticos que se han tratado de introducir en dentífricos, sólo los fluoruros han tenido éxito por ahora.

Como ya vimos, la American Dental Association le ha reconocido a sólo dos dentífricos fluorados (aparte de algunos más que han desaparecido del mercado), la capacidad de prevenir parcialmente la caries. Los dos pro-

ductos de referencia con Crest, sobre la base de fluoruro estannoso, y Colgate MFP, cuyo principio activo es el monofluorofosfato de sodio. Es probable que un tercer dentífrico Gleem II, que contiene fluoruro de sodio sea reconocido en el futuro cercano. Todos estos productos contienen la misma cantidad de ión fluoruro. (0,1% ó 1,000 mg/lt.); la cantidad de la sal de flúor necesaria para proporcionar este nivel varía por supuesto con el compuesto usado. Es conveniente recordar que en el mercado hay una cantidad de formulaciones que contienen flúor, y que aunque existe la posibilidad de que alguna de ellas sea beneficiosa, no hay pruebas mediante estudios clínicos bien controlados de que esto sea cierto. Por el contrario, estudios de laboratorio muestran que en muchos de estos productos el flúor ha sido casi totalmente inactivado por algún otro de los componentes. Por lo tanto no deben recomendarse dentífricos fluorados de los cuales no se posea prueba clínica de efectividad.

Otros de los agentes terapéuticos para los que los dentífricos han servido o sirven de vehículos, incluyen las sales de amonio, urea, N-lauroil sarcosinato de sodio, etc.

Como ya dijimos, el valor terapéutico de estas formulaciones no ha sido establecido.

En el mercado existen dos dentífricos cuya finalidad es disminuir la sensibilidad dentinaria; ellos son el Thermodent, que contiene formaldehído y el Sensodyne, cuyo principio activo es el cloruro de estroncio. Ninguno de estos agentes ha probado ser uniformemente efectivo; ninguno de los dentífricos que los contienen ha si

do reconocido por el Council on Therapeutics de la American Dental Association.

7.- Otros ingredientes (misceláneos).- En esta categoría se incluye a los materiales usados para distinguir un dentífrico de los demás, proveer sabor, color, etc. La composición exacta de las esencias de un dentífrico comercial es un secreto celosamente guardado. Algunas marcas incluyen hasta 80 esencias, mezcladas en un orden determinado.

La concentración de esencias varía en general entre un 0.5 y 2.0%. Para proporcionar un sabor dulce se emplea un agente endulcorante, casi siempre entre un 0.05- a 0.25% de sacarina sódica. Como agentes colorantes se utiliza por lo general una anilina certificada para drogas y alimentos.

Hace poco tiempo algunos fabricantes han comenzado a usar cloroformo para dar un sabor característico a sus dentífricos, la concentración empleada oscila entre el 2 y 5%.

El uso de cloroformo ha sido asociado con la producción de reacciones inflamatorias de los tejidos bucales, para los cuales se ha acuñado el nombre de estomatitis dentífrica. Esta estomatitis se caracteriza por el enrojecimiento de los tejidos, presencia ocasional de edema, incremento de la sensibilidad de los tejidos, y a veces despegamiento del epitelio. Otro de los componentes que puede contribuir a la estomatitis dentífrica en ciertos individuos son las esencias; si se presenta este caso en algún paciente lo mejor es aconsejar el cambio de otro dentífrico, preferentemente con menos aceites esen-

ciales.

8.- ¿Que dentífrico se puede recomendar?.- Para poder recomendar el dentífrico adecuado para cada paciente, el individuo debe tener una evaluación clínica por el odontólogo, para ver sus necesidades personales en términos de higiene bucal, es decir, limpieza, pulido, prevención de caries, etcétera. Estos requerimientos varían por su puesto de un paciente a otro, lo cual indica que no hay un dentífrico dado que sea ideal para todo el mundo.

Debido a nuestras limitaciones clínicas veremos algunos casos clínicos de pastas usadas para ver sus resultados.

Caso 1.- Niño en edad escolar, con caries activa, o en quién esta última es un problema potencial.

En este caso la consideración principal es la caries.

A esta edad la remoción de pigmentaciones y depósitos es menos importante: Hay menor tendencia a que la pellicula se pigmente, por cuanto el niño por lo general no bebe café negro o té ni fuma. Otro problema que no existe es el de la abrasión dentinaria, puesto que no hay raíces expuestas.

Por lo tanto se debe recomendar un dentífrico fluorado aprobado. En los Estados Unidos sería Crest o Colgate MFP, con la salvedad de que el primero puede un poco mejor.

Si la American Dental Association aprueba el Gleem II y los resultados respecto a la prevención de caries son tan buenos como los que proporcionan Crest o Colgate MFP aquel sería el producto de elección, porque limpia y pu-

le mejor que los otros dos.

Caso 2.- Adulto en quien la caries es todavía un problema (por lo menos potencial), y que además, tiene algunas raíces expuestas debido a recesión gingival.

En esta situación nuestro objetivo es prevenir la caries con el mínimo de abrasión posible. La elección se reduce pues a Crest o Colgate MFP; el Gleem II es demasiado abrasivo para este tipo de pacientes, quienes requieren, además del dentífrico, una recomendación sobre la técnica de cepillado para evitar la abrasión innecesaria de sus raíces.

Caso 3.- Adultos sin caries ni recesión gingivales, y quienes desean el máximo de limpieza.

En estas condiciones el flúor y el potencial de causar abrasión son secundarios, (no hay dentina expuesta); el objetivo número 1 es dientes "blancos". La elección es Close Up, Macleans o Gleem II.

Caso 4.- Adulto sin problema de caries, pero con recesión gingival y raíces expuestas.

En estas condiciones el paciente quiere obtener la máxima limpieza factible. Esto equivale por supuesto, a usar aquellos productos que se caracterizan por su capacidad de remover depósito, pero con un potencial abrasivo limitado. La mejor elección es Close Up; el Pearl Drops y Ultra Brite serían alternativas, aunque no muy aconsejables debido a su pobre desempeño en cuanto a limpieza. A estos pacientes se les debe enseñar a cepillar se los dientes para minimizar en lo posible la abrasión-

transversal de sus raíces.

De lo que precede se infiere que diferentes circunstancias clínicas y objetivos determinan la necesidad de distintos dentífricos. En consecuencia el odontólogo de terminará el uso adecuado de cada dentífrico, para mayor eficacia.

De esta revisión se desprende que las pastas de limpieza y dentífricos contribuyen significativamente a la prevención de la caries. Sin embargo debe reconocerse que por ahora no es factible lograr la prevención total con fluoruros únicamente, y que desde el punto de vista de que ninguno de los fluoruros estudiados es capaz de proveer por sí sólo el máximo posible de protección, el odontólogo que quiera obtener los mejores resultados debe recurrir al empleo de la terapia múltiple con fluoruros.

CONCLUSIONES

- 1.- Actualmente para la prevención de la caries dentales conveniente tener una dieta adecuada y bien nivelada en cantidades óptimas de flúor, ligada juntamente con la fluoruración de las aguas de abastecimiento público a -- 0.1 mg/lt. (p.p.m.) de flúor.
- 2.- Es conveniente hacer énfasis a nivel familiar, para tener directamente contacto con los miembros de la familia y enseñar adecuadamente cómo se administra el flúor dentro de sus usos, como son aplicaciones de flúor, empleo de dentífricos, adición de la sal de consumo y principalmente vigilar la concentración de flúor en el agua dentro de su comunidad.
- 3.- Es necesario hacer referencia en cuanto a la administración adecuada de fluoruros principalmente, en las madres en período de gestación, tomando muy en cuenta al nuevo ser y seguir su trayectoria de vida, en cuanto a su relación con la ingestión de fluoruros, para cuidar que no exista un exceso de ellos.
- 4.- En sectores donde los niveles de flúor del agua de abastecimiento público sobrepasa de 1.5 mg/lt. (p.p.m.) produce fluorosis dental (530.3 O.M.S.), que es muy común cuando excede de 0.3 a 0.6 mg/lt. (p.p.m.)
- 5.- Para tener un aseo de la cavidad oral adecuado es necesario que el paciente tenga conocimiento de su dentífrico adecuado y de la manera de usarlo por lo cual debe estar estrechamente en contacto con el profesional para obtener buenos resultados.

6.- Sobre la base de los datos concernientes al equilibrio del calcio, se recomiendan ingestiones de 800 mg. de calcio por día para adultos y para niños hasta de nueve años. La cantidad recomendada para los 10 a 18 años es 1,2 a 1,4 g. Durante el embarazo y la lactancia se recomiendan unos 500 mg. adicionales.

7.- Ya que los tejidos esqueléticos del organismo contienen más del 99% del calcio total y de un 70 a 80% del fósforo total del cuerpo. La composición del mineral óseo es básicamente una hidroxapatita que varía de composición por otros iones, como plomo, estroncio y magnesio, incorporados durante la formación ósea o dental, el cristal resultante es "fluorapatita".

8.- En sectores donde el fíldor se encuentre por debajo de su nivel óptimo en las aguas de abastecimiento público, en relación a su temperatura media, se deberá añadir fíldor a su nivel óptimo con el fin de reducir la incidencia de caries dental (521.0 O.M.S.).

9.- La importancia del agua sólo cede ante la del oxígeno. Cuando el aporte de agua es inadecuado, pronto se producen reacciones adversas en el organismo. El agua sirve no sólo como nutriente esencial, sino que también forma la mayor parte del cuerpo. Es un medio de transporte químico y el medio en el cual se producen las reacciones metabólicas. Por ello la importancia básica de la fluoruración del agua de consumo, no sólo en un enfoque dental, sino también a nivel de todo el organismo.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Ast, David B., Allaway, Norman y Draker, Harry L., - The Problem of Malocclusion Related to Dental Caries and Lost First Permanent Molars in a Fluoridated City and a Fluoride Deficient City. Amer Jour. Orthodont., 48 (2) 106 - 113 (feb. de 1962).
- 2.- Black, G.V. (en colaboración con McKay, F.S.), - -- Mottled teeth - an endemic developmental imperfection - of the teeth, Heretofore Unknown in the literature of dentistry. Dental Cosmos, 58, 129 - 156, 1916.
- 3.- Collins Vincent J. Dr., Anestesiología, Nueva Editorial Interamericana, México, D. F. Volumen Único, 1075-páginas, 1981.
- 4.- Correa Pelayo; Texto de Patología; Editorial Fournier, S. A., México 20, D. F.; Volumen Único, 1162 Páginas; 1976.
- 5.- Ciancio Sebastian G. Bourgault Priscilia C.; Farmacología Clínica para Odontólogos, Editorial El Manual Moderno, S. A. de C. V., México, D. F., Volumen Único 305 Páginas, 1984.
- 6.- Chávez Mario M., Odontología Sanitaria Organización-Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud; Washington 6, D. C., Estado Unidos Americanos; Volumen Único 599 Páginas, 1962.
- 7.- Englander H. R., et al., "Clinical Anticaries - - Effect of Repeated Sodium Fluoride Applications by Mouth pieces", J. Am. Dent. Assoc., 75:638 - 641, 1967.
- 8.- Englander, H. R.; Sherrill, L. T; Miller, B. G. y cols "Incremental rates of caries after repeated sodium-

- fluoride applications in children with lifelong consumption of fluoridated water". J. Amer. Dent. Assn., 82, - 354, 1971.
- 9.- Forrester, D. J.; "A review of currently available topical fluoride agents". J. Dent. Child., 38, 52 - 58, 1971.
- 10.- Grossman Lucio I., D.D.S. Dr. Med. Dent.; Práctica Endodóntica, Editorial Mundis A.I.C. y F., Buenos Aires Argentina. Cuarta Edición. Volumen Único 501 Páginas.
- 11.- Guyton Arthur C., Tratado de Fisiología Médica; -- Nueva Editorial Interamericana S. A. de C. V., México, - Volumen Único, 1084 Páginas; 1971.
- 12.- Horowitz, H. S.; Heifetz, S. B., y Law, F. E.: Effect Of School water fluoridation on dental caries: Final Results in Elk Lake, Pa. After 12 Years". J.A.D.A., 84 832 - 838. 1972.
- 13.- Horowitz, H. S.; "Fluoride; research on Clinical -- and Public Health Applications" J. Amer Dent. Assn., 87, 1013. 1973.
- 14.- Harper Harold A., Manual de Química Fisiológica. -- Editorial El Manual Moderno, S. A., México 11, D. F., Volumen Único, 793 Páginas, 1980.
- 15.- Hardenbergh W. A. y Rodie Edward B., Ingeniería Sanitaria; Compañía Editorial, Continental, S. A., México D. F., Volumen Único, 584 Páginas, 1966.
- 16.- Katz Simon, McDonal Jr. James L., Stookey George K. Odontología Preventiva en Acción, Editorial Médica Panamericana, S. A., Buenos Aires, Junin 831, 1er. piso; Volumen Único, 451 Páginas, 1972.
- 17.- McClure, F. J., Water Fluoridation - the search and the victori., U. S. Dept. of Health, Education and Welfa

- re. National Institute of Dental Research. Bethesda, Maryland, 1970.
- 18.- Maier, Franz J., Fluoruración del Agua Potable. Editorial Limusa, México 1, D. F., Vóldmen Único 253 Páginas, 1974.
- 19.- Meyers Frederik H., Jawetz Ernest, Golfien Alan., - Manuel de Farmacología Clínica, Editorial El Manual Moderno, S. A., México 11, D. F., Vóldmen Único 869 Páginas, 1980.
- 20.- Norden Eskel, Tratamientos de Agua para la Industria y otros Usos.; Compañía Editorial Continental, S. A. México, Vóldmen Único, 641 Páginas, 1979.
- 21.- Organización Mundial de la Salud: Fluorides and Human Health., Geneva Organización Mundial de la Salud., - 1970.
- 22.- Organización Mundial de la Salud; Documentos Básicos 12a. Edición. Ginebra., Diciembre 1961. 599 Páginas
- 23.- Pierce, James B., Química de la Materia. Ediciones-Especialidades Impresas, México 13, D. F., Vóldmen Único 829 Páginas, 1979.
- 24.- Picozzi, A., and Smudski J. (eds.), Pharmacology of Fluorides, Cooper Video Communications, Morris Plains, - N. J. 1974.
- 25.- Ramos Galván Rafael; Cuadernos de Nutrición, Editor Científico Adjunto, México, D. F. Vóldmen Único 47 Páginas 1976.
- 26.- Stookey, G. K., "Fluoride Therapy. Cap. 6 in Improving dental práctica through preventive measures, editado por J. L. Bernier y J. J. Muhler., The C. V. Mosby -- Company. S. Louis, Mo., 1970.

- 27.- Stell Ernest W., Abastecimiento de Aguas y Alcantarillado,
- 28.- Shafer William G., Hine Maynard K., Levy Barnet M., Tratado de Patología Bucal, Editorial Interamericana, México, Volumen Único, 846 Páginas, 1981.
- 29.- Wei, H. Y., and J. S. Wefel, "Topical Fluorides, in Dental Practice", J. Prev. Dent., 4:25 - 32, 1977.
- 30.- Zacherl, W. A., "Clinical Evaluation of Neutral Sodium Fluoride, Stannous Fluoride, Sodium Monofluorophosphate and Acidulated Fluoride Phosphate Dentifrices", J. Can. Dent. Assoc., 38: 35 - 38, 1972.